

2015

Las Especies Minerales de la República Argentina



Compilado y parcialmente actualizado por **Milka.K.de Brodtkorb**



VERSION DIGITAL DEL LIBRO

COMPENDIO de

LAS ESPECIES MINERALES

DE LA REPÚBLICA

ARGENTINA

Compilado y parcialmente actualizado por Milka K. de Brodtkorb

En base a la edición de los tomos 1(2002), 2(2006) y 3(2007)
cuyos autores fueron

M.K. de Brodtkorb, S. Lagorio, C. Latorre, P. Leal,
T. Montenegro, O. Morello, N. Pezzutti, S. Tourn y
M.E. Vattuone.

Colaboraron con las fotografías

R. Alonso, F. Colombo, J. Coniglio, P. Leal, V. Litvak,
B. Maisonave, N. Maffini, R. Miró, T. Montenegro, O. Morello,
A. Ramos y S. Poma,
y en la edición Roberto Miró

ASOCIACIÓN MINERALÓGICA ARGENTINA

FUNDACIÓN EMPREMIN

2015

PRÓLOGO

Los tomos 1 (2002), 2 (2006) y 3 (2007) de LAS ESPECIES MINERALES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA se encuentran agotados y a pedido de numerosos colegas se ha implementado esta nueva versión.

COMPENDIO DE LAS ESPECIES MINERALES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Con respecto a la versión anterior se han agregado numerosos minerales pero no se hizo una actualización completa a 2013. Por otra parte se ha excluido los valores de rayos X, ya que hay libros específicos de ellos.

Los primeros aportes al conocimiento de nuestros minerales se inician en 1869 con la creación de lo que en la actualidad constituye la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, cuya cátedra de geología-mineralogía estuvo a cargo de Alfredo Stelzner. Publicó las “Observaciones mineralógicas de la República Argentina”, referente a unas 30 especies pertenecientes a pegmatitas, vetas metalíferas y calizas cristalinas. Su sucesor, Luis Brackebusch, dio a conocer en 1897 la primer versión de “Las Especies Minerales de la República Argentina” en la que incluyó 107 minerales. Guillermo Bodenbender, en 1899, presenta su obra de divulgación “Los minerales: su composición y análisis, con especialidad de los existentes en la República Argentina”, con 150 especies. Cabe señalar la actuación de Roberto Beder por el aporte del estudio de los minerales en las calizas granulosas de las sierras cordobesas y en la investigación cristalográfica de algunas de ellas (1922). Por otra parte Juan Olsacher contribuyó con la obra “Los Minerales de las sierras de Córdoba” (1942).

En la segunda versión de Las Especies Minerales de la República Argentina, sus autores, Federico Ahlfeld y Victorio Angelelli (1948), describen 253 especies. En la tercera, de Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H.D., 1983, el número de minerales ascendía a 466 debido principalmente al incremento de los estudios calcográficos y roentgenográficos, y de la incorporación del estudio de minerales radiactivos. El anexo de la tercera versión, publicado por Milka K. de Brodtkorb y Hebe D. Gay en 1994, incluye 150 especies más. La cuarta versión en la que participaron además S. Lagorio, C. Latorre, P. Leal, T. Montenegro, O. Morello, N. Pezzutti, S. Tourn, y M.E. Vattuone constó de 3 tomos. El primero incluyó las clases I (elementos) y II (sulfuros, sulfosales, seleniuros y telururos), publicado en 2002. El Tomo 2, involucró las clase III (halogenuros), clase IV (óxidos e hidróxidos), clase V (carbonatos), clase VI (boratos), clase VII (sulfatos), clase VIII (fosfatos, vanadatos y arseniados) publicado en 2006. Finalmente el Tomo 3 abarcó las clases IX y X (silicatos y compuestos orgánicos) cuya edición es de 2007. En esa versión más de 700 especies fueron consideradas, número que se acrecentó notablemente por los análisis realizados con microsonda electrónica.

Las especies minerales descubiertas en diferentes regiones del país también se incrementaron. Son, por orden de su aceptación: mendozita (1828), descloizita (1854), famatinita (1873), brackebuschita (1880), calcomenita (1881), cobaltomenita (1882), molibdomenita (1882), umangita (1891), kloekmannita (1928), sarmientita (1941), sanmartinita (1948), ezcurrita (1957), angelellita (1962), huemulita (1965), sanjuanita (1966), ameghinita (1966), rivadavita (1967), teruggita (1968), beusita (1968), aristarainita (1973), surita (1977), pirquitasita (1980), preisingerita (1981), benyacarita (1995), suredaíta (1997), ferrotitanowodginita (1998), bederita (1998), brodtkorbita (1999), catalanoíta (2002), jagüeita (2002), putzita (2002), catamarcaíta (2003), angelaíta (2003), coiraíta (2005), alfredstelznerita (2007), gayita (2008), gallyskiíta (2009), y zavaláita (2011).

RECONOCIMIENTOS

La presente versión digital fue editada tomando como base la versión impresa del libro e incluye correcciones y adendas a la misma.

Para su producción se contó con el apoyo financiero de las siguientes instituciones: Dirección Nacional de Minería, Servicio Geológico Minero Argentino y Fundación Empremin. A sus autoridades se les agradece muy especialmente por haber colaborado para que esta obra pueda concretarse.

El armado de la edición y corrección general estuvo a cargo de Milka K. de Brodtkorb y Roberto Miró.

El diseño y la maquetación del PDF fueron realizados por Paula Benedetto.

Finalmente se deja constancia que los autores han cedido los derechos comerciales de la obra a la Asociación Mineralógica Argentina.

INTRODUCCIÓN

Este aporte al conocimiento de las especies minerales pretende ser una obra de consulta tanto para investigadores de las ciencias geológicas, como para alumnos e interesados en la mineralogía, por lo que se decidió ordenar a las especies alfabéticamente en cada clase.

Para la metodología respecto al tratamiento de cada mineral se ha tomado como ejemplo la obra de Anthony *et al.*, (1990, 1995, 1997, 2000, 2003).

A continuación se explica el alcance de cada *item* y las fuentes usadas:

Nombre del mineral: en castellano e inglés. Fórmula química extraída del “Fleischer’s Glossary of Mineral Species”, 2009 y de *webmineral*.

Nombre: el año en el que fuera dado y en homenaje a quien, o la localidad donde se lo menciona por primera vez (según Gaines *et al.*, 1997; Anthony *et al.*, 1999).

Datos cristalográficos: ordenado por sistema, grupo puntual, grupo espacial, datos de la celda y su ubicación en Strunz y Níkel, 2001.

Propiedades físicas: ordenado por: Forma. Color, raya y brillo. Clivaje, partición, fractura. Tenacidad. Dureza (D=). Peso específico (en g/cm^3 , $\text{Pe}=\text{}$). Fluorescencia. Maclas.

Propiedades ópticas: Para los minerales opacos ordenado por color, poder reflector (R, $\text{R1-R2}=\text{valores del QDF}$), pleocroísmo, anisotropía, reflejos internos. Para los minerales transparentes ordenado por color, pleocroísmo. Índice de refracción, uniaxial (signo), 2V. Orientación. Ángulo de extinción, elongación. Dispersión.

Análisis químicos: se dan los análisis químicos realizados en localidades argentinas, ev. comparándolos con otros internacionales y los valores teóricos del mineral.

Polimorfismo y series: se menciona si forman una serie isomorfa con otra especie o si es dimorfo con otro mineral.

Yacencia: se describe en qué ambiente o en qué tipo de yacimiento se presenta.

Asociación: se menciona a que minerales suele acompañar.

Alteración: si es producto de alteración o a que minerales se altera, solo en casos notorios.

Observaciones: si cabe.

Localidades: donde fue encontrado el mineral en Argentina.

Bibliografía: la que corresponde.

Los minerales descubiertos en la Argentina se reconocen con una banda celeste. Los minerales más comunes con una banda beige y los minerales menos comunes poseen una banda gris.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA PARA LOS DATOS GENERALES

Angelelli, V., 1984. Yacimientos metalíferos de la República Argentina. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. 704 pp. La Plata.

Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp. Buenos Aires.

Brodtkorb, M.K. de y Gay, H.D., 1994. Las Especies Minerales de la República Argentina. Anexo 1981-1994. Instituto de Recursos Minerales. Universidad Nacional de La Plata. Publicación N°4. 110 pp. La Plata.

Zappettini, E. (Ed.) 1999. Recursos Minerales de la República Argentina. SEGEMAR, Anales 35. 2172 pp. Buenos Aires.

Linares, E. y Toubes, R.O., 1960. Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5º Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. and Nichols, M.C., 1990. Handbook of Mineralogy. Volume 1: Elements, Sulfides, Sulfosalts. Mineral Data Publishing. Tucson, Arizona, EEUU.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. and Nichols, M.C., 1995. Handbook of Mineralogy. Volume 2: Silica, Silicates. Mineral Data Publishing. Tucson, Arizona, EEUU.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. and Nichols, M.C., 1997. Handbook of Mineralogy. Volume 3: Halides, Hydroxides, Oxides. Mineral Data Publishing. Tucson, Arizona, EEUU.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. and Nichols, M.C., 2000. Handbook of Mineralogy. Volume 4. Arsenates, Phosphates, Vanadates. Mineral Data Publishing. Tucson, Arizona, EEUU.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. and Nichols, M.C., 2003. Handbook of Mineralogy. Volume 5. Borates, carbonates, sulfates. Mineral Data Publishing. Tucson, Arizona, EEUU.

Criddle, A.J. and Stanley, J.C., 1993. Quantitative Data File for ore minerals. 3^{ra} Edition. Chapman and Hall. 635 pp.

Gaines, R.V., Skinner, H.C., Foord, E.E., Mason, B. and Rosenzweig, A., 1997. Dana's New Mineralogy. 8th Edition. John Willey and Sons, Inc.

Mandarino, J.A., 2009. Fleischer's Glossary of Mineral Species. The Mineralogical Record Inc. Tucson, EEUU.

Ramdohr, P., 1980. The Ore minerals and their intergrowths. Pergamon Press. London.

Strunz, H. y Nickel, E., 2001. Strunz Mineralogical Tables. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

Webmineral y mindat.gov

CLASIFICACIÓN DE STRUNZ Y NIQUEL 2001:

En 2001 apareció la nueva edición, esta vez en inglés, de las Tablas Mineralógicas de Strunz, editadas por Strunz, H. y Nickel, E. (Sistema de clasificación mineral en base químico-estructural). Estas tablas contienen las 10 Clases tradicionales, dispuestas por sus características químicas. Cada una de ellas está subdividida por principios químico-estructurales en Divisiones, Subdivisiones y Grupos. Grupos relacionados entre sí forman una Familia. La gran diversidad de tipos de enlace de los minerales hace que fueran utilizados diferentes criterios para ubicarlos dentro de una clase. Así, los sulfuros y óxidos son agrupados por su relación catión: anión. Los haluros, carbonatos, sulfatos y fosfatos son clasificados según la presencia o ausencia de OH y H₂O. Los boratos y silicatos fundamentalmente en base a su estructura.

CLASE 1 - ELEMENTOS

(Metales y aleaciones intermetálicas, metaloides y no metales; carburos, siliciuros, nitruros, fosfuros).

DIVISIÓN 1.A= METALES Y ALEACIONES INTERMETÁLICAS

- 1.AA Familia de Cu-cupalita
cobre, plata, oro, auricúprido, plomo
- 1.AB Familia de Zn-bronce
- 1.AC Familia de In-Sn
- 1.AD Familia de Hg-amalgama
- 1.AE Familia de Fe-Cr
awaruita
- 1.AF Familia del grupo del Platino (PGE)
platino

DIVISIÓN 1.B= CARBUROS, SILICIUROS, NITRUROS Y FOSFUROS METÁLICOS

- 1.BA Carburos
- 1.BB Siliciuros
- 1.BC Nitruros
- 1.BD Fosfuros

DIVISIÓN 1.C= METALOIDES Y NO METALES

- 1.CA Grupo del As
antimonio, bismuto
- 1.CB Familia del C-Si
grafito
- 1.CC Familia del S-Se
azufre, selenio, telurio

DIVISIÓN 1.D= CARBUROS Y NITRUROS

- 1.DA Carburos no metálicos
- 1.DB Nitruros no metálicos

CLASE 2 - SULFUROS Y SULFOSALES

(Sulfuros, seleniuros, telururos, arseniuros, antimoniuros, bismutiuros, sulfoarseniuros, sulfoantimoniuros, sulfobismutiuros, etc.).

DIVISIÓN 2.A= ALEACIONES DE METALES/ METALOIDES

- 2.AA Aleaciones de metaloides con Cu, Ag, Au
algodonita, domeykita, allargentum,
- 2.AB Aleaciones de metaloides con Ni
maucherita
- 2.AC Aleaciones de metaloides con PGE

DIVISIÓN 2.B= SULFUROS, etc. METALÍFEROS SIMPLES CON M:S > 1:1 (en general 2:1)

- 2.BA con Cu, Ag, Au
calcosina, digenita, bornita, berzelianita, bellidoíta, umangita, acantita, stromeyerita, eucairita, naumannita, cervelleíta, hessita, stützita, argirodita, canfieldita, uytenbogaardtita, fischesserita, petzita, putzita
- 2.BB con Ni
heazlewoodita, pentlandita, cobalto-pentlandita, argentopentlandita, godlevskita
- 2.BC con Rb, Pd, Pt, etc.
jagúéita
- 2.BD con Hg, Te
talcusita, bukovita, brodtkorbita
- 2.BE con Pb (Bi)
betekhtinita

DIVISIÓN 2.C= SULFUROS, etc. CON M:S = 1:1

- 2.CA con Cu
covellina, klockmannita, idaíta
- 2.CB con Zn, Fe, Cu, Ag, etc.
esfalerita, metacinabarita, stilleíta, tiemannita, calcopirita, eskebornita, kuramita, estannita, hocartita, pirquitasita, kēsterita, estannoidita, luzonita, famatinita, vinciennita, germanita, colusita, renierita, mawsonita, lautita, wurtzita, greenockita, cadmosellita, enargita, petrukita, cubanita, mohita, argentopirita, ferrokēsterita, catamarcaita, chatkalita, nekrasovita
- 2.CC con Ni, Fe, Co, etc.
niquelina, breithauptita, pirrotina, millerita, mackinawita
- 2.CD con Sn, Pb, Hg, etc.
teallita, alabandino, galena, clausthalita, altaíta, matildita, volynskita, aramayoíta, diaforita, cinabrio

DIVISIÓN 2.D= SULFUROS METALÍFEROS CON M:S = 3:4 y 2:3

- 2.DA con M:S = 3:4
linneíta, violarita, carrolita, tyrrellita, rodoestannita, toyohaíta
- 2.DB con M:S = 2:3
antimonita, bismutinita, suredaita
- 2.DC con M:S variable
tetradimita, telurobismutita, kawazulita

DIVISIÓN 2.E= SULFUROS, etc. METALÍFEROS CON M:S ≤ 1:2

- 2.EA con M:S = 1:2

- con Cu, Ag, Au
silvanita, calaverita, krennerita
- con Ni, Sn, PGE
melonita, merenskyita
- con Mo, W
molibdenita, jordisita

2.EB con M:S = 1:2
- con Fe, Co, Ni, PGE, etc.
pirita, trogtalita, krutaíta, sperrylita, gersdorffita, hollingworthita, ullmannita, cobaltita, marcasita, ferroselita, arsenopirita, glaucodoto, gudmundita, safflorita, rammelsbergita, alloclasita

2.EC con M:S = 1:>2
skutterudita niquelífera

DIVISIÓN 2.F= SULFUROS DE As, ÁLCALIS, SULFUROS CON HALUROS, ÓXIDOS, HIDRÓXIDOS, AGUA

2.FA con As, (Sb), S
duranusita, rejalgar, oropimento

2.FB con álcalis (sin Cl, etc.)

2.FC con Cl, Br, I (haluros, sulfuros)

2.FD con O, Oh, H₂O (oxisulfuros, etc.)
valleriíta

DIVISIÓN 2.G= SULFOARSENIUROS, SULFOANTIMONIUROS, SULFOBISMUTIUROS, CON PIRÁMIDES TRIGONALES [AsS₃]³⁻, [SbS₃]³⁻, [BiS₃]³⁻

2.GA Nesoarseniuros etc. sin S adicional
proustita, pirargitita, wittichenita

2.GB Nesoarseniuros, etc. con S adicional
tennantita, tetraedrita, freibergita, hakita, goldfieldita, chaméanita, stephanita, pearceíta, polibasita, jordanita, geocronita, gratonita, nagyagita

2.GC Polisulfoarseniuros
watanabeíta

2.GD Sulfosales sin clasificar

DIVISIÓN 2.H= SULFOSALES CON ARQUETIPO DEL SnS. OCTAEDROS DEFORMADOS (As,Sb,Bi) CON PIRÁMIDES (As,Sb,Bi)S₃

2.HA con Cu,Ag,Fe (sin Pb)
emplectita, miargirita, berthierita

2.HB con Cu, Ag, Fe, Sn y Pb
gladita, krupkaíta, aikinita, miharaíta, jamesonita, cilindrita, franckeíta, friedrichita, giessenita

2.HC con solo Pb
sartorita, boulangerita, semseyita, owyheeíta, zoubekita, robinsonita

2.HD con TI

2.HE con alcalis, H₂O

2.HF con unidades estructurales de arquetipos de SnS y PbS
zinckenita, coiraita

DIVISIÓN 2.J= ARQUETIPOS DE PbS, CON OCTAEDROS (As, Sb, Bi)S₆

2.JA Cadenas combinadas en capas

- con Pb, Ag, Sb
pavonita, benjaminita, cuprobismutita, hodrushita, mozgovaita
- con Pb, Ag, Bi
ramdohrita, fizelyíta, quatrandorita
- con Pb, Bi
schirmerita
- con Pb, Bi
lillianita, galenobismutita, cosalita
- 2.JB Derivados de la galena con Pb
freieslebenita, bournonita, andorita, ángelaita, ourayita, seligmannita
- 2.JC Derivados de la galena con Tl
- 2.K Sulfoarseniuros con tetraedros AsS₄

CLASE 3 - HALUROS

Los haluros están ligados iónicamente, Na¹⁺, Ca²⁺, etc., con los aniones F¹⁻, Cl¹⁻, Br¹⁻, I¹⁻. Los haluros simples están categorizados sobre la base de ausencia o presencia de H₂O y la relación catión:anión. En los halogenuros complejos, los aniones consisten en poliedros de B, Al o Si y una capa de átomos de flúor. La clasificación está basada en la composición de esos poliedros y en el grado de polimerización, y en los oxihaluros por los cationes principales en la estructura.

3.A HALUROS SIMPLES SIN H₂O

- 3.AA M:X= 1:1 y 2:3
iodargirita, clorargirita, bromargirita, halita, silvita
- 3.AB M:X= 1:2
fluorita
- 3.AC M:X= 1:3
molisita

3.B HALUROS SIMPLES CON H₂O

- 3.BA M:X= 1:1 y 2:3
- 3.BB M:X= 1:2 (X también incluye OH)
- 3.BC M:X= 1:3
cloraluminita
- 3.BD haluros simples con H₂O y OH adicional

3.C HALUROS COMPLEJOS

- 3.CA borofluoruros
- 3.CB neso- aluminofluoruros
weberita, pachnolita
- 3.CC soro- aluminofluoruros
jarlita
- 3.CD ino- aluminofluoruros
- 3.CE filo- aluminofluoruros
- 3.CF tecto- aluminofluoruros
ralstonita
- 3.CG aluminofluoruros con CO₃, SO₄, PO₄
creedita
- 3.CH silicofluoruros
- 3.CJ con complejos MX₆, M= Fe, Mn, Cu

3.D OXIHALUROS, HIDROXIHALUROS Y HALUROS DOBLES

- 3.DA oxihaluros con Cu, sin Pb
atacamita, paratacamita, connelita
- 3.DB oxihaluros con Pb, Cu, etc.
- 3.DC oxihaluros con Pb (As, Sb, Bi, etc.) sin Cu
- 3.DD oxihaluros con Hg

CLASE 4 - ÓXIDOS, HIDRÓXIDOS

4.A METAL:OXÍGENO= 2:1 Y 1:1

- 4.AA Cación:Anión (M:O)= 2:1 (y 1.8:1)
cuprita
- 4.AB M:O= 1:1 (y hasta 1: 1,25) solo con cationes pequeños y medianos
tenorita, delafossita, zincita, periclasa
- 4.AC M:O= 1:1 (y hasta 1: 1,25) con cationes grandes, algunos más pequeños

4.B METAL:OXÍGENO= 3:4 Y SIMILAR

- 4.BA con cationes pequeños y medianos
crisoberilo
- 4.BB con cationes medianos
grupo de espinelo: espinelo, hercinita, gahnita, magnetita, jacobsita
cromita, hausmannita, hetaerolita, maghemita
- 4.BC con cationes medianos y grandes
- 4.BD solo con cationes grandes

4.C METAL:OXÍGENO= 2:3, 3:5 Y SIMILAR

- 4.CA con cationes pequeños
- 4.CB con cationes medianos
corindón, hematina, karelianita, ilmenita, bixbyita, högbomita, senarmontita
- 4.CC con cationes grandes y medianos
senaita

4.D METAL:OXÍGENO= 1:2 Y SIMILAR

- 4.DA con cationes pequeños, familia de la sílice
cuarzo, tridimita, cristobalita, ópalo
- 4.DB con cationes medianos, cadenas de octaedros que comparten aristas
rutilo, ilmenorutilo, pirolusita, casiterita, plattnerita, ferrotapiolita, ramsdellita,
nsutita, ixiolita, ferberita, hübnerita, sanmartinita, ferrocolumbita-ferrotantalita,
manganotantalita- manganocolumbita, ferrotitanowodgenita
- 4.DC con cationes medianos: láminas de octaedros que comparten aristas
- 4.DD con cationes medianos: redes de octaedros que comparten aristas
anatasa
- 4.DE con cationes medianos: con varios poliedros
bismutotantalita, cervantita
- 4.DF con cationes grandes (algunos medianos): dímeros y trímeros de octaedros que comparten aristas
- 4.DG con cationes grandes (algunos medianos): cadenas de octaedros que comparten aristas
- 4.DH con cationes grandes (algunos medianos): estructura de túnel
hollandita, coronadita, akaganeita, manjiroita, todorokita, criptomelano,
romanèchita

- 4.DL con cationes grandes (algunos medianos): estructura tipo fluorita
uraninita, cerianita
- 4.DM con cationes grandes (algunos medianos): sin clasificar
- 4.E METAL:OXÍGENO < 1:2
- 4.F HIDRÓXIDOS (SIN V O U)
- 4.FA hidróxidos con OH, sin H₂O: tetraedros que comparten vértices
- 4.FB hidróxidos con OH, sin H₂O: octaedros anillados
- 4.FC hidróxidos con OH, sin H₂O: octaedros que comparten vértices
- 4.FD hidróxidos con OH, sin H₂O: cadenas de octaedros que comparten vértices
diásporo, manganita
- 4.FE hidróxidos con OH, sin H₂O: láminas de octaedros que comparten aristas
brucita, gibosita, litioforita
- 4.FG hidróxidos con OH, sin H₂O: varios poliedros
- 4.FH hidróxidos con H₂O ± (OH): octaedros aislados
- 4.FJ hidróxidos con H₂O ± (OH): tetraedros que comparten vértices
- 4.FK hidróxidos con H₂O ± (OH): cadenas de octaedros que comparten aristas
- 4.FL hidróxidos con H₂O ± (OH): láminas de octaedros que comparten aristas
- 4.KM hidróxidos con H₂O ± (OH): sin clasificar
- 4.G HIDRÓXIDOS con U
- 4.GA sin cationes adicionales
- 4.GB con cationes adicionales (K,Ca, Ba, Pb, etc.) principalmente con poliedro pentagonal UO₂(O,OH)₅
becquerelita, fourmarierita, wölsendorfita, masuyita, vadendriescheíta, curita
- 4.GC sin cationes adicionales, con poliedro hexagonal UO₂(O,OH)₆
clarkeíta
- 4.H ^{5,6}V VANADATOS
- 4.HA ^(>4)V nesovanadatos
- 4.HB sorovanadatos con uranilo
Grupo de carnotita
sengierita, tyuyamunita, metatyuyamunita, carnotita
Grupo de francevillita
francevillita, curienita, uvanita
- 4.HC ⁽⁶⁾ sorovanadatos
pascoíta, huemulita
- 4.HD inovanadatos
- 4.HE filovanadatos
doloresita, duttonita
- 4.HF tectovanadatos
- 4.FG óxidos de vanadio sin clasificar
- 4.J ARSENITOS, ANTIMONITOS, BISMUTITOS, SULFITOS, SELENITOS, TELURITOS
- 4.JA arsenitos, antimonitos, bismutitos: sin aniones adicionales, sin H₂O
- 4.JB arsenitos, antimonitos, bismutitos: con aniones adicionales, sin H₂O
- 4.JC arsenitos, antimonitos, bismutitos: sin aniones adicionales, con H₂O
- 4.JD arsenitos, antimonitos, bismutitos: con aniones adicionales, con H₂O

- 4.JE sulfitos
- 4.JF selenitos, sin aniones adicionales, sin H₂O
- 4.JG con aniones adicionales, sin H₂O
- 4.JH sin aniones adicionales, con H₂O
calcomenita, cobaltomenita, molibdomenita
- 4.JJ con aniones adicionales, con H₂O
- 4.JK teluritos, sin aniones adicionales, sin H₂O
- 4.JL con aniones adicionales, sin H₂O
- 4.JM sin aniones adicionales, con H₂O
- 4.JN con aniones adicionales, con H₂O

4.K IODATOS

- 4.KA iodatos sin aniones adicionales, sin H₂O
- 4.KB iodatos con aniones adicionales, sin H₂O
- 4.KC iodatos sin aniones adicionales, con H₂O
- 4.KD iodatos con aniones adicionales, con H₂O

CLASE 5 - CARBONATOS (NITRATOS)

Los carbonatos y nitratos contienen complejos trigonales planares [CO₃] o [NiO₃].

5.A CARBONATOS SIN ANIONES ADICIONALES, SIN H₂O

- 5.AA carbonatos alcalinos
natrita, nahcolita
- 5.AB carbonatos alcalino-térreos (y otros M⁺²)
calcita, magnesita, siderita, rodocrosita, smithsonita, dolomita, ankerita, kutnohorita, aragonita, estroncianita, cerussita, huntita
- 5.AC carbonatos alcalinos y alcalino-térreos
- 5.AD carbonatos con tierras raras

5.B CARBONATOS CON ANIONES ADICIONALES, SIN H₂O

- 5.BA con Cu, Co, Ni, Zn, Mg, Mn
azurita, malaquita, rosasita, hidrozincita, auricalcita
- 5.BB con elementos alcalinos, etc.
dawsonita
- 5.BC con cationes alcalino-térreos
- 5.BD con elementos de tierras raras
sinchisita, bastnäsita
- 5.BE con Pb, Bi
fosgenita, bismutita, beyerita
- 5.BF con Cl, SO₄, PO₄

5.C CARBONATOS SIN ANIONES ADICIONALES, SIN H₂O

- 5.CA con cationes de tamaños medianos
- 5.CB con cationes de tamaños grandes (alcalinos y alcalino-térreos)
trona, pirssonita, gaylussita
- 5.CC con elementos de las tierras raras

5.D CARBONATOS CON ANIONES ADICIONALES, CON H₂O

- 5.DA con cationes de tamaños medianos
reevesita

- 5.DB con cationes de tamaños medianos y grandes
- 5.DC con cationes de tamaños grandes

5.E CARBONATOS DE URANILO

- 5.EA $UO_2:CO_3=1:1$
- 5.EB $UO_2:CO_3<1:1 - 1:2$
- 5.EC $UO_2:CO_3=1:3$
bayleyita, liebigita, andersonita
- 5.ED $UO_2:CO_3=1:4$
- 5.EE $UO_2:CO_3=1:5$
- 5.EF $UO_2:CO_3>1:1$
- 5.EG con SO_4 o SiO_4
schröckingerita

5.N NITRATOS

- 5.NA con OH o H_2O
- 5.NB con OH
- 5.NC con H_2O
- 5.ND con OH (etc.) y H_2O

CLASE 6 - BORATOS

Los símbolos “ Δ ” y “T” se refieren a la estructura de bloques triangulares o tetraédricos respectivamente según la clasificación de Strunz y Nickel (2001).

6.A MONOBORATOS

- 6.AA BO_3 sin aniones adicionales; 1(Δ)
sassolita
- 6.AB B_3 con aniones adicionales; 1(Δ) + OH
ludwigita, vonsenita
- 6.AC $B(O,OH)_4$ sin y con aniones adicionales; 1(T), 1(T) + OH

6.B DIBORATOS

- 6.BA neso-diboratos con triángulos dobles $B_2(O,OH)_5$; 2(2Δ); 2(2Δ) + OH, etc.
- 6.BB neso-diboratos con tetraedros dobles $B_2O(OH)_6$; 2(2T)
pinnoita
- 6.BC ino-diboratos con triángulos y/o tetraedros

6.C TRIBORATOS

- 6.CA neso-triboratos
ameghinita, inderita, kurnakovita, inderborita, meyerhofferita, inyoita
- 6.CB ino-triboratos
hidroboracita, colemanita
- 6.CC filo-triboratos

6.D TETRABORATOS

- 6.DA neso-tetraboratos
bórax, tincalconita
- 6.DB ino-tetraboratos
kernita
- 6.DC filo-tetraboratos

- 6.DD tecto-tetraboratos
- 6.E PENTABORATOS
 - 6.EA neso-pentaboratos
ulexita
 - 6.EB ino-pentaboratos
ezcurrita, probertita
 - 6.EC filo-pentaboratos
gowerita
 - 6.ED tecto-pentaboratos
- 6.F HEXABORATOS
 - 6.FA neso-hexaboratos
teruggita, macallisterita, rivadavita
 - 6.FB ino-hexaboratos
aristarainita
 - 6.FC filo-hexaboratos
nobleita
- 6.G HEPTABORATOS Y OTROS MEGABORATOS
 - Tecto-heptaboratos
 - Filo-noboratos, etc.
- 6.GA
 - Tecto-dodecaboratos
 - Mega-tectoboratos
- 6.H BORATOS NO CLASIFICADOS

CLASE 7 - SULFATOS (SELENIATOS, WOLFRAMATOS, MOLIBDATOS)

Los minerales de la clase 7 están caracterizados por tetraedros de SO_4 , SeO_4 , TeO_4 , CrO_4 , MoO_4 , WO_4 . Cationes con coordinación octaédrica pueden ser aislados, compartir vértices o aristas y forman importantes unidades estructurales. Las primeras 4 divisiones están basadas en la ausencia o presencia de OH (u otros aniones). Los minerales están agrupados en subdivisiones en orden de incremento del tamaño de los cationes y número de coordinación. Los sulfatos de uranilo y los no sulfatos están en subdivisiones separadas.

- 7.A SULFATOS (SELENIATOS, etc.) SIN ANIONES ADICIONALES NI H_2O
 - 7.AA con cationes pequeños
 - 7.AB con cationes medianos
 - 7.AC con cationes medianos y grandes
thénardita
 - 7.AD con cationes solo grandes
glauberita, anhidrita, celestina, baritina, anglesita
- 7.B SULFATOS (SELENIATOS, etc.) CON ANIONES ADICIONALES, SIN H_2O
 - 7.BA con cationes pequeños
 - 7.BB con cationes medianos
antlerita, brochantita
 - 7.BC con cationes medianos y grandes

- alunita, natroalunita, natrojarosita, jarosita, osarizawaíta, beaverita, plumbojarosita, caledonita, linarita, schmiederita*
- 7.BD con solo cationes grandes
burkeíta
- 7.C SULFATOS (SELENIATOS, etc.) CON ANIONES ADICIONALES, CON H₂O
- 7.CA con cationes pequeños
- 7.CB con cationes medianos
kieserita, szomolnokita, boyleíta, siderotilo, calcantita, hexahidrita, melanterita, epsomita, goslarita, alunógeno, römerita, pickeringita, halotriquita, dietrichita
- 7.CC con cationes medianos y grandes
krausita, mendozita, kalinita, alumbre de K, voltaíta, kröhnkita, ferrinatrilita, goldichita, blödita
- 7.CD con solo cationes grandes
mirabilita, hidroglauberita, yeso, bassanita
- 7.D SULFATOS (SELENIATOS, etc.) CON ANIONES ADICIONALES, CON H₂O
- 7.DA con cationes pequeños
- 7.DB con cationes medianos: octaedros insulares y grupos finitos de octaedros
wilcoxita, amarantita, magnesiocopiapita, aluminocopiapita, copiapita, erricopiapita
- 7.DC con cationes medianos: cadenas de octaedros
butlerita, parabutlerita, fibroferrita, botriógeno
- 7.DD con cationes medianos
serpierita
- 7.DE con cationes medianos: no clasificados
cianotriquita, carbonatocianotriquita
- 7.DF con cationes medianos y grandes
sideronatrilita, slavíkita, metavoltina
- 7.DG con cationes grandes y con NO₃, CO₃, B(OH)₄, SiO₄, o IO₃
- 7.E SULFATOS DE URANILO
- 7.EA sin cationes adicionales
uranopilita
- 7.EB con cationes medianos
johannita
- 7.EC con cationes medianos y grandes
sodio-zippeita, zippeita
- 7.F CROMATOS
- 7.FA sin aniones adicionales
- 7.FB con O, V, S, Cl adicionales
- 7.FC con PO₄, AsO₄, SiO₄
- 7.FD dicromatos
- 7.G MOLIBDATOS Y WOLFRAMATOS
- 7.GA sin cationes adicionales o H₂O
powellita, wulfenita, scheelita
- 7.GB con cationes adicionales y/o H₂O
ferrimolibdita

7.H MOLIBDATOS Y WOLFRAMATOS DE U o URANILO

7.HA con U⁴⁺

7.HB con U⁶⁺

CLASE 8 - FOSFATOS, ARSENIATOS Y VANADATOS

Los minerales de la Clase 8 (en adelante genéricamente Fosfatos en la clasificación de Strunz-Nickel) están separados en seis Divisiones, cuatro de ellas (8.A a 8.D) sobre la base del contenido de OH y H₂O. Si bien el contenido de OH⁻ puede estar parcial o totalmente sustituido por aniones como F⁻ y Cl⁻, entre otros, en adelante el símbolo OH tiene carácter genérico en esta clasificación, por razones de brevedad. La división 8.E agrupa a las especies que contienen uranio. Los aniones [PO₄]³⁻, [AsO₄]³⁻ y [VO₄]³⁻ están generalmente aislados y solamente se hallan polimerizados los aniones de las especies incluídas en la división 8.F.

8.A FOSFATOS SIN ANIONES ADICIONALES, SIN H₂O

8.AA Con cationes pequeños (algunos también con cationes de mayor tamaño)

8.AB Con cationes de tamaño mediano

8.AB.10 Grupo de la Trifidita

trifilita, litiofilita, ferrisicklerita, sicklerita, heterosita, purpurita

8.AB.20 Grupo de la Graftonita

graftonita, beusita

8.AC Con cationes de tamaño mediano y grande

8.AC.10 Grupo de la Hagendorfita

varulita, alluaudita

8.AC.15 Grupo de la Wyllieita

bobfergusonita, qingheiita

8.AD Con cationes grandes solamente

8.AD.25 Grupo de la Xenotima

xenotima-Y, clinobisvanita

8.AD.30 Grupo de la Ximengita-Pucherita

pucherita

8.AD.35 Grupo de la Monacita

monacita-Ce, monacita-Nd, rooseveltita

8.B FOSFATOS CON ANIONES ADICIONALES, SIN H₂O

8.BA Con cationes pequeños y medianos

8.BA.10 Grupo de la Herderita

hidroxilherderita

8.BB Con cationes medianos solamente, (OH):RO₄ ≤ 1:1

8.BB.05 Grupo de la Ambligonita

ambligonita, montebrasita

8.BB.10 Grupo de la Triplita

zwieselita, triplita

8.BB.30 Grupo de la Libethenita

libethenita, olivenita, adamita

8.BB.40 Grupo de la Lazulita

lazulita, hentschelita

8.BB.45 Grupo de la Lipscombbita-Trolleita

lipscombbita

8.BC Con cationes medianos solamente, (OH):RO₄ > 1:1 y < 2:1

- 8.BC.05 Grupo de la Angelellita-Aerugita
angelellita
- 8.BC.10 Grupo de la Rockbridgeita
rockbridgeita
- 8.BD Con cationes medianos solamente, (OH):RO₄ = 2:1
- 8.BD.05 Grupo de la Pseudomalaquita
pseudomalaquita, cornubita
- 8.BE Con cationes medianos solamente, (OH):RO₄ > 2:1
- 8.BE.05 Grupo de la Augelita-Cornetita-Clinoclasa
clinoclasa
- 8.BF Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ < 0,5:1
- 8.BF.05 Grupo de la Arrojadita
arrojadita
- 8.BG Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ = 0,5:1
- 8.BG.05 Grupo de la Brackebuschita
brackebuschita
- 8.BH Con cationes medianos y mayormente grandes, (OH):RO₄ = 1:1
- 8.BH.35 Grupo de la Adelita
conicalcita, duftita
- 8.BH.40 Grupo de la Descloizita
descloizita, mottramita
- 8.BH.45 Grupo de la Bayldonita-Leningradita
bayldonita
- 8.BJ Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ = 1,5:1
- 8.BK Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ = 2:1, 2,5:1
- 8.BK.05 *brasilianita*
- 8.BL Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ = 3:1
- 8.BL.05 Grupo de la Beudantita
corkita, beudantita
- 8.BL.10 Grupo de la Crandallita
florencita-(Ce)
- 8.BM Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ = 4:1
- 8.BN Con cationes grandes solamente, (OH):RO₄ = 0,33:1
- 8.BN.05 Grupo de la Fluorapatita
fluorapatita, hidroxilapatita, carbonato-fluorapatita, carbonato-hidroxilapatita
- 8.BN.10 Grupo de la Cloroapatita-Piromorfita
piromorfita, vanadinita, mimetita
- 8.BO Con cationes grandes solamente, (OH):RO₄ ≥ 1:1
- 8.BO.10 Grupo de la Preisingerita
preisingerita

8.C FOSFATOS SIN ANIONES ADICIONALES, CON H₂O

La clasificación se basa en el tamaño de los cationes y la relación PO₄: H₂O

- 8.CA Con cationes pequeños y grandes a medianos
- 8.CA.70 *catalanoita*
- 8.CB Con cationes medianos solamente, RO₄: H₂O = 1:1
- 8.CB.10 Grupo de la Huréaulita
huréaulita
- 8.CC Con cationes medianos solamente, RO₄: H₂O = 1:1,5
- 8.CC.05 Grupo de la Fosfoferrita
fosfoferrita, reddingita

- 8.CD Con cationes medianos solamente, $RO_4: H_2O = 1:2$
- 8.CD.05 Grupo de la Metavariscita
fosfosiderita
- 8.CD.10 Grupo de la Variscita
variscita, strengita, escorodita
- 8.CE Con cationes medianos solamente, $RO_4: H_2O \leq 1:2,5$
- 8.CE.40 Grupo de la Vivianita
vivianita, eritrina, annabergita
- 8.CF Con cationes medianos y grandes, $RO_4: H_2O > 1:1$
- 8.CF.05 *bederita*
- 8.CG Con cationes medianos y grandes, $RO_4: H_2O = 1:1$
- 8.CG.05 Grupo de la Fairfieldita
collinsita, fairfieldita
- 8.CH Con cationes medianos y grandes, $RO_4: H_2O < 1:1$
- 8.CJ Con cationes grandes solamente

8.D FOSFATOS CON ANIONES ADICIONALES, CON H_2O

La clasificación se basa en el tamaño de los cationes y la relación $(OH):RO_4$

- 8.DA Con cationes pequeños (y ocasionalmente más grandes)
- 8.DB Con cationes medianos solamente $(OH):RO_4 < 1:1$
- 8.DB.05 Grupo de la Diadochita-Sarmientita
sanjuanita, sarmientita
- 8.DC Con cationes medianos solamente $(OH):RO_4 = 1:1$ y $< 2:1$
- 8.DC.20 Grupo de la Beraunita-Bermanita
bermanita
- 8.DC.25 Grupo de la Strunzita
strunzita
- 8.DC.30 Grupo de la Laueita
laueita, stewartita
- 8.DC.50 Grupo de la Wavellita-Kingita
wavellita
- 8.DD Con cationes medianos solamente $(OH):RO_4 = 2:1$
- 8.DD.15 Grupo de la Turquesa
turquesa
- 8.DD.20 Grupo de la Childrenita
eosforita, ernstita
- 8.DE Con cationes medianos solamente $(OH):RO_4 = 3:1$
- 8.DE.05 Grupo de la Senegalita-Fluellita
fluellita
- 8.DF Con cationes medianos solamente, $(OH):RO_4 > 3:1$
- 8.DG Con cationes medianos y grandes, $(OH):RO_4 < 0,5:1$
- 8.DG.05 Grupo de la Lavendulana
lavendulana
- 8.DH Con cationes medianos y grandes, $(OH):RO_4 < 1:1$
- 8.DH.10 Grupo de la Leucofosfita
leucofosfita
- 8.DH.30 Grupo de la Mitridatita
mitridatita
- 8.DH.35 Grupo de la Mantiennéita
benyacarita
- 8.DJ Con cationes medianos y grandes, $(OH):RO_4 = 1:1$

- 8.DK Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ > 1:1 y < 2:1
 - 8.DK.10 Grupo de la Farmacosiderita
farmacosiderita
 - 8.DK.15 Grupo de la Dufrénita
dufrénita
- 8.DL Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ = 2:1
 - 8.DL.10 Grupo de la Wardita
wardita
- 8.DM Con cationes medianos y grandes, (OH):RO₄ > 2:1
 - 8.DM.25 *yukonita*
- 8.DN Con cationes grandes solamente
- 8.DO Con CO₃, SO₄, SiO₄

8.E FOSFATOS Y ARSENIATOS CON ION URANILO (U⁶⁺O₂)²⁺

La clasificación se basa en la relación UO₂: RO₄

- 8.EA UO₂: RO₄ = 1:2
- 8.EB UO₂: RO₄ = 1:1
 - 8.EB.10 Grupo de Autunita
saléeita, zeunerita, autunita, uranospinita, torbernita
 - 8.EB.15 Grupo de la Meta-autunita
meta-autunita, metatorbernita, metazeunerita
 - 8.EB.20 Grupo de la Natroautunita
sodio uranospinita, chernikovita, trögerita
 - 8.EB.25 Grupo de la Vochtenita-Coconinoita
coconinoita
- 8.EC UO₂: RO₄ = 3:2
 - 8.EC.10 Grupo de la Fosfuranilita-Furcalita
fosfuranilita, dewindtita, furcalita
- 8.ED Sin clasificación

8.F POLIFOSFATOS, POLIARSENIATOS, [4]-POLIVANADATOS

La clasificación se basa principalmente en la presencia o ausencia de OH y H₂O

- 8.FA Difosfatos, sin OH y H₂O; pares (dímeros) de tetraedros RO₄ unidos por el vértice
- 8.FB Difosfatos, con OH solamente
- 8.FC Difosfatos, con H₂O solamente
- 8.FD Difosfatos, con OH y H₂O
 - 8.FD.05 *Volborthita*
- 8.FE Ino-[4]-Vanadatos

CLASE 9 - SILICATOS

La estructura fundamental de los silicatos es el tetraedro [SiO₄]₄ y son clasificadas de acuerdo al grado de polimerización.

9.A NESOSILICATOS

- 9.AA Nesosilicatos sin aniones adicionales; cationes en coordinación tetraédrica [4]
 - 9.AA.05 Grupo de la Fenaquita
fenaquita, willemita
- 9.AC Nesosilicatos sin aniones adicionales; cationes en coordinación octaédrica [6]
 - 9.AC.05 Grupo de la olivina-montichellita-ringwoodita
Serie Forsterita

- forsterita, laihunita*
- 9.AD Nesosilicatos sin aniones adicionales; cationes en coordinación octaédrica [6] y mayores
- 9.AD.05 Grupo de la olivina cálcica-larnita-nagelschmidtit, larnita
larnita
- 9.AD.15 Grupo granate
Serie piralspita
almandino, spessartina
Serie ugrandita
andradita, grossularia
Hidrogranates
hibschita
- 9.AD.20 Grupo zircón
zircón
- 9.AF Nesosilicatos con aniones adicionales; cationes en coordinación octaédrica [4] [5] y/o solamente [6]
- 9.AF.05 Grupo sillimanita - andalusita - cianita
andalusita, cianita, sillimanita
- 9.AF.15 Estauroлита
estauroлита
- 9.AF.20 Topacio
topacio
- 9.AF.25 Grupo norbergita - condrodita
Serie condrodita
condrodita
Serie clinohumita
clinohumita
- 9.AG Nesosilicatos con aniones adicionales; cationes en coordinaciones principalmente [6] y > [6]
- 9.AG.15 Grupo de titanita
titanita
- 9.AH Nesosilicatos con CO₃, SO₄, PO₄, etc.
- 9.AH.15 Grupo de espurrita
espurrita
- 9.AJ Nesosilicatos con triángulos BO₃ y /o B^[4], tetraedros de Be^[4], con vértices con SiO₄
- 9.AJ.10 Grupo dumortierita
dumortierita
- 9.AJ.20 Grupo datolita (sin Be)
datolita
- 9.B SOROSILICATOS
- 9.BB Grupos Si₂O₇ sin aniones no-tetraédricos; con cationes en coordinación tetraédrica [4] y mayor
- 9.BB.10 Grupo melilita
melilita
- 9.BD Grupos Si₂O₇ con aniones adicionales; con cationes en coordinación tetraédrica [4] y/o otra.
- 9.BD.10 Hemimorfita
hemimorfita

- 9.BD.20 Grupo axinita
ferroaxinita
- 9.BE Grupos Si_2O_7 con aniones adicionales; con cationes en coordinación octaédrica [6] y mayor
 - 9.BE.10 Ilvaíta
ilvaíta
- 9.BG Sorosilicatos con grupos mezclados SiO_4 y Si_2O_7 ; cationes en coordinación octaédrica [6] y mayor
 - 9.BG.05 Grupo epidoto
allanita, clinzoisita, epidoto, piemontita
 - 9.BG.20 Grupo pumpellyita
pumpellyita^{Fe3+}, pumpellyita^{Fe2+}, pumpellyita Mg
 - 9.BG.35 Grupo vesuvianita
vesuvianita
- 9.BJ Sorosilicatos con aniones Si_3O_{10} , Si_4O_{11} , etc.; cationes en coordinación octaédrica [6] y/o mayor
 - 9.BJ.50 Zunyita
zunyita
- 9.C CICLOSILICATOS
- 9.CJ Anillos simples de 6 miembros $[\text{Si}_6\text{O}_{18}]^{12-}$, sin aniones complejos insulares
 - 9.CJ.05 Grupo berilo
berilo
 - 9.CJ.10 Grupo cordierita
cordierita
- 9.CK Anillos simples de 6 miembros $[\text{Si}_6\text{O}_{18}]^{12-}$, con aniones complejos insulares
 - 9.CK.05 Grupo turmalina
dravita, elbaíta, schorlita
- 9.CO Anillos de 9 miembros $[\text{Si}_9\text{O}_{27}]^{18-}$
 - 9.CO.10 Grupo eudialyta
eudialyta
- 9.D INOSILICATOS
- 9.DA Inosilicatos con dos cadenas simples periódicas de Si_2O_6 ; familia piroxenos
 - Ortopiroxenos
 - 9.DA.05 Grupo enstatita
enstatita
 - Clinopiroxenos
 - 9.DA.10 Clinopiroxenos de Mg, Fe, Mn
Grupo clinoenstatita
clinoenstatita
 - 9.DA.15 Clinopiroxenos cálcicos
Grupo diópsido
augita, diópsido
 - 9.DA.25 Clinopiroxenos sódicos
Grupo jadeíta
egirina
 - 9.DA.30 Clinopiroxenos con Li
espodumeno
- 9.DB Inosilicatos con dos cadenas simples periódicas de Si_2O_6 ; con adicionales O, OH, H_2O y minerales relacionados a piroxenos

- 9.DB.25 Grupo shattuckita-plancheíta
plancheíta
- 9.DD Inosilicatos con dos cadenas dobles periódicas de Si_4O_{11} ; familia anfíboles
Ortoanfíboles
 - 9.DD.05 Grupo antofilita
antofilita, gedrita, holmquistita
- 9.DE Clinoanfíboles
 - 9.DE.05 Clinoanfíboles de Mg, Fe, Mn
Grupo cummingtonita
cummingtonita, manganocummingtonita, grunerita
 - 9.DE.10 Clinoanfíboles de Ca
Grupo tremolita
actinolita, ferroactinolita, tremolita
 - 9.DE.15 Clinoanfíboles de Ca y Na y sitios vacantes en la estructura
Grupo hornblenda - tschermakita
edenita, ferroedenita, magnesiohastingsita, ferrohornblenda, kersutita, pargasita, ferropargasita, ferrotschermakita
 - 9.DE.20 Clinoanfíboles de Ca y alcalinos
Grupo winchita - richterita y sitios vacantes en la estructura
magnesiokatoforita, magnesiotaramita
 - 9.DE.25 Clinoanfíboles alcalinos
Grupo glaucofano - eckermannita
magnesioarfvedsonita, ekermanita, glaucofano,
- 9.DG Inosilicatos con tres cadenas dobles periódicas y múltiples
 - 9.DG.05 Grupo wollastonita
bustamita, pectolita, wollastonita
- 9.DK Inosilicatos con 5 cadenas simples periódicas de Si_5O_{15}
 - 9.DK.05 Grupo rhodonita
rhodonita
- 9.DP Estructuras transicionales de ino - filosilicatos
 - 9.DP.20 Prehnita
prehnita
- 9.E FILOSILICATOS
- 9.EA Capas simples de tetraedros con anillos de 4, 5, 6 y 8 miembros
 - 9.EA.15 Grupo de la Apofilita
apofilita 1Q
- 9.EC Hojas de mica compuestas de capas tetraédricas y octaédrica
 - 9.EC.05 Grupo pirofilita-talco
pirofilita, talco
 - 9.EC.10 Grupo mica
biotita, flogopita, fuchsita, glauconita, lepidolita, muscovita 2M1, siderofilita, zinwaldita 1M
 - 9.EC.15 Grupo hidromica
illita
 - 9.EC.25 Grupo montmorillonita-vermiculita
beidellyita, celadonita, montmorillonita, nontronita, saponita, vermiculita zincsilita
 - 9.EC.30 Familia sudoíta-clorita
chamosita, clinocloro

- 9.EC.35 Grupo aliettita-corrensita
corrensita
- 9.EC.40 Grupo macaulayita -burckhardtita
surita
- 9.ED Filosilicatos con capas de caolinita tetraédricas y octaédricas
- 9.ED.05 Grupo caolinita
dickita, caolinita
- 9.ED.10 Grupo halloysita-alofano
alofano, halloysita, neotocita
- 9.ED.15 Grupo serpentina
antigorita, clinocrisotilo, lizardita
- 9.EE Capas simples de tetraedros con anillos de 6 miembros unidas por capas octaédricas o bandas octaédricas
- 9.EE.10 Grupo pyrosmalita
pyrosmalita
- 9.EE.20 Grupo paligorskita
paligorskita
- 9.EE,25 Grupo sepiolita
sepiolita
- 9.EE.35 Grupo reyerita
truscottita
- 9.EF Capas simples de anillos de 6 miembros unidos por $M^{[4]}$ y $M^{[6]}$; etc.
- 9.EF.15 *searlesita*
- 9.EG Filosilicatos con capas dobles con 6 miembros en anillo
- 9.EG.25 Grupo stilpnomelano
stilpnomelano

9.F TECTOSILICATOS

- 9.F Tectosilicatos sin H_2O zeolítica.
- 9.FA Tectosilicatos sin aniones adicionales
Al:Si = 1:1
- 9.F.A.05 Grupo Nefelina
nefelina
Al:Si = 1:2
- 9.FA.15 Grupo Leucita
leucita
Al:Si = 1:3 a 2:2
- 9.FA.20 Feldespatos alcalinos (también con Ba y con NH_4)
microclino, ortoclasa,
- 9.FA.25 Plagioclasas
albita
- 9.FA.55. Danburita
danburita
- 9.FB Tectosilicatos con aniones adicionales
- 9.FB.10 Grupo danalita-sodalita
danalita, genthelvita, helvita
- 9.FB.15 Grupo escapolita
marionita, meionita

- 9.G TECTOSILICATOS CON H₂O ZEOLÍTICA; FAMILIA ZEOLITA
- 9.GA Zeolitas con cadenas de anillos de cuatro miembros, Al₂ Si₂ O₁₀, conectadas por un quinto miembro: Si
- 9.GA.05 Grupo Natrolita
natrolita, tetranatrolita/gonnardita, mesolita, thomsonita, escolecita
- 9.GB Zeolitas con cadenas de anillos simples de cuatro miembros conectados
- 9.GB.05 Grupo analcima
analcima, wairakita
- 9.GB.10 Grupo laumontita-yugawaralita
laumontita, yugawaralita
- 9.GC Zeolitas con cadenas de anillos de cuatro miembros doblemente conectados (transicional a capas)
- 9.GC.05 Grupo gismondina-garronita
gismondina
- 9.GC.18 Grupo phillipsita-merlinoíta
harmotoma, phillipsita K
- 9.GD Zeolitas con cadenas de anillos de cinco miembros
- 9.GD.05 Grupo mordenita - bikitaíta
dachiardita Ca, epistilbita, mordenita
- 9.GE Zeolitas con hojas con 4-4-1-1 unidades estructurales que consisten de dos anillos de cuatro miembros unidos por dos tetraedros adicionales en una caja con 10 motivos y consistiendo de dos anillos de cuatro miembros dos de cinco miembros
- 9.GE.05 Grupo heulandita-estilbita-brewsterita
barrerita, clinoptilolita Ca, estilbita Ca, estellerita, heulandita Ca, heulandita s/l
- 9.GG Zeolitas con cajas y doble cajas de anillos de 4, 6 y 8 miembros
- 9.GG.05 Grupo gmelinita-offretita
gmelinita, offretita
- 9.GG.10 Grupo chabazita-levyna
chabazita Ca, chabazita Na, chabazita K, levyna s/l

CLASE 10 - COMPUESTOS ORGÁNICOS

- 10.A SALES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS
- 10 AA Acetatos
- 10 AA.05 Acetaminas
- 10 AA.10 Caiciamidas
- 10 AB Oxalatos
- 10 AB.05 Humboldtina
- 10 AB.10 Glushinskita
- 10 AB.15 Moolooíta
- 10 AB.20 Stephanivita
- 10 AB.25 Minguzzita
- 10 AB.30 Wheatleyita
- 10 AB.35 Zhemchuzhnikovita
- 10 AB.40 Grupo de Whewellita-weddelita
whewellita, weddelita
- 10 AB.45 Caoxita
caoxita
- 10 AB.50 Oxammita

- 10 AB.55 Natroxalita
- 10 AB.60 Coskrenita
- 10 AC Sales de benceno
- 10 AC.05 Melita
- 10 Ac.10 Earlandita
- 10 AD Cianatos
- 10 AD.05 Ulienita
- 10 AD.10 Kafehidrocianita

COMO BUSCAR MINERALES EN EL ÍNDICE

Hacer click sobre el mineral,
esto lo llevará a la página indicada.
Para volver al índice utilice la flecha que se
encuentra en la parte superior de la página.

INDICE GENERAL POR CLASES

Clase 1 - Elementos

Antimonio	47
Auricúprido	47
Awaruita	47
Azufre	48
Bismuto	49
Cobre	50
Grafito	51
Oro	51
Plata	54
Platino	55
Plomo	56
Selenio	56
Telurio	57

Clase 2 - Sulfuros

Acantita	60
Aikinita	62
Alabandino	63
Algodonita	64
Allargentum	64
Alloclasita	65
Altaita	65
Andorita	66
Angelaita	67
Antimonita	68
Aramayoita	69
Argentopentlandita	70
Argentopirita	70
Argirodita	71
Arsenopirita	72
Bellidoita	73
Benjaminita	74
Berthierita	75

Berzelianita	75
Betekhtinita	76
Bismutinita	76
Bornita	78
Boulangerita	80
Bournonita	81
Bravoita	83
Breithauptita	84
Brodtkorbita	84
Bukovita	85
Cadmoselita	85
Calaverita	86
Calcopirita	87
Calcosina	90
Canfieldita	91
Carrolita	92
Catamarcaita	92
Cervelleita	93
Chaméanita	94
Chatkalita	94
Chrisstanleyita	95
Cilindrita	96
Cinabrio	96
Clausthalita	97
Cobaltita	98
Cobalto-pentlandita	99
Coiraita	100
Colusita	100
Cosalita	101
Covellina	102
Cubanita	103
Cuprobismutita	104
Diaforita	104
Digenita	106
Domeykita	107
Duranusita	107
Emplectita	108
Enargita	109

Esfalerita	110
Eskebornita	112
Estannita	113
Estannoidita	114
Eucairita	115
Famatinita	116
Ferrokösterita	119
Ferroselita	119
Fischesserita	120
Fizélyita	121
Franckeita	122
Freibergita	122
Freieslebenita	124
Friedrichita	125
Galena	126
Galenobismutita	128
Geocronita	129
Germanita	129
Gersdorffita	130
Giessenita	131
Gladita	131
Glaucodoto	132
Godlevskita	133
Goldfieldita	133
Gratonita	135
Greenokita	135
Gudmundita	136
Gustavita	136
Hakita	138
Heazlewoodita	138
Hessita	139
Hocartita	140
Hodrushita	141
Hollingworthita	141
Idaita	142
Jagüéita	143
Jamesonita	144
Jordanita	144

Jordisita	145
Kawazulita	145
Kësterita	146
Klockmannita	147
Krennerita	148
Krupkaita	149
Krutaita	149
Kuramita	150
Launayita	151
Lautita	151
Lillianita	152
Linneita	153
Luzonita	153
Mackinawita	154
Marcasita	155
Matildita	156
Maucherita	157
Mawsonita	158
Melonita	159
Merenskyita	160
Metacinnabarita	161
Miargirita	161
Miharaita	162
Millerita	163
Mohita	164
Molibdenita	164
Mozgovaïta	166
Nagyagita	166
Naumannita	167
Nekrasovita	168
Niquelina	169
Oropimento	170
Ourayita	170
Owyheeita	171
Pavonita	172
Pearceita	173
Pentlandita	174
Petrukita	175

Petzita	176
Pirargirita	177
Pirita	179
Pirquitasita	180
Pirrotina	181
Polibasita	182
Proustita	183
Putzita	184
Quatrandorita	185
Ramdohrita	186
Rammelsbergita	186
Rejalgar	187
Reniérita	188
Robinsonita	188
Rodoestannita	189
Safflorita	190
Sartorita	190
Schirmerita	191
Seligmannita	191
Semseyita	192
Silvanita	193
Skutterudita Niquelífera	194
Sperrylita	195
Spionkopita-yarrowita	196
Stephanita	196
Stilleita	197
Stromeyerita	198
Stützita	199
Suredaita	199
Talcusita	200
Teallita	200
Telurobismutita	201
Tennantita	202
Tetradimita	203
Tetraedrita	204
Tiemannita	206
Toyohaita	207
Trogtalita	207

Tyrrellita	208
Ullmannita	209
Umangita	210
Uytenbogaardtita	211
Valeriita	211
Vinciennita	212
Violarita	212
Volynskita	213
Watanabeita	214
Wittichenita	214
Wurtzita	216
Zinkenita	216
Zoubekita	217

Clase 3 - Haluros

Atacamita	222
Bromargirita	223
Cloraluminita	223
Clorargitita	224
Connelita	225
Creedita	225
Fluorita	226
Halita	230
Iodargirita	233
Jarlita	233
Molisita	234
Pachnolita	234
Paratacamita	235
Ralstonita	236
Silvita	236
Weberita	237

Clase 4 – Oxidos e Hidróxidos

Akaganeíta	243
Anatasa	243
Becquerelita	244

Betafita	245
Bindheimita	246
Bismutotantalita	247
Bixbyíta	248
Brannerita	248
Brucita	249
Calcofanita	250
Carnotita	251
Casiterita	252
Cerianita	255
Cervantita	255
Clarkeíta	256
Corindon	257
Coronadita	258
Criptomelano	259
Crisoberilo	261
Cristobalita	261
Cromita	262
Cuarzo	265
Cuprita	270
Curienita	271
Curita	271
Delafossita	272
Diásporo	272
Doloresita	273
Duttonita	274
Espino	275
Estibioconita	276
Ferberita	277
Ferrocumbita-ferrotantalita	279
Ferrotapiolita	282
Ferrotitanowodginita	283
Fourmarierita	284
Francevillita	285
Gahnita	286
Gibbsita	287
Goethita	287
Groutita	290

Hausmannita	291
Hematita	292
Hercinita	295
Hetaerolita	296
Högbomita	297
Hollandita	298
Hübnerita	299
Huemulita	301
Ilmenita	301
Ilmenorutilo	305
Ilsemanita	306
Ixiolita	306
Jacobsita	307
Karielanita	308
Lepidocrocita	309
Litioforita	309
Maghemita	311
Magnetita	312
Manganita	316
Manganocolumbita	317
Manganotantalita	318
Manjiroíta	319
Masuyita	320
Metatyuyamunita	321
Microlita	322
Montroseíta	324
Nsutita	324
Ópalo	325
Pascoíta	327
Perovskita	327
Pirocloro	329
Pirolusita	330
Plattnerita	332
Ramsdellita	332
Ranciéita	333
Romanèchita	334
Rutilo	335
Sanmartinita	338

Senáita	338
Sénarmontita	339
Sengierita	340
Tenorita	340
Todorokita	341
Tridimita	342
Tyuyamunita	343
Uraninita - "Pechblenda"	345
Uvanita	351
Vandendriesscheíta	352
Wölsendorfita	352
Woodruffita	353
Zincita	353

Clase 5 - Carbonatos y Nitratos

Andersonita	358
Ankerita	358
Aragonita	359
Auricalcita	360
Azurita	361
Bastnäsita-(Ce)	362
Bayleíta	363
Beyerita	364
Bismutita	364
Calcita	365
Cerussita	368
Dawsonita	369
Dolomita	369
Estroncianita	370
Fosgenita	371
Gaylussita	372
Hidrozinca	372
Huntita	373
Kutnohorita	373
Liebigita	374
Magnesita	374
Malaquita	375

Nahcolita	376
Natrita	377
Northupita	377
Pirssonita	378
Reevesita	378
Rodocrosita	379
Rosasita	380
Schröckingerita	381
Siderita	382
Sinchisita	383
Smithsonita	384
Trona	385

Clase 6 - Boratos

Alfredstolznerita	389
Ameghinita	389
Aristarainita	390
Bórax	390
Colemanita	392
Ezcurrita	393
Gowerita	393
Hidroboracita	394
Inderborita	395
Inderita	396
Inyoíta	396
Kernita	397
Kurnakovita	398
Lugwigita	399
McAllisterita	399
Meyerhofferita	400
Nobleíta	400
Pinnoíta	401
Probertita	401
Rivadavita	402
Sassolita	403
Teruggita	403
Tincalconita	404

Ulexita	404
Vonsenita	405

Clase 7 – Sulfatos, seleniatos, wolframatos y molibdatos

Alumbre de potasio	409
Aluminocopiapita	409
Alunita	410
Alunógeno	411
Amarantina	413
Anglesita	413
Anhidrita	414
Antlerita	415
Baritina	416
Bassanita	418
Beaverita	419
Blödita	419
Botriógeno	420
Boyleíta	421
Brocantita	421
Burkeíta	422
Butlerita	423
Calcantita	423
Calcomenita	424
Caledonita	425
Carbonato-cianotriquita	426
Celestina	426
Cianotriquita	427
Cobaltomenita	428
Copiapita	428
Dietrichita	429
Epsomita	430
Ferricopiapita	430
Ferrimolbdita	431
Ferrinatria	431
Fibroferrita	432
Glauberita	432
Goldichita	434

Goslarita	434
Halotriquita	435
Hexahidrita	436
Hidroglauberita	437
Jarosita	438
Johannita	439
Kalinita	439
Kieserita	440
Krausita	441
Kröhnkita	441
Linarita	442
Magnesiocopiapita	443
Melanterita	443
Mendocita	445
Metavoltina	445
Mirabilita	446
Molibdomenita	447
Natroalunita	447
Natrojarosita	448
Osarizawaíta	449
Parabutlerita	449
Pickeringita	450
Plumbojarosita	451
Powellita	451
Römerita	452
Scheelita	452
Schmiederita	454
Serpierita	454
Sideronatrita	455
Siderotilo	455
Slavíkita	456
Sodio-zippeíta	457
Szomolnokita	458
Thénardita	458
Uranopilita	459
Voltaíta	460
Wilcoxita	461
Wulfenita	461

Yeso	462
Zippeíta	463

Clase 8 – Fosfatos, arseniatos y vanadatos

Adamita	468
Alluaudita	468
Amblygonita	469
Angelellita	470
Annabergita	471
Apatita	472
Arrojadita	472
Autunita	473
Bayldonita	475
Bederita	475
Benyacarita	476
Bermanita	477
Beudantita	478
Beusita	478
Bobfergusonta	479
Brackebuschita	480
Brasilianita	481
Carbonato-fluorapatita	482
Carbonato-hidroxilapatita	483
Catalanoíta	484
Chernikovita	485
Clinobisvanita	486
Clinoclasa	487
Coconinoíta	487
Collinsita	488
Conicalcita	489
Corkita	489
Cornubita	490
Descloizita	491
Dewindtita	492
Dufrénita	493
Duftita	494
Eosforita	495

Eritrina	496
Ernstita	497
Escorodita	498
Fairfieldita	499
Farmacosiderita	500
Ferrisicklerita	501
Florencita-(Ce)	501
Fluellita	502
Fluorapatita	503
Fosfoferrita	506
Fosfosiderita	506
Fosfuranilita	507
Furcalita	508
Galliskiíta	509
Gayíta	510
Graftonita	510
Hentschelita	511
Herderita	512
Heterosita	512
Hidroxilapatita	513
Hidroxil-herderita	514
Huréaulita	515
Laueita	516
Lavendulana	517
Lazulita	518
Leucofosfita	518
Libethenita	519
Lipscombbita	520
Litiofilita	520
Meta-autunita	522
Metatorbernita	524
Metazeunerita	525
Mimetita	526
Mitridatita	527
Monacita	528
Monacita-(Ce)	528
Monacita-(Nd)	529
Montebrasita	530

Mottramita	531
Olivenita	533
Piromorfita	534
Preisingerita	535
Pseudomalaquita	536
Pucherita	537
Purpurita	537
Qingheiita	538
Reddingita	539
Rockbridgeita	540
Rooseveltita	541
Saléeita	542
Sanjuanita	542
Sarmientita	543
Sicklerita	544
Sodio uranospinita	544
Stewartita	545
Strengita	546
Strunzita	547
Torbernita	547
Trifilita	548
Triplita	549
Trögerita	551
Turquesa	551
Uranospinita	552
Ushkovita	553
Vanadinita	554
Variscita	555
Varulita	556
Vivianita	557
Volborthita	558
Wardita	558
Wavellita	559
Xenotima-(Y)	559
Yukonita	560
Zavaliita	561
Zeunerita	561
Zwieselita	562

Clase 9 - Silicatos

Actinolita	567
Albita	569
Allanita-(Ce)	571
Allofano	572
Almandino	573
Analcima	576
Andalucita	578
Andesina	579
Andradita	580
Anortita	582
Antigorita	583
Antofilita	584
Augita	585
Axinita	587
Baileycloro	588
Barrerita	588
Beidellita	589
Berilo	591
Bertrandita	592
Betauranofano	593
Biotita	594
Boltwoodita	597
Britholita-(Ce)	598
Bustamita	599
Bytownita	600
Caolinita	601
Celadonita	602
Cianita	603
Chabazita-Ca	604
Chabazita-Na	605
Chamosita	606
Clinocloro	608
Clinocrisotilo	609
Clinoenstatita	610
Clinohumita	611
Clinoptilolita-Ca	612

Clinozoicita	613
“Cloritas s.l.”	614
Coffinita	615
Condrodita	616
Cordierita	617
Corrensita	619
Creaseyita	620
Crisocola	620
Cronstedtita	621
Cummingtonita	621
Cuprosklodowskita	622
Dachiardita-Ca	623
Danalita	624
Danburita	624
Datolita	625
Demantoide (ver Andradita)	
Dickita	625
Diópsido	626
Dioptasa	628
Dravita	629
Dumortierita	630
Eckermannita	631
Edenita	632
Egirina	633
Elbaíta	634
Enstatita	636
Epidoto	637
Epistilbita	639
Escolecita	639
Espodumeno	640
Estaurolita	641
Estilbita-Ca	642
Estilpnomelano	645
Eudyalita	646
Fengita (ver Muscovita)	
Fenaquita	646
Ferro-actinolita	647
Ferro-edenita	647

Ferrohornblenda	649
Flogopita	650
Fluorapofilita	652
Forsterita	653
Gedrita	655
Genthelvita	655
Galucofano	656
Glauconita	656
Gonnardita-Na	658
Grossularia	658
Grunerita	660
Haiweeita	661
Halloysita	662
Hedenbergita	662
Helvita	663
Hemimorfita	664
Herschelita (ver Chabazita-Na)	
Heulandita-Ca	665
Hibschita	668
Holmquistita	668
Howlita	669
Illita	670
Ilvaita	671
Kaersutita	672
Kasolita	673
Labradorita	674
Laihunita	675
Larnita	675
Laumontita	676
Lepidolita	678
Leucita	679
Levyna	680
Lizardita	681
Magnesio-arfvedsonita	681
Magnesiohastingsita	682
Magnesiokatoforita	683
Magnesiotaramita	684
Manganocummingtonita	685

Marialita	685
Meionita	686
Mesolita	687
Microclino	688
Montmorillonita	690
Mordenita	692
Muscovita	693
Natrolita	696
Nefelina	697
Neotocita	698
Nontronita	699
Offretita	700
Oligoclasa	700
Ortoclasa	701
Paligorskita	703
Pargasita	704
Pectolita	706
Pirofillita	706
Pirosmalita	708
Phillipsita	708
Planchéita	710
Prehnita	711
Pumpellyita Fe ²⁺	712
Pumpellyita Fe ³⁺	713
Pumpellyita-Mg	714
Ranquilita	715
Riebeckita	715
Rodonita	716
Roscoelita	717
Sanbornita	718
Sanidina	718
Saponita	719
Searlesita	720
Sepiolita	720
Sericita	721
Schorlita	721
Siderofillita	722
Sillimanita	723

Sklodowskita	724
Soddyíta	725
Sodio-boltwoodita	726
Spessartita	726
Spurrita	727
Stellerita	728
Surita	729
Talco	730
Tetranatrolita	731
Thomsonita-Ca	731
Thorita	732
Thorogummita	733
Tilleyta	735
Titanita	736
Topacio	737
Tremolita	738
Truscottita	739
Tschermakita	739
Uranofano	741
Uranothorita	742
Vermiculita	742
Vesuvianita	743
Wairakita	745
Weeksita	746
Willemita	746
Wollastonita	747
Yugawaralita	748
Zincsilita	749
Zinnwaldita	750
Zircón	751
Zunyita	752

Clase 10 - Compuestos orgánicos

Caoxita	761
Weddelita	761
Whewellita	762

Clase 1

Elementos

ANTIMONIO (ANTIMONY)

Sb

Nombre: conocido desde la antigüedad, identificado como mineral en 1748.

Datos cristalográficos: trigonal, $3\ 2/m$, $R\ \bar{3}m$, $a=4.31$, $c=11.27\ \text{Å}$, $Z=6$. SN=1.CA.

Propiedades físicas: compacto, granular y cristales tabulares gruesos. Color blanco grisáceo, raya gris, brillo metálico. Clivaje $\{0001\}$ perfecto, $\{10\ \bar{1}1\}$, $\{10\ \bar{1}4\}$ y $\{11\ 20\}$ imperfecto, frágil. $D=3-3,5$. $Pe=6,6-6,7$. Maclas según $\{10\ \bar{1}4\}$ comunes, a veces polisintéticas o complejas.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, $R1-R2=74,5-78,0\%$ (540nm), pleocroismo y anisotropía suaves.

Análisis químicos: puede contener algo de As.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: antimonita, minerales de plata, de arsénico.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Salta (1)*. Yacimiento sedex metamorfizado de compleja mineralogía. Como inclusiones en galena.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J. und Amstutz, G.C., 1981*. Neue Untersuchungen über die schichtgebundene Pb-Zn Lagerstätte in der Sierra de Aguilar, Provinz Jujuy. Zeitschrift für Geologie und Paläontologie 1 (3-4): 494-504.

AURICÚPRIDO (AURICUPRIDE)

$Cu_3 Au$

Nombre: dado en 1950, por su quimismo.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\ 3\ 2/m$, $Pm\bar{3}m$, $a=3.75\ \text{Å}$, $Z=1$. SN=1.AA.

Propiedades físicas: granos anhedrales y agregados planos. Color amarillento rojizo, brillo metálico. Dúctil y maleable. $D=3,5$. $Pe=11,5$.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo rojizo, $R=63\%$ (580nm), isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 50,82% de Au y 49,18% de Cu.

Yacencia: en vetas epitermales, en serpentinas.

Asociación: oro, cobre.

Localidades:

1- *Manifestación nuclear Cajoncillo, Salta (1)*. Se presenta asociada a pechblenda, coffinita y cuprita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., Galliski, M.A. y Gorustovich, S.A., 1984*. Los minerales de uranio y cobre de la manifestación nuclear Cajoncillo, provincia de Salta. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 407-417. Bariloche.

AWARUITA (AWARUITE)

$Ni_3 Fe$

Nombre: dado en 1885, por la localidad de Awarua Bay, Nueva Zelanda.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\ \bar{3}\ 2/m$, $Fm\bar{3}m$, $a=3.56\ \text{Å}$, $Z=4$. SN=1.AE.

Propiedades físicas: granos redondeados. Color blanco grisáceo, se empaña a castaño, brillo metálico. Maleable. $D=5,5-6$. $Pe=7,9-8,2$. Fuertemente magnético.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, $R=63,1$ (540 nm), isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es de 75,93% de Ni y 24,07% de Fe.

Yacencia: se forma durante la serpentización de olivinas portadoras de Ni.

Asociación: minerales del grupo de la serpentina, heazlewoodita, pirrotina.

Localidades: determinada ópticamente en:

1- *Sierra de Fiambalá, Catamarca (1)*. Fue mencionada en un horizonte metalífero de la perforación 2. Paragénesis conformada por cromita, magnetita, ilmenita, heazlewoodita.
2- *Sierra de Cumichango, La Rioja (2)*. En cuerpos ultrabásicos en una paragénesis de magnetita, ilmenita, cromita, pentlandita, pirrotina, godlevskita, heazlewoodita.

Bibliografía:

(1)- *Villar, L., Segal de Svetliza, S. y Godeas, M., 1981*. Sulfuros de Fe, Cu, Ni, Co, Zn y Pb relacionados con la faja ultrabásica y la escama de alto metamorfismo de la Sierra de Fiambalá, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 36 (2): 143-147.

(2)- *Villar, L. y Escayola, M., 1996*. Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. In: Coyner, A. and Fahey, P. (Eds). Geology and ore deposits of the American Cordillera. Geological Society of Nevada Proceedings, Reno/Sparks, Nevada, April 1995: 1487-1499.

AZUFRE (SULFUR)

S

Nombre: conocido desde la antigüedad.

Datos cristalográficos: S- α rómbico, Fddd, a=10.44, b=12.84, c=24.37 Å, Z=128. SN=1.CC. S- β monoclinico, P2₁/a, a=10.85, b=10.93, c=10.95 Å, β =96,2°, Z=48.

Propiedades físicas: compacto, cristales dipiramidales, tabulares, reniforme y estalactítico. Color amarillo, raya blanca, brillo resinoso. Clivaje {001}, {110}, {111}, imperfectos; partición {111}, fractura concoidal a irregular, frágil. D=1,5-2,5. Pe=2,07.

Propiedades ópticas: transparente, color amarillento, biáxico (+), N_x=1.958, N_y=2.038, N_z=2.245, XY=ab. 2V=69°. r < v.

Yacencia: a) en regiones de reciente volcanismo impregnando cenizas volcánicas y rellenando grietas, b) en fumarolas por la oxidación del H₂ S presente en los gases, c) en aguas termales, d) en domos salinos y en bancos de yeso donde se produce por la acción de bacterias sobre sulfatos de calcio.

Asociación: minerales epitermales, chert.

Localidades: las más importantes son:

a- en regiones volcánicas:

Mina Julia, Salta (1).

Volcán Tuzuzgle, Jujuy (1).

Volcán Overo, Sosneado, Mendoza (2).

Mina Hilda Mary, Neuquén (2).

b- en fumarolas:

en la Isla Decepción, Antártida (3).

c- en aguas termales:

Baños de Talacasto, San Juan (4).

El Sosneado, Mendoza (4).

d- azufre biogénico:

Los Petisos, Mendoza (5). Se encuentra en el yeso de la Fm. Huitrín.

Pampa Tril, Neuquén (6). Se aloja en el yeso de la Fm. Auquilco.

Cerro Partido, Neuquén (6). Se aloja en el yeso de la Fm. Huitrín.

Por alteración superficial de sulfuros fue mencionada en Mina Pirquitas, Jujuy y en la Mina Santa Elena, San Juan (4).

Bibliografía:

- (1)- *Lurgo Mayón, C., 1999.* Azufre volcanogénico de la Puna, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1613-1625. Buenos Aires.
- (2)- *Lurgo Mayón, C., 1999.* Manifestaciones de azufre de la Cordillera Principal. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35:1835-1837. Buenos Aires.
- (3)- *Viramonte, J., Sureda, R., Bossi, G., Fourcade, N. y Omarini, R., 1974:* Geochemical and mineralogical study of the high temperature fumaroles from Deception Island, South Shetland, Antarctic. Association of volcanology and chemistry of the Earth interior. Symposium of Andean and Antarctic volcanogenic problems. Chile.
- (4)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp. Buenos Aires.
- (5)- *Carotti, M.* Depósito de azufre biogénico Los Petisos, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1127-1130. Buenos Aires.
- (6)- *Gabriele, N., 1999.* Manifestaciones de azufre biogénico en Neuquén. . En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1131-1133. Buenos Aires.

BISMUTO (BISMUTH)

Bi

Nombre: conocido desde la Edad Media.

Datos cristalográficos: trigonal, $3\ 2/m, R\ \bar{3}m$, $a=4.55$, $c=11.86\ \text{Å}$, $Z=6$. SN=1.CA.

Propiedades físicas: compacto, granular, foliado. Color blanco plateado con tinte rojizo, se empaña a tonos iridiscentes, raya plateada, brillo metálico. Clivaje {0001} perfecto, {10 $\bar{1}1$ } bueno y {10 $\bar{1}4$ } imperfecto, séctil y frágil. D=2-2,5. Pe=9,7-9,8.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco con tinte rojizo, R1-R2= 59,3-66,6% (540nm), pleocroísmo suave, anisotropía distintiva.

Análisis químicos: analizado con microsonda electrónica en Santa Rosa, La Rioja:

Bi	Pb	Fe	S	Total
94,74	4,9	0,6	1,1	101,34

Yacencia: en pegmatitas, yacimientos hidrotermales.

Asociación: bismutinita.

Alteración: a bismutita.

Localidades:

- en pegmatitas:

1- *Distrito El Quemado, Salta (1).* Pegmatita de compleja mineralogía. Asociada a bismutinita, en cuarzo del núcleo. También como inclusiones en tantalita e ixiolita.

- en sistemas hidrotermales:

2- *San Francisco de los Andes, San Juan (2).* Brecha turmalínica Como inclusiones en bismutinita y emplectita. También fue observada en los arseniatos de Bi de la zona de oxidación.

3- *Mina Los Cóndores, San Luis (3).* Yacimiento hidrotermal. Asociada a bismutinita.

4- *Mina La Bismutina, Córdoba (4).* Asociada a scheelita, calcopirita, piritita, esfalerita y molibdenita.

5- *Mina La Niquelina, Jujuy (5).* Yacimiento niquelífero. Asociado a niquelina y acantita.

6- *Brecha La Colorada, Mendoza (6)*. Asociada a bismutinita en arsenopirita. Escasa atravesando piritita ó calcopirita.

7- *Distrito Santa Rosa, La Rioja (7)*. Asociada a bismutinita, mozgovaíta, galena en calcopirita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, dep. La Poma y Cachi, prov. de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina 38 (3-4): 340-380.

(2)- *Llambías, E. y Malviccini, L., 1969*. The geology and genesis of the Bi, Cu mineralized breccia pipe San Francisco de los Andes, San Juan, Argentina. Economic Geology 64: 271-286.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1981*. Estudio mineralógico de la mina "Los Cóndores", prov. de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino. 3: 259-302. San Luis.

(4)- *Fernández, R.R., 1992*. Composición química de la wolframita y paragénesis del distrito "La Bismutina", prov. de Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 1: 99.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973*. Estudio de la mineralización del yacimiento La Niquelina, prov. de Salta, y un análisis comparativo de sus posibles relaciones con los depósitos Romacruz y Esperanza. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 28 (4): 364-368.

(6)- *Brodtkorb, M.K. de, 1976*: La mineralización de la brecha "La Colorada", Yalguaraz, prov. de Mendoza, y su comparación con otras manifestaciones similares. 1° Congreso Geológico Chileno. E 115-124. Santiago

(7)- *Bjerg, E., Mogessie, A, y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Paragénesis del depósito Santa Rosa, La Rioja, Argentina. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia.

COBRE (COPPER)

Cu

Nombre: conocido desde la antigüedad.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fm3m, $a=3.615 \text{ \AA}$, Z=4. SN=1.AA.

Propiedades físicas: compacto, dentrítico, cristales cúbicos y dodecaédricos. Color rosado en superficie fresca, empañándose a castano rojizo, brillo metálico. No presenta clivaje, fractura ganchuda, muy maleable y dúctil. D=2,5. Pe=8,95.

Propiedades ópticas: opaco, color rojo fuerte, R=63,0% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: muy puro, rara vez con trazas de otros elementos.

Yacencia: se presenta en la zona de meteorización de yacimientos cupríferos, generalmente en proporciones poco llamativas. También en amígdalas de basaltos.

Asociación: cuprita, calcosina, digenita, tenorita, sales de Cu.

Alteración: producto de alteración de calcopirita, bornita.

Localidades: fue reconocida, entre otros, en

1- *Yalguaraz, Mendoza (1)*. Veta hidrotermal relacionada al pórfido cuprífero. Asociado a cuprita, calcosina, malaquita en la zona de oxidación.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (2)*. Yacimiento polimetálico. Asociado a calcosina, digenita, cuprita, covellina.

3- *Mina Salamanca, Mendoza (3)* Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociado a cuprita y "limonitas".

4- *Basaltos de Chapelco, Neuquén (4)*. Asociado a cuprita y ceolitas.

5- Se lo ha mencionado también asociado a zeolitas en amígdalas de los basaltos de Misiones y Corrientes.

6- Fue localizado asimismo en algunos pórfidos cupríferos en la zona de meteorización.

Bibliografía:

- (1)- Madrid, J. y Williams, W., 1999. Pórfido cuprífero de Yalguaraz, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina. Ed.): E.Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 789-796. Buenos Aires.
- (2)- Marquez Zavalía, M.F., 1990. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino. 1: 344-347. San Juan.
- (3)- Brodtkorb, M.K. de, 1972. El yacimiento Salamanca, ejemplo de depósito "hidrotermal" de Cu-Ni. Primer Congreso Hispano-americano de Geología Económica. A4-1: 1001-1011. España.
- (4)- Tourn, S. y Vattuone, M.E., 2002. Cobre nativo y cuprita en una paragénesis ceolítica en amígdalas de lavas basálticas, Chapelco, Provincia del Neuquén. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires.
- (5) Herrmann, C.J. y Segal, S.J., 2005. Mineralización de Cu (Ag, Au) en basaltos de la Mesopotamia. 8° Congreso Argentino de Geología Económica: 115-116. Buenos Aires.

GRAFITO (GRAPHITE)

C

Nombre: conocido desde la antigüedad.

Datos cristalográficos: hexagonal, polimorfo 2H, 6/m 2/m 2/m, $P6_3/mmc$, $a=2.46$, $c=6.71$ Å; trigonal, polimorfo 3H, 3 2/m, $R\bar{3}m$, $Z=4$. SN=1.CB.

Propiedades físicas: compacto, granular, terroso, en cristales tabulares según {0001}. Color y raya negros, brillo metálico a terroso. Clivaje {0001} perfecto, flexible, no elástico. Conduce la electricidad. $D=1$. $Pe=2,1-2,2$.

Propiedades ópticas: opaco, color según su pleocroísmo entre blanco y gris oscuro, $R1-R2=6,2-26,3\%$ (540nm), anisotropía fuerte entre color crema y negro.

Análisis químicos: carbono puro.

Polimorfismo y series: polimorfo con diamante, chaoíta y lonsdalita.

Yacencia: se forma por el metamorfismo sobreimpuesto a rocas sedimentarias conteniendo sustancia orgánica; también compacto en yacimientos de carbón.

Localidades:

1- Mina Los Dos, La Rioja (1). Yacimiento de grafito que se encuentra en cuarcitas.

2- Es común como escamas dentro de rocas metamórficas, p. ej. de Córdoba, de S. Luis.

Bibliografía:

- (1)- Lavandaio, E., 1999. Depósitos de grafito de Villa Unión, La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 155-162. Buenos Aires.

ORO (GOLD)

Au

Nombre: del latín, *aurum*, brillante.

Datos cristalográficos: cúbico, 4/m $\bar{3}$ 2/m, $Fm\bar{3}m$, $a=4.078$ Å, $Z=4$. SN=1.AA.

Propiedades físicas: compacto, en cristales octaédricos y dodecaédricos, filiforme o arborescente, en aluvio como granos redondeados y en *nuggets*. Color y raya amarillo oro, brillo metálico. Fractura ganchosa. Dúctil y maleable. $D=2,5-3$. $Pe=15,2-19,3$.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo dorado, $R=75,0\%$ (540nm), en oro casi puro, isotropo. El color de *electrum* es más pálido.

Análisis químicos: con más de 20% de Ag es denominado *electrum*. Además puede contener hasta 20% de Cu, 20% de Hg, 10% de Pd y algo de Bi. Análisis, efectuados con microsonda electrónica:

	a	b	c	d	e	f (30)	g
Au	94,46	90,15	86,06	73,40	73,67	94,85 -68,45	95,65 -77,05
Ag	6,13	8,44	13,71	24,74	26,11	3,98 -31,28	1,90 -20,70
Bi	0,26	0,16	0,22	0,18	0,19	0,25 - 0,15	0,58 - 0,25
Cu	0,04	0,05	0,06	0	0,01	0,32 - 0,03	0,04 - 0,10
Fe	0,44	0,36	0,49	0,49	0,44	0,01 - 0	-
Te	0,05	0,25	0,04	0,09	0,08	0,07 - 0,05	0,06 - 0,12
S	0,07	0,13	0,05	0,07	0,07	-	-
Sb	-	-	-	-	-	0,12 - 0,03	-
As	-	-	-	-	-	-	0,01 - 0,04
Total	101,46	99,54	100,37	98,97	100,57		

a-e- Prospecto Oro del Sur, Mendoza. En un mismo yacimiento puede variar la composición química como se puede observar aquí.

f- Yacimiento Manantial Espejo, Santa Cruz.

g- Prospecto La Pilarica, Santa Cruz.

Otros análisis puntuales efectuados:

	g (2)	h (3)	j10(2)	k(10)	
Au	80,0	91,5	91,8	80,56	g- Mina Ángela, Chubut
Ag	17,86	8,7	6,0	8,49	h- Los Llantenes, La Rioja.
Bi	0,28	-	-	tr	j- Sañogasta, La Rioja.
Cu	-	0,18	0,79	-	k- La Josefina, Santa Cruz.
Pb	0,07	-	-	-	
Te	-	-	-	tr	
Se	-	0,6	0,5	-	
S	0,7	0,06	0,08	-	
Total	98,91	101,04	99,17	89,05	

Polimorfismos series: forma una serie isomorfa con Ag.

Yacencia: a) en pórfidos cupríferos, (b) en yacimientos epitermales, (c) en aluviones, (d) en yacimientos sedimentarios metamorizados.

Asociación: en (a) con calcopirita y pirita; en b) con telururos de Au y de Ag, galena, calcopirita, y otros sulfuros y sulfosales; en (c) junto a minerales pesados; en (d) con pirita, pechblenda.

Localidades:

Los yacimientos más importantes son, entre otros:

a- en pórfidos cupríferos:

1- *Mina La Alumbraera, Catamarca (1)*. Asociado a pirita, calcopirita.

2- *Cerro Atajo, Catamarca (2)*. Asociado a pirita, calcopirita.

b- en yacimientos epitermales, polimetálicos y en vetas de cuarzo, entre otros:

3- *Farallón Negro, Catamarca (3)*. Yacimiento epitermal. Asociado a pirita, calcopirita, esfalerita, calcita y óxidos de Mn.

4- *Mina Co. Vanguardia, Santa Cruz (4)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Asociado a Ag nativa y argentita.

5- *Manatial Espejo (5)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Asociado a escasos sulfuros.

6- *La Josefina, Santa Cruz (6)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Asociado a escasos sulfuros.

7- *Mina Veladero, San Juan (7)*. Yacimiento epitermal. Asociado a diferentes tipos de sílice.

8- *Mina El Oro, La Rioja (8)*. Yacimiento vetiforme. Asociado a calcopirita, pirita, hematita.

9- *Prospecto Oro del Sur, Mendoza (9)*. Yacimiento epitermal. Asociado, a calcopirita, pirita, esfalerita, arsenopirita, galena, tetraedrita, bismutina, y molibdenita.

10- *Mina Capillitas, Catamarca (10)*. Yacimiento polimetálico. Asociado a esfalerita, tennantita, cuarzo.

11- *Mina La Mejicana, La Rioja (11)*. Yacimiento epitermal de alta sulfuración de compleja mineralogía. Asociado a telururos de oro, famatinita.

12- *Mina Angela, Chubut (12)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociado a galena, calcopirita, hematita.

13- *Sierra de la Rinconada, Jujuy (13)*. Yacimientos vetiformes. Asociado a pirita, esfalerita.

14- *Mina Incahuasi, Catamarca (14)*. Yacimientos vetiformes Asociado a pirita, arsenopirita y calcopirita.

15- *La Carolina, San Luis (15)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Asociado a pirita, esfalerita, galena, calcopirita, marcasita.

16- *Distrito Andacollo, Neuquén (16)*. Yacimientos hidrotermales. Asociado a pirita, galena, esfalerita.

c- en skarn:

17- *Gualilán, San Juan (17)*. Asociado a galena, en menor proporción a pirita y esfalerita.

d- en aluviones:

18- *Río Neuquén, Neuquén (18)*. Asociado a otros minerales pesados.

19- *La Carolina, San Luis (19)*. Asociado a otros minerales pesados.

Bibliografía:

(1)- *Angera, J.A., 1999*. Mina Bajo de La Alumbraera, Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1451-1461. Buenos Aires.

(2)- *Peralta, E., 1999*. Distrito aurífero de Cerro Atajo, Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1653-1657. Buenos Aires.

(3)- *Alderete, M., 1999*. Distrito Farallón Negro – Alto de la Blenda, Catamarca. . En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E.Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1637-1642. Buenos Aires.

(4)- *Zubia, M., Genini, A. y Schalamuk, I.B., 1999*. Yacimiento Cerro Vanguardia, Santa Cruz. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1189-1202. Buenos Aires.

(5)- *Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998*. Metalogénesis del yacimiento de oro-plata Manatial Espejo, Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. Anales de la Academia Nacional de Ciencias.Exactas, Físicas y Naturales. 50:217-236. Buenos Aires.

(6)- *Schalamuk, I.B., del Blanco, M., de Barrio, R., Etcheverry, R., y Marchionni, D. 1998*. Características mineralógicas de la paragénesis epitermal del prospecto La Josefina, Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 4 Reunión de Mineralogía y Metalogenia. 259-266. Bahía Blanca.

(7)- *Jones, J.P., Martínez, R.D., Vitaller, A.O., Chavez, I., Carrizo, M.M., La Motte, M.G. y Riveros, S., 1999*. El depósito epitermal aurífero Veladero, San Juan. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1673-1684. Buenos Aires.

- (8)- *Bassi, H., 1953.* Estudio geológico- económico de la mina El Oro, dpto. Chilecito, provincia de La Rioja. Anales 4. Dirección Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires.
- (9)- *Wiechowski, A.M., Brodtkorb, M.K. de y Donnari, E., 1996.* Lillianita- gustavita (sulfuros de Pb-Bi-Ag) de Oro del Sur, prov. de Mendoza. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. Universidad Nacional de La Plata. Publicación 5: 299-301.
- (10)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino. 1: 344-347. San Juan.
- (11)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002.* Nuevos hallazgos mineralógicos en la mina La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires.
- (12)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996.* Paragénesis mineral de la mina Angela, Gastre, provincia del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. Universidad Nacional de La Plata, Publicación 5: 1-7.
- (13)- *Zappettini, E. y Segal, S., 1999.* Los depósitos auríferos vetiformes de la sierra de Rinconada, Jujuy. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 509-514. Buenos Aires.
- (14)- *González, O.E., 1999.* Mina Incahuasi, Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 515-520. Buenos Aires.
- (15)- *Lurgo Mayón, C.S., 1999.* Depósitos auríferos de baja sulfuración en el distrito La Carolina, San Luis. Jujuy. Jujuy. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1687-1693. Buenos Aires.
- (16)- *Danieli, J.C., Casé, A.M. y Deza, M., 1999.* Distrito minero de Andacollo, Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1349-1364. Buenos Aires.
- (17)- *Logan, A.V., 1999.* Distrito aurífero de Gualilán y Gualcamayo, San Juan. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1525-1534. Buenos Aires.
- (18)- *Castro, L., 1999.* Aluviones auríferos del Río Neuquén, Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1875-1881. Buenos Aires.
- (19)- *Castro, L., 1999.* Depósitos aluvionales auríferos de San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1867-1872. Buenos Aires.

PLATA (SILVER)

Ag

Nombre: conocido desde la antigüedad.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fm3m, a=4.086, Z=4. SN=1.AA.

Propiedades físicas: generalmente formas arborescentes y de finos alambres, también cristales cúbicos y octaédricos. Color blanco plateado, empañándose a gris oscuro, raya blanco plateado, brillo metálico. Clivaje ausente, fractura ganchosa. Maleable y dúctil. D=2,5-3. Pe=10,5.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R=93,0% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en mina Ángela, Chubut:

Ag	Pb	Bi	Cu	Te	Total
99,62	0,15	0,16	0,03	0,22	100,08

Polimorfismo: se conocen los politipos 2H y 4H. Forma una serie isomorfa con Au.

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: con sulfuros y sulfosales de plata, galena.

Localidades:

1- *Mina La Peregrina, distrito Co. Negro, La Rioja (1)*. Yacimientos argentíferos de compleja mineralogía (ver anexo). Se halla en forma de alambres, filamentos, asociada a proustita, acantita, esfalerita, galena.

Como accesorio escaso, entre otros, en:

2- *Mina Ángela, Chubut (2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía (ver anexo). Asociada a galena.

3- *Manifestación Lago Nansen, Santa Cruz (3)*. Vetas cortas y bolsones alojados en fracturas. Asociada a pirargirita y polibasita.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía (ver anexo). Asociada a galena.

5- *Mina Aguilar, Jujuy (5)*. Yacimiento sedex, metamorfizado de compleja mineralogía (ver anexo). Asociada a galena.

En el Macizo del Deseado fue mencionada en Co. Vanguardia y en La Manchuria.

Angelelli *et al.*, 1983 (6), comentan que en comienzos de la explotación minera fue hallada en la zona de cementación del Distrito El Guaico, Córdoba, en el distrito de Pb y Zn de Paramillos de Uspallata, Mendoza y en la mina Pirquitas, Jujuy.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994*. Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist* 32: 657-670.

(2)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996*. Paragénesis mineral de la mina Angela, Gastre, provincia del Chubut. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales UNLP, Publicación 5: 1-7.

(3)- *Arizmendi, A., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Los minerales portadores de plata de la manifestación Lago Nansen, provincia de Santa Cruz, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 3: 11-16. La Plata.

(4)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino 1:344-347. San Juan.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978*. Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, provincia de Jujuy. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 33 (4): 277-298.

(6)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp. Buenos Aires.

PLATINO (PLATINUM)

Pt

Nombre: dado en 1748 del español platina, diminutivo de plata.

Datos cristalográficos: cúbico, 4/m $\bar{3}2/m$, Fm3m, a=3.92 Å, Z=4. SN=1.AF.

Propiedades físicas: granos o escamas. Color blanco grisáceo, brillo metálico. No presenta clivaje, fractura astillosa. Maleable y dúctil. D= 4-4,5. Pe=14-19.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R=69.5% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: generalmente asociado a otros elementos del grupo del platino (PGE).

Yacencia: en rocas ígneas máficas y ultramáficas, en placeres.

Asociación: otros minerales conteniendo PGE, pirrotina, pentlandita, cromita, magnetita.

Localidades:

1- *El Páramo y Cabo San Sebastián, Tierra del Fuego (1)*. En arenas de la costa, asociado a oro. Kyle (1890) habría realizado un análisis químico con los siguientes resultados: 79,15% Pt, 3,00% Ir, 0,40% Rd, 0,80% Pd, 0,20% Au, 6.95% Cu.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp. Buenos Aires.

PLOMO (LEAD)

Pb

Nombre: conocido desde la antigüedad.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fm3m, $a=4,95 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=1.AA.

Propiedades físicas: masas redondeadas y planas. Color gris blanquecino, empañándose a gris oscuro, brillo metálico. No presenta clivaje. Sécil y maleable. $D=1,5$. $Pe=11,37$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, $R=69,6\%$ (540nm), isótropo.

Análisis químicos: algunas veces presenta trazas de Ag, Sn o Sb.

Yacencia: de origen hidrotermal y autigénico.

Asociación: galena.

Localidades:

1- *Mina Esperanza, Jujuy (1 y 2)*. Depósito tipo sedex. Asociado a galena.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R., Perez, H., Martín, J. y Flores, F., 1992*. Exploración y desarrollo en un depósito sedex (Zn, Pb, Ba) de la sierra de Aguilar, mina Esperanza, Jujuy, Argentina. 4° Congreso Nacional y 1° Congreso Latinoamericano de Geología Económica, Córdoba. 135-147.

(2)- *Martín, J.L., Sureda, R.J. y Flores, F.J., 1994*. Investigaciones geoquímicas en un yacimiento sedex del Ordovícico inferior: mina Aguilar, Argentina. *Revista Geológica de Chile*, 21 (1): 71-90.

SELENIO (SELENIUM)

Se

Nombre: reconocido como mineral en 1828, significando luna en griego, a contraposición de telurio, tierra en latín.

Datos cristalográficos: trigonal, 32, $P3_121$ y $P3_221$, $a=4.37$, $c=4.95 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=1.CC.

Propiedades físicas: cristales aciculares, gotas de brillo vítreo, costras. Color gris, raya roja, brillo metálico. Clivaje {0112} bueno, flexible. $D=2$. $Pe=4,80$.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño-amarillento claro, $R_1-R_2= 27.9- 41,3\%$ (540nm), pleocroismo en tonos castaños claros, anisotropía entre gris y castaño.

Yacencia: en fumarolas y como producto de oxidación de seleniuros.

Asociación: minerales de Se.

Alteración: producto de alteración de seleniuros.

Localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1 y 2)*. Vetas epitermales con compleja mineralogía. Asociada a umangita, clausthalita, cinabrio, metacinabarita.

2- *La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja (2)* Vetas con compleja mineralogía. Asociada a umangita.

Bibliografía:

- (1)- Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. and Sureda, R.J., 1990. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium. 119-125. Ottawa, Canadá.
- (2)- Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

TELURIO (TELLURIUM)

Te

Nombre: dado en 1802, nombre latino por tierra, *tellus*.

Datos cristalográficos: trigonal, 32, P3,21, a=4.46, c=5.92 Å, Z=3. SN=1.CC.

Propiedades físicas: compacto a finamente granular, también en cristales prismáticos. Color blanco grisáceo, raya gris, brillo metálico. Clivaje {1010} perfecto, {0001} imperfecto. Frágil. D=2,5. Pe=6,1-6,3.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2=60,1- 67,0% (540nm), anisotropía mediana.

Yacencia: en vetas hidrotermales, epitermales.

Asociación: a telururos de oro y/o plata.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en mina La Peregrina, La Rioja y en mina Ángela, Chubut.

	a	b	
Te	88,47-97,24	100,16	a- Mina La Peregrina, La Rioja.
S	0,47- 1,95	0,06	b- Mina Ángela, Chubut.
Sb	0,65- 0,70	-	
Bi	-	0,11	
Pb	4,12- 9,19	0,07	
Ag	-	0,02	
Cu	-	0,08	
Total		101,70	

Localidades:

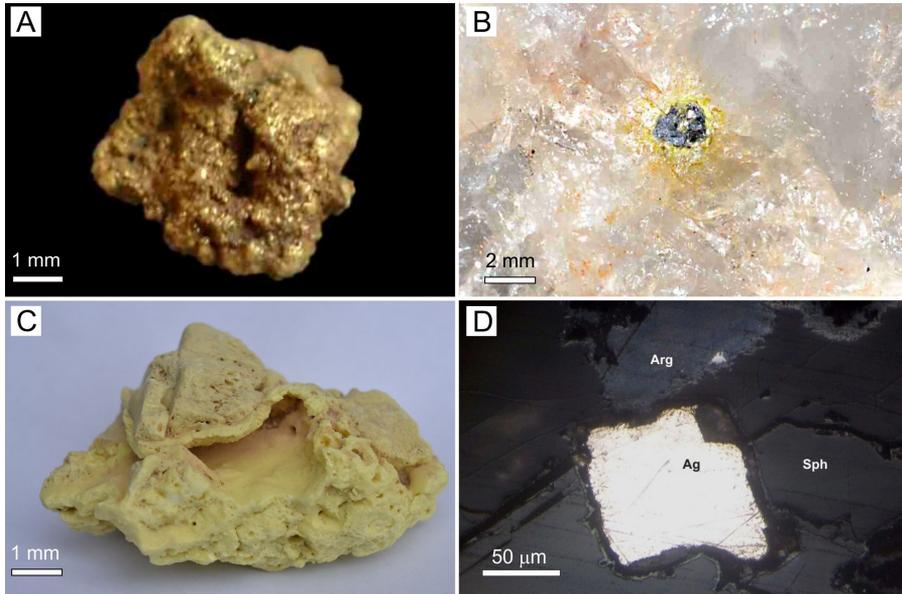
1- *Mina La Peregrina, La Rioja (1)*. Vetas hidrotermales argentíferas de compleja mineralogía. Se encuentra bordeando a altaíta, en paragénesis de minerales de Ag.

2- *Mina Ángela, Gastre, Chubut (2)*. Vetas polimetálicas de compleja mineralogía. Asociada a cervelleíta y Ag nativa.

Bibliografía:

- (1)- Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994. Polimetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. Canadian Mineralogist 32: 657-670.
- (2)- Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996. Paragénesis mineral de la mina Angela, Gastre, provincia del Chubut. 3r Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.

ELEMENTOS



Leyenda: **A-** Oro, La Carolina, San Luis. **B-** Bismuto nativo rodeado de una pátina amarilla de clinobisvanita, *pegmatita La Juana, Córdoba*. **C-** Azufre, *Mina La Casualidad, Salta*. Fotografías: F. Colombo. **D-** Fotomicrografía con luz reflejada de Ag nativa (Ag) asociada a esfalerita (sph) y acantita (Arg). *Mina La Peregrina, La Rioja*. Fotografía: M.K. de Brodtkorb.

Clase 2

Sulfuros y Sulfosales

ACANTITA (ACANTHITE)**Ag₂S**

Nombre: del griego *akanta* =espina, en alusión a la forma de los cristales.

Datos cristalográficos: acantita < 173° es monoclinica, 2/m, P2₁/c, a=4.23, b=6.93, c=7.86 Å, β=99.61°, Z=4 y > 173° es cúbica, Im 3m, a=4.89 Å, Z=2. SN=2.BA

Propiedades físicas: compacto y cristales pseudocúbicos y pseudooctaédricos. Color y raya negra, brillo metálico. Fractura irregular. D=2,0-2,5. Pe=7.22. Maclas polisintéticas (111).

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R=31.2% (540nm), anisotropía suave. Se raya con facilidad por su baja dureza.

Análisis químicos: fueron realizados análisis con microsonda electrónica en:

	1(3)	2	3	4	5 min	5 max	6	7	8
Ag	85,93	85,89	85,7	80,7	86,24	89,37	81,92	83,06	87,06
Au	-	0,32	-	-	-	-	0,09	0,01	-
Cu	0,38	0,62	-	0,13	0	1,23	-	-	-
Pb	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	0,02	0,35	-	0,07	-	-	-	-	-
Sb	0,03	-	0,7	-	-	-	-	-	-
As	0,09	-	-	0,18	0	2,25	-	-	-
Se	-	1,6	-	-	-	-	-	6,63	-
S	12,59	12,76	14,8	14,86	10,12	12,94	13,43	10,41	12,94
Total	99,11	101,54	101,2	95,25			95,40	96,91	100,00

1- Gallinita de Plata, distrito El Guaico, Córdoba

2 - Manantial Espejo, Santa Cruz

3- La Mejicana, La Rioja

4- La Carolina, San Luis

5- La Niquelina, Salta

6- Don Sixto, Mendoza

7- Don Sixto, Mendoza, variedad selenífera

8- Teórico

Polimorfismo y series: idimorfa de la fase de alta temperatura (>173°), cúbica, que se denominara "argentita".

Yacencia: mineral primario en yacimientos epitermales, y como mineral secundario en zonas de enriquecimiento supergénico.

Asociación: Ag nativa, sulfosales de Ag, galena.

Localidades: es común en yacimientos con galena y minerales de plata; se mencionan los depósitos más conspicuos:

1- *Distrito Cerro Negro, sierra de Famatina, La Rioja (1 y 2).* Yacimiento argentífero de compleja mineralogía. Allí, se presenta en cristales (100) y (111), junto a Ag nativa en geodas de siderita, y en masas compactas y diseminadas en galena, esfalerita, siderita y baritina; especialmente en la mina Peregrina.

2- *Mina Pirquitas, Jujuy (3).* Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a Ag nativa y a cerargirita, principalmente en la veta Potosí.

3- *Distrito El Guaico, Córdoba (4).* Yacimiento de Pb-Zn-Ag, de compleja mineralogía. Paragénesis formada por galena, esfalerita, pirita y numerosas sulfosales de Pb. Se analizó acantita de la mina de plata Gallinita, donde se presenta en la paragénesis de cementación, como reemplazo de galena y asociada a cerusita, a calcosina y a Ag nativa.

- 4- *Mina La Concordia, Salta (5)*. Yacimiento de la paragénesis Pb-Zn. Supergénica, se encuentra en la interfase galena-cerusita/anglesita.
- 5- *Manatial Espejo, Santa Cruz (6)*. Yacimiento epitermal. Se encuentra asociada a oro, a electrum y a "limonitas", y en venillas con tetraedrita.
- 6- *Yacimiento El Quevar, Salta (7, 8 y 9)*. Depósito epitermal de compleja mineralogía. Escasa, asociada a semseyita.
- 7- *Mina La Mejicana, La Rioja (10)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a uytenbogaardtita.
- 8- *Mina La Carolina, San Luis (11)*. Depósito epitermal. Se encuentra con galena, freieslebenita, diaforita y pirargirita.
- 9- *La Niquelina, Salta (12)*. Depósito vetiforme con la siguiente paragénesis: pechblenda, calcopirita, gersdorffita, acantita, stephanita, galena y Bi, en algunas partes también hay esfalerita, tetraedrita s.l. y pirita.
- 10- *Don Sixto, Mendoza (13)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Los granos, pequeños, suelen estar asociados a oro y uytenbogaardtita. La variedad selenífera posee poder reflector algo más bajo.

Observaciones: el nombre de argentita está desacreditado, pero en los estudios mineralógicos realizados en la Argentina, generalmente se usó este término en forma indiscriminada sin tener en cuenta su naturaleza primaria o secundaria.

Bibliografía:

- (1)- *Schalamuk, I.B., Angelelli, V. y Palacios, T., 1977*. Mineralogía del distrito argentífero Cerro Negro, dpto. Chilecito, La Rioja. Obra del Centenario del Museo de La Plata, 4: 103-118.
- (2)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994*. Polimetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. *Canadian Mineralogist*, 32: 657-670.
- (3)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp. Buenos Aires
- (4)- *Argañaraz, R., Mancini, J. y Sureda, R., 1982*. El yacimiento La Concordia (Ag-Pb) en la prov. de Salta. Argentina: un proyecto privado de rehabilitación y explotación minera. 5° Congreso Latinoamericano de Geología, Actas 5: 61-78. Buenos Aires.
- (5)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, Rep. Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33 (4): 299-324.
- (6)- *Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998*. Metalogénesis del yacimiento de oro-plata "Manatial Espejo", Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 50: 217-236. Buenos Aires.
- (7)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978*. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, provincia de Salta. *Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología*, 9 (3-4): 75-87.
- (8)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.
- (9)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología; Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K.de y Ametrano, S.: la mineralización. *Revista de la Asociación geológica Argentina*, 64 (3): 325-539.
- (10)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002*. Nuevos hallazgos mineralógicos en La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 43-49. Buenos Aires.

(11)- *Marquez Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2004.* Freieslebenita, diaforita, pirargirita y acantita de mina La Carolina, dpto. Pringles, provincia de San Luis. Avances en Mineralogía, Metalogenia y Petrología. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 77-82. Río Cuarto.

(12)- *Brodtkorb, M.K. de, Bjerg, E. y Mogessie, A., 2008.* Mineralogía y quimismo de la paragénesis del yacimiento La Niquelina, Salta. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogenesis: 81-84. Jujuy.

(13)- *Mugas-Lobos, A.C., Márquez-Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2011.* Selenium and precious metal-bearing minerals at Don Sixto mining Project, Mendoza, Aegentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.

AIKINITA (AIKINITE)



Nombre: dado en 1891 en homenaje al Dr. Arthur Aikin (1773-1864), geólogo inglés.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pbnm, a=11.32, b=11.64, c=4.04 Å, Z=4. SN=2.HB.

Propiedades físicas: compacto y también en cristales prismáticos a aciculares. Color y raya grises oscuros, brillo metálico. Clivaje {010} imperfecto, fractura concoidal. D=2,0-2,5. Pe=7,07.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillento-rosado, R1-R2= 39,3- 46,2% (540nm), pleocroísmo muy suave, fuerte anisotropía en colores vívidos.

Análisis químicos: fue analizada por microsonda electrónica en varios lugares:

	1	2(4)	3	4	5	6	
Cu	11,1	10,5	10,9	11,0	9,5-10,3	11,03	1-San Martín, R Negro.
Ag	-	0,25	-	-	-	-	2- Mina Angela, Chubut.
Pb	34,7	37,6	33,7	35,6	31,7-33,6	35,98	3- Julio Verne, Salta.
Bi	35,6	35,4	39,3	36,9	39,0-42,1	36,29	4- La Mejicana, La Rioja
S	17,2	16,9	16,2	16,9	16,8-17,0	16,70	5- La Concordia, Salta.
Total	98,6	100,65	100,1	100,3		100,0	6- Teórico.

En la mina Julio Verne, Salta, también se encontró una Se-aikinita cuya fórmula corresponde a $\text{Pb}_{0,95}\text{Cu}_{1,04}\text{Bi}_{1,02}(\text{S}_{2,76}, \text{Se}_{0,22}) \Sigma 2,98$ asociada a Se-emplectita y kawazulita.

Yacencia: en vetas hidrotermales polimetálicas.

Asociación: galena, enargita, tetraedrita, otras sulfosales de Bi, pirita, oro, etc.

Alteración: a minerales secundarios de Cu y/o Bi.

Localidades: fue determinada ópticamente y por microsonda electrónica en:

1- *Yacimiento San Martín, Valcheta, Río Negro (1 y 2).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta en galena, asociada a wittichenita.

2- *Mina Ángela, Gastre, Chubut (3).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena, wittichenita y miharaíta.

3- *Yacimiento Julio Verne, Salta (4).* Vetas polimetálicas de compleja mineralogía. Asociada a otros minerales de bismuto, como ser emplectita, matildita, benjaminita, tetradimita y goldfieldita.

4- *Mina La Mejicana, La Rioja (5).* Yacimiento epitermal de alta sulfuración. Asociada a annivita.

5- *Mina La Concordia, Salta (6).* Yacimiento epi- a mesothermal con compleja mineralogía. Asociada a tetraedrita, tennantita, bournonita, galena-matildita, bismutinita y friedrichita.

6- *Mina Capillias, Catamarca (7).* Presente en las vetas de alta sulfuración junto a numerosas especies.

Bibliografía:

- (1)- Brodtkorb, M.K. de y Brodtkorb, A., 1969. Reseña mineralógica del yacimiento San Martín, Valcheta, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina: 24(1): 15-20.
- (2)- Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993. Redefinición de cuatro minerales del yacimiento San Martín, Valcheta, provincia de Río Negro, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 5: 90-91. Mendoza.
- (3)- Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996. Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, prov. del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogénia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.
- (4)- Sureda, R.J., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994. Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita de la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, provincia de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233. Concepción.
- (5)- Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993. New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: Fenoll Hach-Alf, Torres Ruiz and Gervilla. F. (Eds.) Current research in Geology Applied to Ore Deposits: 57-59.
- (6)- Paar, W.H., Sureda, R. y Brodtkorb, M.K. de, 2010. Aporte al conocimiento de tetraedrita s. l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogénia: 365-366. Río Cuarto.
- (7)- Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64(3): 514-524.

ALABANDINO (ALABANDITE)

MnS

Nombre: dado en 1832 por la localidad Alabanda Cana, Turquía.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, Fm3m, $a=5.22 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.CD.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color negro, se empaña a castaño, brillo submetálico. Clivaje {100} perfecto. D=3,5-4. Pe=4. Maclas según {111}.

Propiedades ópticas: color gris oscuro, R=22,4% (540nm), isótropo. Reflejos internos verdosos a castaños.

Análisis químicos: la composición teórica es 63,15% de Mn y 36,85% de S. Puede contener hasta 22% de Fe y 7% de Mg.

Yacencia: generalmente en vetas hidrotermales.

Asociación: con otros minerales de Mn, con sulfuros.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1)*. Yacimiento de Pb-Zn, SEDEX, metamorfizado. Paragénesis formada mayoritariamente por galena, esfalerita, pirrotina, calcopirita y numerosos minerales minoritarios. Se presenta con inclusiones de pirrotina.

Bibliografía:

(1)- Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R.J., 1978. Asociaciones minerales y litología del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina: 33 (4): 277-298.

ALGODONITA (ALGODONITE)**Cu₆As**

Nombre: dado en 1857 por la localidad, mina Algodones, Coquimbo, Chile.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6/m 2/m 2/m, P6₃/mmc, a=2.59, c=4.23 Å, Z=2. SN=2.AA.

Propiedades físicas: granular, compacto o pequeños cristales. Color gris acero, se empaña a violeta, brillo metálico. Fractura concooidal. D=4. Pe=8,38.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco-castaño claro, R1-R2 = 58,9-62,3% (540nm), pleocroismo y anisotropía suaves.

Análisis químicos: la composición teórica es 83,58% de Cu y 16,42% de As. Fue corroborada mediante microsonda electrónica (3).

Yacencia: en yacimientos hidrotermales y en secuencias sedimentarias.

Asociación: domeykita, otros minerales de cobre.

Alteración: minerales secundarios de cobre.

Localidades:

1- *Mina Kokito (o Brezina), Neuquén (1 y 2).* Emplazada en las sedimentitas de la Formación Candeleros (Terciario); asociada a domeykita, calcosina, cuprita, tenorita y baritina.

Bibliografía:

(1)-*Malvicini, L. y Sesana, F., 1960.* Sobre el hallazgo de algodonita en la República Argentina. 1° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2: 191-193.

(2)- *Malvicini, L., 1967.* Algodonita en la paragénesis mineralógica de mina Kokito II, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina: 17 (2): 85-96.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de (3).* Comunicación personal.

ALLARGENTUM (ALLARGENTUM)**Ag_{1-x}Sb_x (x=0,09-0,16)**

Nombre: dado en 1949, del griego "otro" y del latín "argentum".

Datos cristalográficos: hexagonal, P6₃/mmc, a= 2.95, c=4.77 Å, Z=2. SN=2.AA.

Propiedades físicas: en granos y lamelas microscópicas, intercrecidos con plata. D= 3,5. Pe=10.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 69,5-70,9% (540nm), suavemente anisótropo.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros minerales de Ag-Sb.

Localidades:

1- *Distrito El Guaico, Córdoba (1).* Yacimiento de Pb-Ag-Zn. Aquí, se presenta como producto de descomposición de freibergita, en contacto con galena. Paragénesis compleja formada por galena, esfalerita, pirita y numerosas sulfosales de Pb. Determinada ópticamente.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (2).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Su presencia es escasa. Determinada ópticamente.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina: 33 (4): 299-324.

(2)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

ALLOCLASITA (ALLOCLASITE)**(Co,Fe)AsS****Nombre:** dado en 1886, del griego "otro" y fractura, por su clivaje.**Datos cristalográficos:** monoclinico, pseudorómbico, 2, P2₁, a=4.66, b=5.60, c=3.41 Å, β=90.02°, Z=2. SN=2.EB.**Propiedades físicas:** compacto y en cristales prismáticos, frecuentemente en agregados columnares o radiales. Color gris acero, brillo metálico. Clivaje {101} perfecto; {010} distinguible, fractura subconcoidal. D=5. Pe=5.95.**Propiedades ópticas:** opaco, color blanco, R1-R2= 48,0- 50,4% (540nm), anisotropía suave.**Análisis químicos:** fue determinada con microsonda electrónica en la mina King Tut, La Rioja:

	1	2	3	4	
Co	28,70	26,25	25,1	26,76	1- Mina King Tut, La Rioja (1)
Fe	7,04	7,3	6,7	8,45	2- Mina King Tut, La Rioja (2)
Ni	0,29	0,5	1,0	-	3- Mina Elizabeth, Rumania
As	46,64	44,78	45,5	45,37	Anthony <i>et al.</i> (1990)
S	17,73	19,47	19,9	19,42	4- Teórico
Total	100,40	98,30	98,2	100,00	

Polimorfismo y series: dimorfo de glaucodoto.**Yacencia:** en yacimientos hidrotermales.**Asociación:** con otros arseniuros de Co, Ni y/o Fe.**Alteración:** a arseniatos de cobalto.**Localidades:**1- *Mina King Tut, La Rioja (1 y 2)*. Yacimiento hidrotermal. Asociado a glaucodoto, cobaltina, Au y arsenopirita. Fue considerada glaucodoto (1) en un primer momento.**Bibliografía:**(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Bernhardt, H.J. y Palacios, T., 1983*. Estudio mineralógico del yacimiento King Tut, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología 14 (3-4): 84-87.(2)- *Schalamuk, I.B., Etcheverry, R. y de Barrio, R., 1994*. Asociación Au-Co-As-Ni de mina King Tut, provincia de La Rioja. Consideraciones geológicas y mineralógicas. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 391-401.**ALTAITA (ALTAITE)****PbTe****Nombre:** dado en 1845, por la localidad de monte Altai, Kazakstan.**Datos cristalográficos:** cúbico, 4/m $\bar{3}$ 2/m, Fm3m, a=6,45 Å Z=4. SN=2.CD.**Propiedades físicas:** compacto. Color blanco amarillento, alterándose a color amarillo bronce, brillo metálico Clivaje {100} perfecto. D=3. Pe=8,1.**Propiedades ópticas:** opaco, color blanco, R=71,1% (540), isótropo.**Análisis químicos:** fue determinada por microsonda electrónica en el distrito Cerro Negro, La Rioja, y en el distrito Cerro Áspero, Córdoba:

	1 (8)	2	3	
Pb	58,50	63,2	61,91	1- Distrito Cerro Negro, La Rioja.
Ag	0,04	0,02	-	2- Distrito Cerro Áspero, Córdoba.
Bi	-	0,08	-	3- Teórico.
Sb	0,30	-	-	
Se	0,06	0,04	-	
Te	39,72	37,0	38,09	
Total	98,62	100,34	100,00	

Yacencia: en vetas epitermales de Au y Ag.

Asociación: otros telururos, galena.

Localidades:

1- *Distrito Cerro Negro, Famatina, La Rioja (1).* Vetas argentíferas de compleja mineralogía. Asociada a galena, pirita y telurio.

2- *Fátima, Distrito Organullo, Salta (2).* Vetas epitermales de compleja mineralogía. Asociada a probable telurobismutita.

3- *Distrito Cerro Áspero, Córdoba (3).* Yacimientos wolframíferos. Asociada a galena.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994.* Polimetalllic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. *Canadian Mineralogist* 32: 657-670.

(2)- *Paar, W., Sureda, R., Topa, D. y Brodtkorb, M.K. de, 2000.* Los telururos de oro, krennerita, petzita y silvanita del prospecto Fátima, Distrito Minero Organullo, provincia de Salta. *Mineralogía y Metalogenia. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia.* Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 369-373.

(3)- *González Chiosa, S., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 2002.* Determinaciones mineralógicas en la fase de sulfuros del distrito minero Cerro Áspero, Sierras Pampeanas, Córdoba. *6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia:* 169-172. Buenos Aires.

ANDORITA (ANDORITE)



Nombre: dado en 1894, en homenaje a Andor von Semsey (1833-1923), coleccionista húngaro.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pmma, a=12,994, b=19,148, c=4,303 Å, Z=4. SN=2.JB.

Propiedades físicas: compacto, también tabular y prismático. Color gris oscuro, raya negra, brillo metálico. Fractura concoidal. Frágil. D=3,5, Pe=5,35. Maclas según {110}.

Propiedades ópticas: color blanco-grisáceo, más oscuro que galena. R1-R2= 36,4-41,2% (540nm). Anisotropía en colores grises.

Análisis químicos: fue analizado con microsonda electrónica en El Quevar, Salta, y en Los Guindos, Córdoba:

	a(10) *	b	c	
Ag	7,58 – 8,58	9.77	12.36	a- El Quevar, Salta.
Cu	1,00– 1.86	0.23	-	b- Los Guindos, Córdoba.
Pb	25,37 – 27,77	23.11	23.75	c- Teórico.
Bi	21,77 – 28,39	8.02	-	
Sb	16.82– 23,41	34.62	41.87	
As	0,48 – 1,73	0.59	-	
Te	0,1	0,38	-	
S	18,85 – 19.97	23.14	22.92	
Total		99.86	100.00	

* La variación de los datos analíticos indica que se trata de miembros intermedios de la serie andorita-gustavita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales polimetálicos.

Asociación: con sulfuros y sulfosales de Ag, Sn, etc.

Localidades:

1- *Mina Providencia, Jujuy (1)*. Yacimiento cupro-argentífero en sedimentos. Asociada a calcosina, Ag nativa, acantita, stromeyerita, bornita y numerosos minerales secundarios. Determinada ópticamente.

2- *El Quevar, Salta (2 y 3)*. Depósito epitermal de compleja mineralogía. Asociada a aramayoíta, Bi-freieslebenita y owyheíta.

3- *Los Guindos, Córdoba (4)*. Asociada a bismutinita, tetradimita, andorita y lillianita.

Bibliografía:

(1)- *Peralta, C.M. y Sureda, R.J., 1992*. Mina La Providencia, un yacimiento argentífero de la Puna de Jujuy, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1° Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 116-125. Córdoba.

(2)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.

(3)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

(4)- *Sureda, R., Lira, R. and Colombo, F., 2006*. Gustavita PbAgBi₃S₆-P₂₁/c, con los minerales de bismuto y plata en el "skarn" Los Guindos, Pampa de Olaen, Córdoba, Argentina (31°11'S/64°33'W). Revista Geológica de Chile, 33 (1): 141-159.

ANGELAITA (ANGELAITE)



Nombre: dado en 2010, por la mina Ángela, Gastre, Chubut.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, Pnma, a=12.734(5), b=4.032(1), c=14.633(5) Å. Z=4. SN=2.JB.

Propiedades físicas: inclusiones subhedrales a anhedrales en galena, con un tamaño máximo de 200x50µm. D=3.5, P.e.D. (calc.)= 6.934.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris claro con tintes verdes. R1-R2=39.3-44.5% (546 nm). Pleocroico, anisotropía fuerte entre gris, verde fuerte y azul oscuro.

Análisis químicos: determinado con microsonda electrónica en Mina Ángela, Chubut:

	Cu	Ag	Pb	Bi	S	Total
Ángela (n=24)	16,74	13,40	27,80	26,62	15,97	100,54
Teórico	16,31	13,84	26,58	26,81	16,46	100,00

Yacencia: en yacimientos polimetálicos.

Asociación: en galena junto a aikinita, wittichenita, miharaita y cervelleita. Además con pirita, esfalerita, calcopirita, hematita y oro.

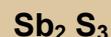
Localidades:

1- *Mina Ángela, distrito Los Manantiales, Chubut (1, 2, 3 y 4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena, wittichenita y miharaita.

Bibliografía:

- (1)- Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996. Paragenesis mineral de la mina Angela, dpto. Gastre, Chubut. 3° Reunion de Mineralogia y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.
- (2)- Brodtkorb, M.K. de y Paar, W.H., 2004. Angelaita en la paragenesis del distrito Los Manantiales, provincia de Chubut: una nueva especie mineral. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 59 (4): 787-789.
- (3)- Topa, D., Paar, W.H., Putz, H., Zagler, G., Brodtkorb, M.K. de, Stanley, C.J., Roberts, A.C. y Makovicky, E., 2010. Mineralogical data on angelaita, $Cu_2AgPbBiS_4$, from the Los Manantiales district, Chubut, Argentina. The Canadian Mineralogist, 48: 101-106.
- (4)- Topa, D., Makovicky, E. y Putz, H., 2010. The crystal structure of angelaita, $Cu_2AgPbBiS_4$. The Canadian Mineralogist, 48: 107-115.

ANTIMONITA (STIBNITE)



Nombre: dado en 1832, en inglés del latín "stibium".

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m \ 2/m \ 2/m$, Pbnm, $a=11.23$, $b=11.31$, $c=3.84 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.DB.

Propiedades físicas: cristales aciculares y prismáticos. Color y raya gris, brillo metálico. Se empaña a colores iridiscentes Clivaje {010} perfecto, {100} y {110} imperfectos. $D=2$. $Pe=4,6$.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, $R1-R2=31,2-42,4\%$ (540nm), pleocroismo medio entre gris más claro y más oscuro, anisotropía fuerte entre tintes grises, azules y castaño rojizos.

Análisis químicos: la composición teórica es 71,69% de Sb y 28,31% de S.

Yacencia: en vetas meso a epitermales.

Asociación: galena, sulfosales de Pb, pirita, marcasita.

Alteración: a cervantita y stibioconita.

Localidades: Se mencionarán los depósitos más conspicuos, entre ellos:

1- Distrito Quebrada de La Cébila, La Rioja (1). Yacimientos hidrotermales. Se observan cristales de hasta 10 cm de largo, asociados a pirita, en ganga de cuarzo.

2- Mina Pan de Azúcar, Jujuy (2). Yacimiento hidrotermal de Pb-Zn de compleja mineralogía. La veta España está formada por antimonita y sus productos de oxidación.

3- Mina Pirquitas, Jujuy (3). Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a schalenblenda.

4- Yacimiento Victoria, Salta (4). Antimonita en cristales chicos asociados a arsenopirita y a pirita, en ganga de cuarzo.

5- Yacimiento Pabellón, Sierra de la Rinconada, Jujuy (5). Antimonita asociada a oro, electrum, arsenopirita, galena, esfalerita, calcopirita y pirita, en ganga de cuarzo.

6- Yacimiento Puyita, Sierra de la Rinconada, Jujuy (5). En ganga de cuarzo.

7- en pequeñas cantidades, es frecuente en otras manifestaciones y depósitos de la Puna.

Bibliografía:

(1)- Lavandaio, E., 1999. Depósitos de Sb de la quebrada de La Cébila, La Rioja. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 337-343.

(2)- Segal de Svetliza, S., 1980. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina: 35 (3): 375-400.

(3)- *Malvicini, L., 1978.* Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología: 9 (1-2): 1-25.

(4)- *Zappettini, E., 1999.* Mineralización polimetálica de los distritos El Queva, La Poma-Incachule y Concordia. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1603-1611.

(5)- *Zappettini, E. y Segal, S., 1999.* Los depósitos auríferos vetiformes de la sierra de Rinconada, Jujuy. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 507-514.

ARAMAYOITA (ARAMAYOITE)



Nombre: dado en 1926, en homenaje a Felix Aramayo, director de Minas boliviano (1846-1929).

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, P $\bar{1}$, a=7.76, b=8.85, c=8.23 Å. $\alpha=100.2^\circ$, $\beta=90.7^\circ$, $\gamma=103.8^\circ$ Z=6. SN=2.CD.

Propiedades físicas: compacto y en cristales achatados. Color negro, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto, {100} y {001} imperfectos. D=2,5. Pe=5,60.

Propiedades ópticas: opaco, color gris claro con tintes amarillentos, R1-R2= 37,5-40.2% (540nm), pleocroismo suave, anisotropía fuerte entre colorado y verde-azulado. Maclas polisintéticas.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica:

	1	2(24)	3	4	
Ag	36,10	33,51-36,03	34,74	34,99	1- Mina Pirquitas, Jujuy.
Cu	-	0-0,13	0,53	-	2- El Quevar, Salta.
Pb	0,55	0,18-1,26	-	-	3- Mina Animas, Bolivia,
Bi	12,50	14,22-22,80	13,75	11,30	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Sb	20,10	21,41-28,78	29,95	32,91	4- Teórico.
As	-	-	0-0,88	-	
S	31,40	18,71-21,04	20,87	20,80	
Total	100,65		99,84	100,00	

Yacencia: en yacimientos epitermales, polimetálicos.

Asociación: con otras sulfosales de Ag y/o Bi.

Localidades:

1- *Mina El Quevar, Salta (1, 2 y 3).* Depósito epitermal subvolcánico de compleja mineralogía. Asociada a diaforita y a galena.

2- *Mina Pirquitas, Jujuy (4).* Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Intercrecida con matildita y asociada a sulfuros de Sn, a pirargiritay a miargirita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978.* Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, provincia de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (3-4): 75-87.

(2)- *Robl, K., 2003.* Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.

(3)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

(4)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158. Buenos Aires.

ARGENTOPENTLANDITA (ARGENTOPENTLANDITE) $\text{Ag}(\text{Fe},\text{Ni})_8\text{S}_8$

Nombre: dado por "plata" y pentlandita.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fm3m, $a=10,50 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.BB.

Propiedades físicas: compacto, color castaño bronce, brillo metálico, clivaje {111} bueno. $D=3-3,5$.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño rojizo, $R=28,8\%$ (540nm).

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en mina Salamanca, Mendoza, y en La Niquelina, Salta:

	a(3)	b	c	
Ag	14.02-15.81	13.93-14.81	13.21	
Fe	33.14-35.14	31.30-31.49	41.02	a- Mina Salamanca, Mendoza.
Ni	17.74-18.57	24.54-24.71	14.37	b- La Niquelina, Salta.
Co	0-1.43	n.a.	-	c- Teórico.
As	n.a.	1.34-1.44	-	
S	30.19-31.61	32.40-31.41	31.40	
Total			00.00	

Yacencia: en vetas hidrotermales y en skarn.

Asociación: pirrotina, cubanita, mackinawita, calcopirita.

Localidades:

1- *Mina Salamanca, Mendoza (1).* Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociada a pirrotina, calcopirita, esfalerita, pentlandita, cubanita y mackinawita.

2- *La Niquelina, Salta (2).* Depósito vetiforme con la siguiente paragénesis: pechblenda, calcopirita, gersdorffita, acantita, stephanita, galena y Bi; en algunas partes, también hay esfalerita, tetraedrita s.l. y pirita.

Bibliografía:

(1)- *Bjerg, E.A. y Brodtkorb, M.K. de, 2002.* Argentopentlandita de mina Salamanca: una nueva especie mineral en Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 31-34. Buenos Aires.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, Bjerg, E. y Mogessie, A., 2008.* Mineralogía y quimismo de la paragénesis del yacimiento La Niquelina, Salta. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogénesis: 81-84. Jujuy.

ARGENTOPIRITA (ARGENTOPYRITE)



Nombre: dado en 1868, denominado por su quimismo y similitud con pirita.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m 2/m 2/m$, Pmmn, $a=6.64$, $b=11.7$, $c=6.45 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: cristales pseudo hexagonales. Color bronce, se empaña a gris, raya gris, brillo metálico. Fractura irregular. D=3,5-4 Pe=4,0-4,3.

Propiedades ópticas: opaco, color similar a pirrotina, R1-R2= 26.3-34.4% (540nm), pleocroismo fuerte entre pardo y pardo-amarillento, anisotropía fuerte en colores vívidos. Las secciones basales muestran un maclado complejo.

Análisis químicos: la composición teórica es de 34,17% de Ag, 35,37% de Fe y 30,46% de S.

Polimorfismo y series: dimorfo de sternbergita.

Yacencia: en vetas hidrotermales polimetálicas.

Asociación: minerales de Ag, de Co-Ni, de Sn.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Determinada por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1978*. Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.

ARGIRODITA (ARGYRODITE)

Ag₈GeS₆

Nombre: dado en 1886, por "contiene plata" en griego.

Datos cristalográficos: rómbico, mm2, Pna2₁, a=15.15, b=7.48, c= 10.59 Å, Z=4; por encima de 229° es isométrica, Im3m, a=21.11 Å, Z=32. SN=2.BA.

Propiedades físicas: cristales pseudocúbicos, cristales radiados y costras botrioidales. Color y raya grises, brillo metálico. Fractura imperfecta o concoidal. Frágil. D=2,5. Pe=6,1-6,3. Maclas según {111}.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco grisáceo con tintes violados, R1-R2= 24,7-25,2% (540nm), anisotropía suave.

Análisis químicos: fue analizada mediante microsonda electrónica en el distrito La Carolina, San Luis:

	Ag	Fe	Zn	Cd	Mn	Ge	Te	S	total
Carolina	70,77	2,69	0,13	0,87	0,04	7,85	2,75	18,66	103,75
Teórico	76,51	-	-	-	-	6,44	-	17,05	100,00

Polimorfismos y series: forma una serie con canfieldita.

Yacencia: en yacimientos polimetálicos.

Asociación: minerales de Ag, de Sn.

Localidades:

1- *Distrito Cerro Negro, La Rioja (1 y 2)*. Yacimientos argentíferos de compleja mineralogía. El mineral contiene 1000 ppm de Ge y 100 ppm de Sn, analizados por espectrografía. Luego corroborada por rayos X.

2- *Mina Pirquitas, Jujuy (3)*. Yacimiento estanno-argentífero de compleja mineralogía. Se determinaron argirodita y canfieldita puras, además de miembros intermedios.

3- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (4)*. Yacimiento epitermal. Por el contenido de Ge en la mena, se consideró que se trata de argirodita y no de canfieldita.

4- *Capillitas, Catamarca (5)*. Presente en las vetas de alta sulfuración, asociada a numerosas especies.

5- *Cerro Mogote, distrito La Carolina, San Luis (6)*. En la perforación M-DDH-51, a 106,45 m, que atraviesa una brecha hidrotermal, se encontró una paragénesis formada

por escasos sulfuros, entre ellos pirita, galena, esfalerita, tennantita, argirodita y pearceita. La argirodita se presenta junto a galena.

Bibliografía:

- (1)- *Schalamuk, I.B., Angelelli, V. y Palacios, T., 1977.* Minerales del distrito Cerro Negro (Minas Peregrina y otras), dpto. Chilecito, La Rioja. Revista Museo de La Plata 4: 103-118.
- (2)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994.* Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 32: 657-670.
- (3)- *Malvicini, L., 1978.* Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.
- (4)- *Svetliza, S.S. de, 1980.* Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.
- (5)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.
- (6)- *Gallard, M.C., Roquet, M.B. y Urbina, N.E., 2010.* Presencia de argirodita y pearceita en la perforación M-DDH-51, Cerro Mogote, distrito aurífero La Carolina, provincia de San Luis, Argentina. 1° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 79-84. Río Cuarto.

ARSENOPIRITA (ARSENOPYRITE)

FeAsS

Nombre: dado en 1847, por "pirita arsenical".

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=5,74$, $b=5,65$, $c=5,76 \text{ \AA}$, $\beta=110,6^\circ$, $Z=4$. SN=2.EB.

Propiedades físicas: compacto, granular, y en cristales pseudorómbicos. Color gris amarillento, raya gris negruzca, brillo metálico. Clivaje {101} bueno. D= 5,5-6. Pe= 6,07. Maclas según {100} y {001}, según {012} formando estrellas.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco amarillento claro, R1-R2.= 51,7-52,2% (540nm), pleocroismo suave con tintes amarillentos a celestes, anisotropía fuerte entre celeste y castaño rojizo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en mina King Tut, La Rioja; en el distrito Tocota, San Juan; y en el yacimiento Manantial Espejo, Santa Cruz:

	1	2	3	4	
Fe	31,69	34,54	33,86	34,30	1- Mina King Tut, La Rioja.
Co	0,90	0,19	-	-	2- Distrito Tocota, San Juan.
As	48,30	45,12	38,65	46,01	3- Manantial Espejo, Sta. Cruz.
Sb	-	-	2,35	-	4- Teórico.
S	18,82	19,87	24,1	19,69	
Total	99,71	99,72	98,96	100,00	

Yacencia: en diferentes tipos de yacimientos y rocas.

Asociación: pirrotina, pirita, calcopirita, Au, galena, entre otros.

Alteración: escorodita y otros arseniatos.

Localidades: mineral común y frecuente en depósitos hidrotermales. Los yacimientos donde la presencia de arsenopirita es abundante son:

1- *Distrito Tocota, minas Caupolicán, Colo Colo y Lautaro, San Juan* (1). Asociada a pirita, calcopirita, pirirotina, marcasita y esfalerita.

2- *Las Picazas, Mendoza* (2). Yacimiento polimetálico. Asociada a galena, esfalerita, calcopirita, pirita, calcosina y covellina.

3- *Mina King Tut, La Rioja* (3 y 4). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a glaucodoto, alloclasita y cobaltina.

Como accesorio, en depósitos hidrotermales, fue hallada, entre otros, en mina Capillitas, Catamarca; distrito El Guaico, Córdoba; en el distrito Marayes, San Juan; en la brecha La Colorada; Mendoza, en el depósito San Francisco de los Andes, San Juan; y en algunos yacimientos de oro.

Como mineral removilizado en planos de falla, ha sido observado en Mina Aguilar, Jujuy, y en La Teodolina, San Luis (5).

Bibliografía:

(1)- *Wetten, A.F., 1999.* Distrito minero Tocota, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 821-827.

(2)- *Carpio, F.W., 1999.* El yacimiento polimetálico Río Diamante, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 877- 879.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, Bernhardt, H.J. y Palacios, T., 1983.* Estudio mineralógico del yacimiento King Tut, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 14 (3-4): 84-87.

(4)- *Schalamuk, I.B., Etcheverry, R. y de Barrio, R., 1994.* Asociación Au-Co-As-Ni de mina King Tut, provincia de La Rioja. Consideraciones geológicas y mineralógicas. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 391-401.

(5) *Brodtkorb, M.K. de.* Comunicación personal.

BELLIDOITA (BELLIDOITE)

Cu₂Se

Nombre: dado en 1975, en homenaje a E. Bellido Bravo, (1918-1992), director del Servicio de Geología y Minería, Perú.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4/m, P4₂/n, a=11.52, c= 11.74 Å, Z=32. SN=2.BA.

Propiedades físicas: granos anhedrales, color gris plateado, brillo metálico. D= 1,5-2.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco crema, anisotropía en tintes grises, R= 28,5% (589nm), levemente anisótropo.

Análisis químicos: su composición teórica es de 61,62% de Cu y 38,38% de Se. En el yacimiento Tumiñico, La Rioja, los análisis efectuados con microsonda electrónica se corresponden con la fórmula Cu₂Se.

Polimorfismo: dimorfo con berzelianita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales seleníferos.

Asociación: otros minerales de Se.

Localidades:

1- *Yacimiento Tumiñico, La Rioja* (1 y 4). Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a berzelianita y a umangita.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002.* The new mineral species brodtkorbite, Cu₂HgSe₂, and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 40: 225-237.

(2)- Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010. Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la "Sierra de Umango", provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 67 (2): 272-277.

BENJAMINITA (BENJAMINITE)



Nombre: dado en 1924, en homenaje a Marcus Benjamin (1857-1932) editor del U.S. National Museum.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=13.30, b=4,02, c=33.06 Å, $\beta=103.14^\circ$, Z=4. SN=2.JA.

Propiedades físicas: compacto y pequeñas tablillas. Color gris plomo, raya gris, brillo metálico. D=3,5.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 44.0-48.6% (540nm), se pueden observar maclas.

Análisis químicos: existen dos variedades, una con Pb y otra sin Pb denominada "benjaminita no sustituida". Puede contener cantidades menores de Cu. Fue analizada con microsonda electrónica en Mina Julio Verne, Salta, y en Mina Pirquitas, Jujuy:

	1	2 (10)	3(3)	4	
Ag	15,8	14,96	13,40	11,37	
Cu	-	-	-	2,23	1- Mina Julio Verne, Salta.
Pb	4,1	0,50	3,20	19,41	2- Mina Pirquitas, Jujuy, var.1 sin Pb.
Fe	-	0,26	0,13	-	3- Mina Pirquitas, Jujuy, var.2 con Pb.
Cd	-	0,26	0,15	-	4- Teórico.
Bi	65,0	63,67	63,72	48,95	
Sb	0,4	2,15	0,85	-	
S	17,3	17,94	17,68	18,09	
Total	102,6	99,74	99,13	100,00	

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: con otros minerales de Bi.

Localidades:

1- *Mina Julio Verne, Salta (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a aikinita, matildita, tetradimita y goldfieldita.

2- *Mina Pirquitas, Jujuy (2)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a pavonita, bismutinita, tetradimita, etc.

Bibliografía:

(1)- Sureda, R.J., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994. Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita de la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, provincia de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(2)- Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158. Buenos Aires.

BERTHIERITA (BERTHIERITE)

Nombre: dado en 1827, en homenaje a Pierre Berthier (1782-1861), químico francés.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pnam, a=11.40, b=14.15, c=3.76 Å, Z=4. SN=2.HA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales. Color gris plomo, se empaña a tonos iridiscentes, raya gris-castaño, brillo metálico. Clivaje imperfecto. D=2-3. Pe=4.64.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño claro, R1-R2=0.3-42,5% (540nm). Anisotropía fuerte en colores vívidos.

Análisis químicos: la composición teórica es 13,06% de Fe, 56,95% de Sb y 29,99% de S.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: antimonita, oro, arsenopirita, pirita.

Localidades:

1- *Manifestación Salle, provincia de Jujuy (1)*. Brecha con mineralización epitermal. Asociada a antimonita, oro, arsenopirita, marcasita y pirita.

Bibliografía:

(1)- *Coira, B., Donnari, E. y Brodtkorb, M.K. de, 1984*. Brecha mineralizada (Sb, Ag, Sn) del complejo volcánico Panizos-Alcoak-Salle (Terciario Superior), prov. de Jujuy. 9º Congreso Geológico Argentino, Actas 7: 418-429. Bariloche.

BERZELIANITA (BERZELIANITE)

Nombre: dado en 1850, en homenaje a Jöns J. Berzelius (1779-1848), químico sueco.

Datos cristalográficos: cúbico, Pm $\bar{3}m$, a=5.67 Å, Z=4. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto y pulverulento. Color gris, raya negra, brillo metálico. D=2. Pe=6.71.

Propiedades ópticas: opaco, color celeste, R=28,7% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 61,62% de Cu y 38,38% de Se.

Polimorfismo y series: dimorfo con bellidoíta.

Yacencia: en vetas epitermales y en areniscas continentales de la paragénesis U-V-Cu.

Asociación: asociado a umangita y eucairita.

Alteración: producto de alteración de otros seleniuros de Cu.

Localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1 y 2)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita y klockmannita.

2- *Sierra de Cacho (ex Umango), La Rioja (2 y 3)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita y klockmannita.

3- *Cerro Cacho, La Rioja (2)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita.

4- *La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja (2)*. Yacimiento epitermal de Se. Asociada a umangita.

5- Ha sido mencionada para la localidad de Cacheuta.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990*. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.

(2)- *Paar, W.H., Sureda, R.J y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina: krutaíta, tyrrellita y trogtalita en Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina: 51 (4): 304-312.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010.* Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la “Sierra de Umango”, provincia de La Rioja. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*: 67 (2): 272-277.

BETEKHTINITA (BETEKHTINITE)



Nombre: dado en 1955, en homenaje a Anatolii G. Betekhtin (1897-1962), mineralogista ruso.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Immm, a=14.67, b=22.80, c=3.86 Å, Z=4. SN=2.BE.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos. Color y raya negra, brillo metálico. Clivaje en tres direcciones. D=3-3,5. Pe=6.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño anaranjado, R1-R2 = 32.1-32.5% (540nm), anisotropía suave entre castaño rosado y azulado.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en el yacimiento La Leona, Santa Cruz, y en mina Ángela, Chubut:

	1	2(4)	3	
Cu	61,4	66,9	58,35	68,81
Ag	-	-	1,20	-
Pb	12,6	9,3	17,25	6,73
Fe	3,5	3,0	2,21	3,65
S	22,8	21,4	20,90	20,83
Total	100,3	100,6	99,91	100,00

1- La Leona, Santa Cruz
 Dos análisis diferentes.
 2- Mina Ángela, Chubut.
 3-Teórico.

Yacencia: en yacimientos polimetálicos.

Asociación: a otros sulfuros de Cu, Pb, Zn, Sn.

Localidades:

1- *La Leona, Santa Cruz (1).* Yacimiento polimetálico. Asociada a galena, bornita y calcosina.

2- *Mina Ángela, Chubut (2).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a bornita, calcopirita y galena.

Bibliografía:

(1)- *Honnorez-Guerstein, B.M., 1971.* Betekhtinite and Bi-sulfosalts from the copper mine of La Leona, Argentina. *Mineralium Deposita*, 6 (2): 111-121.

(2)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996.* Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, prov. del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 5: 1-7. La Plata.

BISMUTINITA (BISMUTHINITE)



Nombre: dado en 1832, por su composición química.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pbnm, a=11.11, b=11.25, c=3.97 Å, Z=4. SN=2.DB.

Propiedades físicas: cristales aciculares a prismáticos estriados según el eje c. Color gris plomo, raya gris, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto, {100} y {110} imperfecto. Flexible. D=2. Pe=6,8.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 37.1-49,1 (540nm), pleocroismo entre gris más claro y más oscuro, anisotropía mediana en tonos gris violeta. Extinción recta.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en la mina Pirquitas, Jujuy, en la localidad de Portillo Argentino, Mendoza, en La Concordia, Salta y en San Francisco de los Andes, San Juan:

	1(2)	2(3)	3	4(15)*	5	
Bi	78,72	73,69	79,28	79,309	81,3	1- Mina Pirquitas, Jujuy.
Pb	1,31	4,39	1,68	0,993	-	2- Portillo Argentino, Mendoza.
Ag	-	0,07	-	0,012	-	3- La Concordia, Salta.
Cu	-	1,24	0,48	0,341	-	4- San Francisco de los Andes, San Juan.
Sb	0,67	-	-	0,925	-	5- Teórico.
As	-	0,95	-	-	-	
S	18,75	18,51	18,46	18,335	18,7	
Total	99,45	98,85	100,6	100,13	100,00	
			4	5		

* con Se= 0,184 y Te=0,057

Yacencia: en vetas hidrotermales, en skarn y en pegmatitas.

Asociación: bismuto, minerales de Cu.

Alteración: a bismutita.

Localidades:

- en pegmatitas:

1- *El Quemado, Salta (1)*. Pegmatitas de compleja mineralogía. Asociada a Bi y sulfosales de Cu y Bi, en cuarzo y muscovita.

2- *Las Tapias, Córdoba (2)*. Asociada a bismuto.

- en sistemas hidrotermales:

3- *Mina San Francisco de los Andes, San Juan (3 y 4)*. Brecha turmalínica. Asociada a emplectita y Bi nativo.

4- *Mina Pirquitas, Jujuy (5)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a benjaminita, pavonita, tetraedrita y Te-canfieldita.

5- *La Bismutina, Córdoba (6)*. Yacimiento wolframífero. Asociada a scheelita y calcopirita.

6- *Los Cóndores, Córdoba (7)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a calcopirita, pirrotina y esfalerita.

7- *La Concordia, Salta (8)*. Yacimiento de Pb-Zn de compleja mineralogía.

8- *Capillitas, Catamarca (9)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía.

- en skarn:

9- *Portillo Argentino, Mendoza (10 y 11)*. Skarn. Asociada a galenobismutita, cosalita y tetradimita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, dep. La Poma y Cachi, prov. de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(2)- *Galliski, M., 1999*. Mina Las Tapias y otras pegmatitas del distrito Altautina, Córdoba. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR. Anales 35: 357-360.

(3)- *Llambías, E. y Malviccini, L., 1969*. The geology and genesis of the Bi,Cu mineralized breccia pipe San Francisco de los Andes, San Juan, Argentina. Economic Geology, 64: 271-286.

- (4)- *Testa, F. y Cooke, D., 2011.* Bi sulfide and sulfosalts in the San Francisco de los Andes Bi-Cu-Au deposit, Cordillera Frontal, San Juan, Argentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.
- (5)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Piriquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.
- (6)- *Fernández, R.R., 1992.* Composición química de la wolframita y paragénesis del distrito "La Bismutina", prov. de Córdoba. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 1: 99-106.
- (7)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1981.* Estudio mineralógico de la mina "Los Cóndores", prov. de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 259-302. San Luis.
- (8)- *Paar, W.H., Sureda, R. y Brodtkorb, M.K. de, 2010.* Aporte al conocimiento de tetraedrita s. l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 365-366. Río Cuarto.
- (9)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.
- (10)- *Brodtkorb, M.K. de y de la Mota, C., 1970.* Consideraciones geológicas y mineralógicas sobre el perfil central en el Portillo Argentino, provincia de Mendoza. 4° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2: 69-85. Mendoza.
- (11)- *Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A.M., 1998.* Quimismo de los minerales de bismuto del Portillo Argentino, provincia de Mendoza. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 321-322. Bahía Blanca.

BORNITA (BORNITE)



Nombre: conocida desde 1725, nombre dado en 1845 en homenaje a Ignatius von Born (1742-1791), mineralogista austríaco.

Datos cristalográficos: se conocen dos bornitas:

a- < 228°, rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pbc_a, a=10.95, b=21.86, c=10.95 Å, Z=16. SN=2. BA.10

b- > 228°, cúbica Fm3m, a=5.50 Å, Z=1. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto, raramente en cristales. Color anaranjado, se empaña a iridiscencias violeta-púrpura, raya gris oscura, brillo metálico. D=3-3,25. Pe=5.06-5.09. Maclas según {111}.

Propiedades ópticas: opaco, color anaranjado. R= 21.3% (540nm). Levemente anisótropa.

Análisis químicos: fue analizada por microsonda electrónica en mina Ángela, Chubut:

	Cu	Fe	Bi	Ag	Zn	Pb	As	S	total
Angela	62,73	10,20	0,03	0,31	0,16	0,11	0,05	26,23	99,83
Teórico	63,31	11,13	-	-	-	-	-	25,16	100,00

Yacencia: en vetas hidrotermales, en pórfidos cupríferos, en skarn, en sulfuros masivos, en areniscas continentales de la paragénesis U-V-Cu.

Alteración: Ramdohr (1) menciona, como texturas de descomposición, por una parte, un entramado de calcopirita e idaíta y, por otra, un craquelado observable en superficie pulida. También a calcosina y covellina.

Asociación: calcopirita y una gran variedad de otros sulfuros.

Observaciones: En el Kupferschiefer de Polonia (2), se han descrito dos variedades de bornitas cuyas propiedades se pueden observar tanto mega- como microscópicamente:

- 1- se empaña rápidamente a colores violeta- azules y es levemente anisótropa
- 2- no se empaña, es más anaranjada, isotrópica y la composición química, que demuestra un déficit en Cu, varía entre $\text{Cu}_{4,5}\text{FeS}_4$ y $\text{Cu}_{3,5}\text{FeS}_4$

Esta diferencia en los colores y comportamiento en la oxidación ha sido observada también en yacimientos argentinos pero no fue asentada en la literatura.

Localidades:

No son muchos los yacimientos con cantidades mayores de bornita en su paragénesis. Se pueden mencionar los depósitos hidrotermales vetiformes:

- 1- *La Esperanza, Iruya, Salta (3)*. Asociada a calcopirita, galena, esfalerita y pechblenda.
- 2- *Mina Olga, Jujuy (4)*. Asociada a enargita y tennantita.
- 3- *La Leona, Santa Cruz (5)*. Asociada a calcopirita y betekhtinita.

En pequeñas cantidades se pueden mencionar, entre otros:

- en vetas hidrotermales:

- Mina Capillitas, Catamarca
- Mina Ángela, Chubut

- en pórfidos cupríferos:

- Paramillos Sur, Mendoza
- Distrito Yalguaraz, Mendoza
- San Jorge, Mendoza
- Pachón, San Juan
- La Alumbreira, Catamarca

- en skarn?, IOCG?:

- 1- Las Choicas, Mendoza (6 y 7). Asociada a calcopirita y millerita.

-en areniscas continentales:

- Mina Huemul, Mendoza (8).

Bibliografía:

(1)- *Ramdohr, P., 1980*. The Ore minerals and their intergrowths. Vol 1 and 2. Pergamon Press. London.

(2)- *Large, D.J., MacQuaker, J., Vaughan, D.J., Sawlowicz, Z. y Gize, A.P., 1995*. Evidence for low-temperature alteration of sulfides in the Kupferschiefer copper deposit of Southwestern Poland. *Economic Geology*, 90 (8): 2143-2158.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Estudio de la mineralización del yacimiento La Esperanza, prov. de Salta. 2º Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 1: 25-53. Salta.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de*. Comunicación personal.

(5)- *Honnorez-Guerstein, B.M., 1971*. Betekhtinite and Bi-sulfosalts from the copper mine of La Leona, Argentina. *Mineralium Deposita*, 6 (2): 111-121.

(6)- *Centeno, R. y Fallet, J., 1999*. Yacimiento de cobre Las Choicas, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1553-1555.

(7)- *Franchini, M., de Barrio, R., Schalamuk, I., Ríos, F., Pons, J. y Meinert, L., 2006*. El prospecto de Cu (Ag) Las Choicas (34°54'55"S – 70°16'40"O) un modelo de mineralización tipo IOCG en la Cordillera Principal del SO de Mendoza. *Avances en Mineralogía, Metalogenia y Petrología 2006*: 257-262.

(8)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul, prov. de Mendoza *Revista Asociación Geológica Argentina* 21 (3): 165-179.

BOULANGERITA (BOULANGERITE)

Nombre: dado en 1837, en homenaje a Charles L. Boulanger (1810-1849), ingeniero de minas francés.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m, Pnm, a=23,49, b=21,24, c=4,02 Å, β=100.7°, Z=4. SN=2.HC.

Propiedades físicas: masas y cristales fibrosos. Color gris plomo, raya gris-castaño, brillo metálico. Clivaje {100}. D=2,5-3. Pe=6.0-6.3.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, algo más oscuro que galena, R1-R2= 37.6-42.0 (540nm), anisotropía entre gris azulado claro y oscuro.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en varias localidades:

	1	2	3	4(9)	5	
Pb	53,86	51,43	55,0	55,41-56,45	55,42	1- San Agustín, Guaico, Cba.
Cu	0,02	0,14	0,65	-	-	2- La Eufemia, Guaico, Cba.
Ag	0,10	0,14	-	-	-	3- VMS, Tierra del Fuego.
Fe	0,03	-	0,25	-	-	4- El Quevar.
Zn	0,49	0,49	-	-	-	5- teórico.
Bi	0,13	0,28	1,3	-	-	
Sb	25,88	26,96	23,7	24,50-25,97	15,69	
As	0,23	0,14	-	-	-	
S	18,49	18,73	18,9	17,92-18,77	18,89	
Tot	98,74	98,29	102,50		100,00	

Yacencia: en vetas hidrotermales.

Asociación: en inclusiones o asociada a galena, con otras sulfosales de Pb.

Alteración: a bindheimita.

Localidades:

1- *Distrito El Guaico, Córdoba (1)*. En las minas San Agustín y La Eufemia. Yacimientos hidrotermales de compleja mineralogía. Asociada a galena y a bournonita.

2- *Mina Aguilar, Salta (2)*. Yacimiento SEDEX metamorizado de compleja mineralogía. Se encuentra asociada a galena, en paragénesis de galena-esfalerita- piritita-calcopirita.

3- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (3)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a galena, en paragénesis de esfalerita y piritita.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (4 y 5)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. La boulangerita es escasa y se encuentra asociada a galena.

5- *Prospectos Sargent y Arroyo Rojo, Tierra del Fuego (6)*. Sulfuros masivos. Asociada a galena, bournonita y lillianita.

6- *Distrito Mina El Quevar, Salta (7 y 8)*. Yacimientos epitermales de compleja mineralogía. Asociada a galena, bournonita, geocronita, diaforita, calcopirita, etc.

7- *Distrito El Guaico, Córdoba (9 y 10)*. Yacimientos polimetálicos de compleja mineralogía. Asociada a galena, bournonita y esfalerita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000*, Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU, 13 (1-2): 17-31.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R.J., 1978*. Asociaciones minerales y litología del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.

- (3)- *Segal de Svetliza, S., 1980.* Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.
- (4)- *Marquez Zavalía, M.F., 1988.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.
- (5)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.
- (6)- *Ametrano, S., Etcheverry, R.O. y Echeveste, H., 2000.* Lillianita selenífera y otros minerales portadores de Bi, Se y Ag en manifestaciones polimetálicas (SMV) de Tierra del Fuego, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 32-35.
- (7)- *Robl, K., 2003.* Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.
- (8)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.
- (9)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.
- (10)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000,* Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU, 13 (1-2): 17-31.

BOURNONITA (BOURNONITE)

PbCuSbS₃

Nombre: dado en 1805, en homenaje a Jacques L. de Bournon (1751-1825), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: rómbico, mm2, Pn2₁/m, a=8.15, b=8.69, c=7.79 Å, Z=4. SN=2.JB.

Propiedades físicas: compacto o en cristales prismáticos cortos, generalmente maclados según {110}. Color gris acero, raya gris, brillo metálico. Clivaje {010} imperfecto. D=2, Pe=5.83.

Propiedades ópticas: opaco, color gris oliva, R1-R2= 34.1-35.8% (540nm), anisotropía en colores vívidos. Maclas características "en parquet". La seligmannita es más gris rosada.

Análisis químicos: fue analizada en diversos yacimientos:

- 1- Mina La Concordia, Salta.
- 2- Prospecto Cerro Redondo, Jujuy.
- 3- Mina Pan de Azúcar, Jujuy.
- 4- Yacimiento El Quevar, Salta, var.1.
- 5- Yacimiento El Quevar, Salta, var.2.
- 6- Prospectos Sargent y Arroyo Rojo, Tierra del Fuego.
- 7- Teórico.

	1 (100)	2(5)	3(44)	4 (10)	5(7)	6	7
Pb	40,04-44,2	47,7	40,71-42,32	46,70	42,73	43,6	42,40
Cu	12,97-13,7	13,2	12,90-13,52	12,71	13,39	13,6	13,01
Zn	0,01- 0,12	-	0 - 0,15	-	-	-	-
Fe	0,05- 0,4	-	0 - 0,71	-	-	0,1	-
As	0 - 4,4	-	0	0	3,43	1,1	-
Sb	18,10-25,70	25,2	24,08-25,75	23,06	20,37	23,4	24,91
S	19,33-20,6	19,7	19,05-20,0	18,52	20,09	20,1	19,68
Total		100,8		100,99	100,01	101,9	100,00

A continuación se dan los valores de bournonitas de diferentes vetas del distrito El Guaico, Córdoba y de un cristal zonal de la mina Rara Fortuna, cuyo núcleo corresponde a seligmannita:

	1(8)	2(10)	3(2)	4(2)	5a (2)	5b (3)	5c (2)	5d (1)	5e (1)
Pb	36,04	37,17	45,64	41,9	43,3	44,5	45,5	46,7	47,7
Cu	13,75	13,06	11,0	13,4	13,5	14,0	14,4	14,7	15,5
Fe	0,04	0,27	0,01	-	0,08	0,03	-	-	-
Zn	0,27	0,75	-	-	-	-	-	-	-
Sb	26,20	24,54	22,00	25,2	23,9	18,53	13,5	7,9	0,6
As	0,17	0,75	0,08	0	0,52	4,73	7,2	11,2	16,3
S	19,93	19,92	18,86	20,1	20,1	20,6	20,9	21,5	22,0
Total	96,40	96,46	97,61	100,6	101,40	103,79	101,5	102,0	102,1

1- La Eufemia, 2 y 3- San Agustín, 4- Rara Fortuna, 5- cristal zonal de Rara Fortuna.

Polimorfismo y series: forma una serie con seligmannita. La bournonita suele contener cantidades variables de As; en cambio seligmannita es de variancia más restringida.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: en galena con otras sulfosales.

Localidades:

1- *Mina La Concordia, Salta (1 y 2)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a galena en paragénesis con esfalerita y con calcopirita.

2- *Prospecto Co. Redondo, Jujuy (3)*. Yacimiento epitermal. Asociada a galena.

3- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena, en paragénesis con esfalerita, calcopirita y pirita.

4- *Distrito El Quevar, Salta. (5 y 6)*. Yacimientos epitermales de compleja mineralogía. Asociada a galena, boulangerita, geocronita, diaforita, calcopirita, etc.

5- *Distrito El Guaico, Córdoba (7 y 8)*. Yacimientos polimetálicos de compleja mineralogía. Asociada a galena, boulangerita y esfalerita.

6- *Prospectos Sargent y Arroyo Rojo, Tierra del Fuego (9)*. Sulfuros masivos. Asociada a galena y lillianita.

7- *Mina Capillitas, Catamarca (10)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R., 1992*. Zinkenita $Pb_6Sb_{14}S_{21}$ de la mina Concordia, Salta, Argentina. 1 Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 307-318.

(2)- *Logan, A.V., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2002*. Bournonitas en mina La Concordia, Los Andes, Salta. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 231-237. Buenos Aires.

- (3)- *Sureda, R.J. y Brito, J.R., 1992.* Sartorita, $PgAs_2S_4$, en el prospecto polimetálico cerro Redondo, Jujuy, Argentina. 1^o Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 307-318.
- (4)- *Segal de Svetliza, S., 1980.* Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.
- (5)- *Robl, K., 2003.* Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.
- (6)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación geológica Argentina, 64 (3): 325-539.
- (7)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.
- (8)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000,* Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU: 13 (1-2): 17-31.
- (9)- *Ametrano, S., Etcheverry, R.O. y Echeveste, H., 2000.* Lillianita selenífera y otros minerales portadores de Bi, Se y Ag en manifestaciones polimetálicas (SMV) de Tierra del Fuego, Argentina. 5^o Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 32-35.
- (10)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

BRAVOITA (BRAVOITE)

Mineral no aceptado por la IMA. Según Ramdohr (1980), piritita= FeS_2 y vaesita= NiS_2 forman una serie isomorfa prácticamente completa, a la que denomina bravoíta, y en la que se observan crecimientos zonales de colores entre amarillo – rosado- castaño claro y durezas algo diferentes.

Denomina primaria a la formada a bajas temperaturas; durante el crecimiento suele cambiar la forma entre cubos y pentadodecaedros. Por otra parte, considera que en la alteración de pentlandita se forma una primera costra de bravoíta y luego violarita. Actualmente esas alteraciones son consideradas correspondientes solo a violarita.

En el Yacimiento San Santiago, La Rioja (1), y en el prospecto Fátima del distrito Organullo, Salta (2), se describieron como bravoíta a un mineral de textura zonal correspondiente ópticamente a las bravoítas de Ramdohr.

Por otra parte, fue mencionada como producto de alteración de pentlandita, junto a violarita, en varios complejos ultramáficos del país (2) (para más detalle ver en violarita).

Bibliografía:

- (1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969.* Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.
- (2)- *Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K. de y Sureda, R., 2000.* Gladita $PbCuBi_5 S_9$, hodrushita $Cu_8 Bi_{12} S_{22}$, kawazulita $Bi_2 Se Te_2$, kupkaita $PbCuBi_3 S_6$, kuramita $Cu_3 SnS_4$, mohita $Cu_2 SnS_3$, vinciennita $Cu_{10} Fe_4 Sn(As,Sb)S_{16}$, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 6: 374-380. La Plata.

(3)- Villar, L.M. and Escayola, M., 1996. Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. In Coyner, A.R. and Fahey, P.L. eds. Geology and ore deposits of the American Cordillera. Geological Society of Nevada. Symposium Proceedings. Reno/Sparks, Nevada 1995: 1487-1499.

BREITHAUPTITA (BREITHAUPTITE)

NiSb

Nombre: dado en 1845, en homenaje a Johann F. A. Breithaupt (1791-1873), mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6/m 2/m 2/m, $P6_3/mmc$, $a=3.95$, $c=5.15 \text{ \AA}$, $Z=2$. $SN=2.CC$.

Propiedades físicas: compacto. Color rojo cobre, raya rojo castaño, brillo metálico. $D=5,5$. $Pe=7,59-8,23$. Maclas según $\{10 \bar{1}1\}$.

Propiedades ópticas: opaco, color rojo carne, $R1-R2= 47,7-48,6\%$ (540nm), anisotropía colorida en tonos verdes.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en mina Aguilar, Jujuy:

	Ni	Fe	Sb	As	total
Aguilar	33,4	0,2	67,1	1,1	101,8
Teórico	32,53	-	67,47	-	100,00

Yacencia: en vetas hidrotermales, en especial en paragénesis de Ni-Co-Ag, también de Pb-Zn.

Asociación: otros minerales de Ni y/o Co.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1 y 2)*. Yacimiento de tipo SEDEX, metamorizado, de compleja mineralogía. Escasa, asociada a pirrotina y ullmannita.

Bibliografía:

(1)- Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R.J., 1978. Asociaciones minerales y litología del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.

(2)- Sureda, R.J., 1994. Ullmannita, NiSbS, en las coronas de reacción de la interfase breithauptita-pirrotina, mina El Aguilar, Jujuy. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 463-468.

BRODTKORBITA (BRODTKORBITE)

Cu_2HgSe_2

Nombre: dado en 2001, por Milka K. de Brodtkorb (1932), mineralogista argentina.

Datos cristalográficos: monoclinico, $P2_1/n$, $a= 7.492(5)$, $b= 4.177(1)$, $c= 7.239(4) \text{ \AA}$, $\beta=114.20(5)^\circ$, $Z=2$. $SN=2.BD$.

Propiedades físicas: granos de tamaño microscópico.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño rosado, $R1-R2= 27,40- 35,10$ (540nm), pleocroismo suave y anisotropía media en colores amarillento rosados a grises.

Análisis químicos: mineral nuevo. Fue determinada por microsonda electrónica en el yacimiento Tumiñico, La Rioja ($n=7$).

	Cu	Hg	Se	total
Tumiñico	26,2	40,7	32,9	99,8

Se han determinado trazas de Fe de entre 0,11 y 0,16% en peso.

Yacencia: en yacimientos de Se.

Asociación: umangita, tiemannita, clausthalita.

Localidades:

1- *Yacimiento Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de Se. Asociada a berzelianita, umangita y tiemannita.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002*. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 40: 225-237 y 989-990.

BUKOVITA (BUKOVITE)



Nombre: dado en 1971, por la localidad de Bukov, República Checa.

Datos cristalográficos: tetragonal, 42m, I4/mmm, a=3.98, c=13.70 Å, Z=1. SN=2.BD.

Propiedades físicas: compacto y en granos. Color gris castaño, brillo metálico. Clivaje {001} bueno, {100} imperfecto, D=2.

Propiedades ópticas: opaco, color gris a castaño claro, R1-R2= 26,6-29.4% (540nm), pleocroismo y anisotropía suaves.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en el yacimiento Tumiñico, La Rioja:

	Cu	Fe	Ti	Se	total
Tumiñico	20,2	5,6	41,2	33,0	100,00
Teórico	19,63	5,75	42,09	37,52	100,00

Yacencia: en yacimientos epitermales de Se.

Asociación: otros seleniuros.

Localidades:

1- *Yacimiento Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de Se. Asociada a berzelianita, umangita, tiemannita, hakita, cadmoselita y chaméanita.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002*. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 40: 225-237 y 989-990.

CADMOSELITA (CADMOSELITE)



Nombre: dado en 1957, por su composición química.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6mm, $P6_3mc$, a= 4.30, c=7.01 Å, Z=2. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color gris claro con tinte castaño, anisotropía suave, reflejos internos castaños.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en el yacimiento Tumiñico, La Rioja:

	Cu	Ag	Cd	Hg	Se	Total
Tumiñico	1,6	0,1	51,7	5,3	40,7	99,4
Teórico	-	-	58,74	-	41,26	100,00

Yacencia: en yacimientos epitermales y en sedimentos.

Asociación: otros minerales de selenio.

Localidades:

1- *Yacimiento Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de Se. Asociada a bukovita. Se trata de una variedad portadora de mercurio.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002*. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 40: 225-237 y 989-990.

CALAVERITA (CALAVERITE)

AuTe₂

Nombre: dado en 1868, por su localidad, Calaveras Co., California, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2m ó 2, C2/m ó C2, a=5.07, b=4.41, c=7.19 Å, β=90.0°, Z=2. SN=2.EA.

Propiedades físicas: compacto y en tablillas. Color gris y raya gris-amarillenta, brillo metálico. D=2,5-3. Pe=9.1-9.4.

Propiedades ópticas: opaco, color gris amarillento, R1-R2= 60,6-67,3% (540nm), anisotropía moderada.

Análisis químicos: puede contener hasta 4% de Ag. Fue determinada por microsonda electrónica en la mina Capillitas, Catamarca, y en el distrito La Mejicana, La Rioja:

	1	2	3	4	
Au	42,54	39,47	41,66	43,59	1- Mina Capillitas, Catamarca.
Ag	0,58	0,65	0,77	-	2- Distrito La Mejicana, La Rioja.
Fe	-	2,31	-	-	3- Cripple Creek, Colorado, EEUU
Te	56,23	53,58	57,87	56,41	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Sb	0,43	2,60	-	-	4- Teórico.
Total	99,78	98,61	100,30	100,00	

Polimorfismo y series: dimorfo con krennerita.

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: con otros telururos, goldfieldita, tetraedrita, esfalerita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico epitermal de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita y a estannita.

2- *Distrito La Mejicana, La Rioja (3)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a oro y a goldfieldita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000*. Paragénesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 7: 287-294. La Plata.

(2)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009*. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64 (3): 514-524.

(3)- *Losada Calderón, A., 1992. Geology and geochemistry of Nevados del Famatina and La Mejicana deposits. La Rioja province, Argentina. PhD. Monash University, Australia*

CALCOPIRITA (CHALCOPYRITE)

CuFeS₂

Nombre: dado en 1747, del griego *pirita* y *cobre*.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, I $\bar{4}2d$, $a=5.29$, $c=10.42 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto o en cristales tetraédricos con caras escalenoédricas. Color amarillo, raya gris verdoso, brillo metálico. Clivaje {011} imperfecto. D=3,5. Pe=4,1-4,3. Maclas según {112} y {012}.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo, R1-R2= 44,0-44,9% (540nm). Anisotropía suave entre castaño y gris verdoso.

Análisis químicos: por ser un mineral común son pocos los análisis que se le han realizado y, recientemente, solo en el contexto del estudio de paragénesis especiales:

	1 *	2	3	4	
Cu	37,76	35,17	34,4	34,63	1- Mina Ángela, Chubut.
Fe	28,07	31,58	30,15	30,43	2- Las Águilas, San Luis.
Ag	0,04	-	0,02	-	3- Manantial Espejo, S. Cruz.
As	0,08	-	0,05	-	4- Teórico.
S	35,38	33,50	35,4	33,94	
Total	100,00	100,25	100,02	100,00	

* Con Pb=0,24, Bi=0,13 y Sb=0,30

Yacencia: en diferentes tipos de yacimientos, pórfidos cupríferos, vetas hidrotermales, skarn, sulfuros masivos, en rocas básicas y ultrabásicas.

Asociación: a otros sulfuros.

Alteración: a calcosina, a idaíta y a covellina, además a carbonatos y a sulfatos de cobre.

Localidades: se mencionarán solo los lugares más conspicuos:

- en los pórfidos cupríferos de:

1- *Taca Taca Bajo, Salta (1)*. Asociada a pirita, a menores cantidades de molibdenita, a oro; además a calcosina y a covellina.

2- *La Alumbreira, Catamarca (2)*. Asociada a pirita, a escaso oro y a molibdenita, además a calcosina y a covellina.

3- *Agua Rica, Catamarca (3)*. Asociada a pirita, bornita, molibdenita. En las vetas epitermales, asociada a pirita, bornita, enargita, galena, marcasita, covellina primaria y secundaria.

4- *Pachón, San Juan (4)*. Asociada a pirita y a molibdenita; en menores cantidades a tetraedrita, bornita, galena, esfalerita, además de calcosina, digenita y covellina.

5- *Yalguaraz, Mendoza (5)*. Asociada a pirita y a calcosina; en la brecha turmalínica asociada, también a arsenopirita y apirrotina, y, en la veta, a arsenopirita, pirrotina, pirita y a menor cantidad de bornita, esfalerita, además de cuprita y Cu nativo.

6- *San Jorge, Mendoza (6)*. Asociada a pirita, pirrotina y arsenopirita. La calcopirita presenta desmezclas de cubanita y de mackinawita.

7- *Paramillos de Uspallata, Mendoza (7)*. Asociada a pirita, a menor cantidad de molibdenita, oro, bornita, galena, esfalerita y marcasita. La calcopirita presenta desmezclas de cubanita y de mackinawita. Además se asocia a calcosina, digenita y covellina.

8- *Campana Mahuida, Neuquén (8)*. Asociada a pirita y a molibdenita, y a escasas bornita, tetraedrita, molibdenita, oro, además de calcosina.

- en rocas volcánicas:

9- *Formación Tordillo, Mendoza (9)*. En el agrupamiento Las Cuevas, mina San José y en el Valle de la Matancilla, mina El Burrero, se observaron calcopirita, bornita, tetraedrita, escasa arsenopirita y oro. Además digenita, covellina y Cu nativo.

- en vetas hidrotermales polimetálicas o cupríferas:

10- *Mina Capillitas, Catamarca (10 y 11)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a pirita, galena, esfalerita, etc.

11- *Distrito La Mejicana, La Rioja (12)*. Asociada a enargita, famatinita y tetraedrita.

12- *Distrito El Oro, La Rioja (13)* Asociada a hematita, pirita y oro.

13- *Los Cóndores, San Luis (14)*. Asociada a pirita, wolframita y minerales de bismuto.

14- *La Esperanza, Iruya, Salta (15)*. Asociada a bornita, esfalerita, galena, tetraedrita, ullmannita, gersdorffita y pechblenda.

15- *Mina Ángela, Chubut (16)*. Yacimiento de compleja mineralogía. Asociada a galena, esfalerita y pirita.

16- *La Leona, Santa Cruz (17)*. Asociada a bornita, betekhtinita y minerales de bismuto.

- sulfuros masivos:

17- *Tierra del Fuego (18)*. Asociada a esfalerita, galena y cobaltina.

18- *Santa Elena, San Juan (19)*. Asociada a pirita, galena y esfalerita.

- en skarn ? IOCG ?:

19- *Las Choicas, Mendoza (20 y 21)*. Asociada a bornita, galena, y, en menores cantidades, a esfalerita, pirita y calcosina.

- yacimientos relacionados a rocas básicas y ultrabásicas:

20- *Mina Salamanca, Mendoza (22)*. Asociada a pirrotina, esfalerita y cobalto-pentlandita.

21- *Mina Las Águilas, San Luis (23)*. Asociada a pirrotina.

Bibliografía:

(1)- *Rojas, N., Drobe, J., Lane, R. y Bonafede, D., 1999*. El pórfido cuprífero de Taca Taca Bajo, Salta. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1321-1331. Buenos Aires.

(2)- *Angera, J.A., 1999. Mina Bajo de La Alumbraera, Catamarca*. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1451-1461. Buenos Aires.

(3)- *Roco, R. y Koukharsky, M., 1999*. El pórfido cupro-molibdenífero Agua Rica y las manifestaciones epitermales asociadas, Catamarca. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1479-1492. Buenos Aires.

(4)- *Pachón S.A. Minera, 1999*. El pórfido cuprífero El Pachón, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1507-1512. Buenos Aires.

(5)- *Madrid, J. y Williams, W., 1999*. Pórfido cuprífero de Yalguaraz, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 789-796. Buenos Aires.

(6)- *Williams, W. y Madrid, J., 1999*. El Pórfido cuprífero San Jorge, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 797-808. Buenos Aires.

(7)- *Romani, R.R., 1999*. El pórfido cuprífero Paramillos Sur, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1513-1523. Buenos Aires.

(8)- *Chabert, M. y Zanettini, J.C., 1999*. Pórfido cuprífero Campana Mahuida, Neuquén. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1279-1288. Buenos Aires.

- (9)- *Zanettini, J.C. y Centeno, R., 1999.* Cobre volcanogénico de la Fm. Tordillo, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1023-1028. Buenos Aires
- (10)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.
- (11)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64 (3):514-524.
- (12)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W.H., 1993.* New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: Fenoll Hach-Alí, P., Torres Ruiz, P. y Gervilla, F. (Eds.) Current research in Geology Applied to Ore Deposits: 57-59.
- (13)- *Brodtkorb, M.K. de y Schalamuk, I.B., 1999.* Yacimientos de cobre y de oro de la sierra de Famatina. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1659-1663. Buenos Aires.
- (14)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1981.* Estudio mineralógico de la mina "Los Cóndores", prov. de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 259-302. San Luis.
- (15)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963.* Estudio de la mineralización del yacimiento La Esperanza, prov. de Salta. 2° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 1: 25-53. Salta.
- (16)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996.* Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, prov. del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.
- (17)- *Honnorez-Guerstein, B.M., 1971.* Betekhtinite and Bi-sulfosalts from the copper mine of La Leona, Argentina. Mineralium Deposita, 6 (2): 111-121.
- (18)- *Ametrano, S. y Paar, W., 1996.* Cobaltita en la manifestación de sulfuros masivos área Mina Beatriz, prov. de Tierra del Fuego. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 55-61. La Plata.
- (19)- *Zappettini, E., Brodtkorb, M.K. de y Pezzutti, N., 1999.* El distrito Santa Elena, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 721-724. Buenos Aires.
- (20)- *Centeno, R. y Fallet, J., 1999.* Yacimiento de Cu Las Choicas, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1553-1555. Buenos Aires.
- (21)- *Franchini, M., de Barrio, R., Schalamuk, I., Ríos, F., Pons, J. y Meinert, L., 2006.* El prospecto de Cu (Ag) Las Choicas (34°54'55" s- 70°16'40" O) un modelo de mineralización tipo IOCG en la Cordillera Principal del SO de Mendoza. Avances en Mineralogía, Metalogenia y Petrología 2006, AMA y FCEN, UBA: 257-262.
- (22)- *Brodtkorb, M.K. de, 1972.* El yacimiento Salamanca, ejemplo de depósito "hidrotermal" de Cu-Ni. 1° Congreso Hispano-americano de Geología Económica, Actas A4-1: 1001-1011. España.
- (23)- *Gervilla, F, Fenoll Hach-Alí, P., Acevedo, R.D., Carrillo, R. y Sabalúa, J. 1994.* Minerales de Pd, Pt, y Au del Yacimiento de Ni-Cu de Las Águilas (provincia de San Luis. 2° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 517-521. La Plata.

Nombre: dado en 1832, por "calcos", cobre en griego.

Datos cristalográficos: < 103° αCu₂S=monoclínico, 2m ó m, P2₁/c ó Pc, a=15.25, b=11.88, c=13.49 Å, β=116.3°, Z=48; > 103° βCu₂S= hexagonal P6/mmc, a=3.95, b=6.75 Å, Z=2. SN=2.BA.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 32,5-33,7% (540nm), anisotropía suave.

Análisis químicos: su composición teórica es 79,86% de Cu y de 20,14% de S.

Yacencia: como mineral primario y como producto supergénico en yacimientos cupríferos.

Asociación: como mineral primario asociado a tetraedrita, enargita, y, como secundario, a idaíta, covellina, digenita.

Observaciones: el término calcosina fue una denominación genérica para sulfuros de cobre, que con estudios específicos más recientes fueron subdivididos en otras especies como calcosina s.s., digenita, djurleíta, etc. Con anterioridad la variedad monoclínica era considerada rómbica. En muchas descripciones, debe considerarse como s.l.

Localidades: se mencionarán solo las localidades más conspicuas:

a- en la zona de cementación, asociada a covellina de los pórfidos cupríferos de:

1- *Taca Taca Bajo, Salta (1)*. Asociada a pirita, menores cantidades de molibdenita, oro y bornita.

2- *La Alumbreira, Catamarca, (2)*. Asociada a pirita, calcosina, covellina, escaso oro y molibdenita.

3- *Agua Rica, Catamarca (3)*. Asociada a pirita, bornita y molibdenita.

4- *Pachón, San Juan (4)*. Asociada a pirita, molibdenita, calcosina, digenita y covellina; en menores cantidades tetraedrita, bornita, galena y esfalerita.

5- *Yalguaraz, Mendoza (5)*. Asociada a pirita y a calcosina; en la brecha turmalínica asociada, también a arsenopirita y a pirrotina, y, en la veta, a arsenopirita, pirrotina, pirita y a menor cantidad de bornita, esfalerita. Además, a cuprita y Cu nativo.

6- *San Jorge, Mendoza (6)*. Asociada a pirita, pirrotina y a arsenopirita.

7- *Paramillos de Uspallata, Mendoza (7)*. Asociada a pirita, calcosina y digenita; a menor cantidad de molibdenita, oro, bornita, galena, esfalerita, marcasita y covellina.

8- *Campana Mahuida, Neuquén (8)*. Asociada a pirita y a molibdenita; a escasas bornita, tetraedrita, molibdenita y oro.

b- en la zona de cementación de la mayoría de las vetas polimetálicas o cupríferas.

c- en areniscas continentales:

9- *San Romeleo, Mendoza (9)*. Asociada a covellina, malaquita, azurita y crisocola.

10- *Mina El Porvenir, Neuquén (10)*. Asociada a malaquita, azurita y crisocola.

Bibliografía:

(1)- *Rojas, N., Drobe, J., Lane, R. y Bonafede, D., 1999*. El pórfido cuprífero de Taca Taca Bajo, Salta. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1321-1331. Buenos Aires.

(2)- *Angera, J.A., 1999*. *Mina Bajo de La Alumbreira, Catamarca*. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1451-1461. Buenos Aires.

(3)- *Roco, R. y Koukharsky, M., 1999*. El pórfido cupro-molibdenífero Agua Rica y las manifestaciones epitermales asociadas, Catamarca. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1479-1492. Buenos Aires.

(4)- *Pachón S.A. Minera, 1999*. El pórfido cuprífero El Pachón, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1507-1512. Buenos Aires.

- (5)- *Madrid, J. y Williams, W., 1999.* Pórfido cuprífero de Yalguaraz, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 789-796. Buenos Aires.
- (6)- *Williams, W. y Madrid, J. 1999.* El Pórfido cuprífero San Jorge, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 797-808. Buenos Aires.
- (7)- *Romani, R.R., 1999.* El pórfido cuprífero Paramillos Sur, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1513-1523. Buenos Aires.
- (8)- *Chabert, M. y Zanettini, J.C., 1999.* Pórfido cuprífero Campana Mahuida, Neuquén. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1279-1288. Buenos Aires.
- (9)- *Centeno, R. y Fusari, C., 1999.* Mina San Romeleo, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1142-11488. Buenos Aires.
- (10)- *Lyons, W., 1999.* Las areniscas cupríferas del Neuquén. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1149-1158. Buenos Aires.

CANFIELDITA (CANFIELDITE)



Nombre: dado en 1894, en homenaje a Frederick A. Canfield (1849-1926), ingeniero de minas norteamericano.

Datos cristalográficos: rómbico, mm2, Pna2₁, a=15.30, b=7.55, c=10.70 Å, Z=4. Por encima de 175° es cúbico, Im3m, a=21.54 Å, Z=2. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto, botrioidal, también en cristales pseudocúbicos. Color gris acero con un tinte rosado, raya gris acero, brillo metálico. D=2,5. Pe=6,2-6,3. Maclas según {111}.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño rosado, R= 25.5% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: puede tener cantidades elevadas de Te, en ese caso se la denomina Te-canfieldita. Fue analizada con microsonda electrónica en Pirquitas, Jujuy, y en Julio Verne, Salta:

	1	2	3	4	5	6	
Ag	74,20	74,10	73,49	63,20	64,90	65,12	canfieldita
Sn	10,80	6,94	10,14	8,80	8,50	10,57	1- Pirquitas, Jujuy.
Cd	-	-	-	0,30	-	-	2- Aullagas, Bolivia.
Fe	-	0,21	-	-	-	-	3- teórico.
Ge	-	1,82	-	-	-	-	Te- canfieldita
S	16,20	16,22	16,37	9,40	9,50	13,95	4- Pirquitas.
Te	0	-	-	18,90	17,90	8,69	5- Julio Verne.
Total	101,20	100,0	100,00	100,60	100,80	98,33	6- Revelstoke, Canadá.

Polimorfismo y series: forma una serie isomorfa con argirodita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales polimetálicos.

Asociación: minerales de Sn, de Ag.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1 y 2).* Yacimiento estanno-argentífero de compleja mineralogía. Según Malvicini (2), se determinaron argyrodita y canfieldita puras, además de miembros intermedios.

2- *Yacimiento Julio Verne, Salta (3)*. Vetas polimetálicas de compleja mineralogía. Asociada a otros minerales de bismuto, como emplectita, matildita, benjaminita, tetradimita y goldfieldita.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- Malvicini, L., 1978. Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.

(3)- Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K de y Sureda, R., 2000 Gladita $PbCuBi_5 S_9$, hodrushita $Cu_8 Bi_{12} S_{22}$, kawazulita $Bi_2 Se Te_2$, kupkaita $PbCuBi_3 S_6$, kuramita $Cu_3 SnS_4$, mohita $Cu_2 SnS_3$, vinciennita $Cu_{10} Fe_4 Sn(As,Sb)S_{16}$, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. Mineralogía y Metalogénia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 6. pp. 374-380. La Plata

CARROLLITA (CARROLLITE)



Nombre: dado en 1852, por la localidad de Carroll Co. Maryland, USA.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fd3m, $a=9.48 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=2.DA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales octaédricos. Maclas según {111}. Color gris claro a acerado, raya gris, brillo metálico. Clivaje {011} imperfecto, fractura irregular. $D=4,5-5,5$. $Pe=4,5-4,8$.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco rosado, $R=42,9\%$ (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en el yacimiento Tío, Córdoba:

	Co	Cu	Ni	Fe	S	total
Tío	36,02	16,67	1,73	0,13	41,67	96,22
Teórico	28,56	20,53	9,48	-	41,42	100,00

Yacencia: en vetas hidrotermales y en sulfuros masivos.

Asociación: linneíta, calcopirita, pirita, minerales de cobalto y/o níquel.

Localidades:

1- *Yacimiento Tío, Calamuchita, Córdoba (1)*. Asociada a calcopirita, magnetita e ilmenita.

Bibliografía:

(1)- Di Marco, A. y Mutti, D., 1994. Carrollita, mineral de Co y Cu asociado a la paragénesis de Cu-Fe-Ti en el yacimiento Tío, Córdoba. 2° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 663-666. La Plata.

CATAMARCAITA (CATAMARCAITE)



Nombre: dado en 2006 por la provincia de Catamarca.

Datos cristalográficos: hexagonal, $P63mc$, $a=7.5238(8)$, $c=12.390(3)$, $Z=2$. SN=2.CB. SN=2.CB.

Propiedades físicas: en agregados de hasta 1 mm de granos anhedrales a subhedrales. Color gris, raya negra, brillo metálico. Es frágil y tiene fractura subconcooidal. No se observan ni clivaje ni parting. $D=3,5$. $Pe=4,9$.

Propiedades ópticas: Opaco. Blanco grisáceo con un tinte castaño. Birreflectancia ausente en aire, débil en aceite. Debilmente anisótropo in tonos grisáceos. Los tintes de rotación son de gris rosáceo a verde azulado. Reflejos internos rojizos. Es común el maclado laminar. R= 24.1-24.5 (546 nm).

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en Capillitas, Catamarca, en % en peso:

	Cu	Ag	Fe	Ge	W	S	total
Capillitas	42,7	0,1	0,2	7,8	20,9	27,8	99,5
Teórico	42,89	0,12	0,19	7,89	20,99	27,93	100,00

Yacencia: probablemente, formado por enriquecimiento supergénico en depósitos epitermales de alta sulfuración.

Asociación: mena masiva de bornita-calcosina, espacialmente asociada con hübnerita, pyrita, calcopirita, tenantita, wittichenita, mawsonita y thalcosita. Otras fases portadoras de Ge que acompañan a la catamarcaita pueden ser putzita, "Ge-estanoidita" y briartita.

Localidades:

1- *Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. En las proximidades de veta La Rosario ("Quebrada Lavadero").

Bibliografía:

(1)- *Putz, H., Paar, W.H., Topa, D., Makovicky, E. y Roberts, A.C., 2006*. Catamarcaite, Cu₆GeWS₈, a new germanium sulphide mineral species from Capillitas, Catamarca, Argentina: Description, paragenesis and crystal structure. *The Canadian Mineralogist*, 44: 1481-1497.

(2)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009*. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64 (3): 514-524.

CERVELLEITA (CERVELLEITE)

Ag₄TeS

Nombre: dado en 1989, en homenaje a B. Cerveille (1940-), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: cúbico, a=14.03 Å, Z=24. SN=2.BA.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color gris verdoso, R=38,3% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue determinado con microsonda electrónica en los yacimientos San Martín, Río Negro, Ángela, Chubut y Don Sixto, Mendoza:

	1	2	3*	4	5	
Ag	64,5	68,35	73,61	68,12	72,99	1- Mina San Martín, Valcheta.
Cu	5,2	3,25	0,04	3,36	-	2- Mina Ángela, Gastre, Chubut.
Te	23,7	22,70	17,96	22,54	21,59	3- Don Sixto, Mendoza.
S	5,8	5,68	7,24	5,62	5,42	4- Bulgaria, Criddle <i>et al.</i> (1989).
Total	99,7	99,98		98,64	100,00	5- Teórico.

* con trazas de Fe, Pb, Zn y Cd

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: galena, otros telururos.

Localidades:

1- *Mina San Martín, Valcheta, Río Negro (1)*. Yacimiento de compleja mineralogía. Asociada a hessita, en galena.

2- *Mina Ángela, Gastre, Chubut (2)*. Yacimiento polimetálico epitermal de compleja mineralogía. Se presenta como inclusiones en galena.

3- *Don Sixto, Mendoza (3)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Se presenta en pequeños agregados anhedrales junto a stützita y plata.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Presencia de cervellita y hessita en la galena del yacimiento San Martín, Valcheta, prov. de Río Negro. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 173-175. La Plata.

(2)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996*. Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, provincia del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7. La Plata.

(3)- *Mugas-Lobos, A.C., Márquez-Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2011*. Selenium and precious metal-bearing minerals at Don Sixto mining Project, Mendoza, Aegentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.

CHAMÉANITA (CHAMÉANITE)



Nombre: dado en 1982, por la localidad de Chaméane, Francia.

Datos cristalográficos: cúbico, I4mmm, a=11,04 Å, Z=2. SN=2.GB.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color gris oscuro, R= 25,8% (540 nm), isótropo.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en el yacimiento Tumiñico, La Rioja:

	Cu	Fe	As	Se	S	Total
Tumiñico	34,8	1,9	12,2	50,0	-	98,9
Teórico	36,01	4,52	12,13	44,74	2,60	100,00

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: otros minerales de selenio.

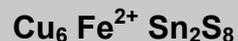
Localidades:

1- *Yacimiento Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de Se. Asociada a umangita, tiemannita, hakita, eskebornita, bukovita y clausthalita.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002*. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 40: 225-237 y 989-990.

CHATKALITA (CHATKALITE)



Nombre: dado en 1981, por la localidad de Chatkalo-Kuramin, Uzbekistan.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}m2$, $P \bar{4}m2$, a=7,61; c=5,373 Å, Z=1. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos microscópicos. D (calc.)=5.

Propiedades ópticas: opaco; color: rosa pálido a naranja, birreflectancia: debil; anisotropía: tonos de marrón. R1-R2=27,2-27,6% (540 nm).

Análisis químicos: determinada por microsonda electrónica en muestras de la veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca:

	Cu	Fe	Zn	Sn	As	Sb	S	total
M.Eugenia	42,76	6,46	1,29	16,86	1,94	0,32	30,35	99,88
Teórico	40,95	6,00	-	25,50	-	-	27,55	100,00

Yacencia: en depósitos hidrotermales, principalmente cupríferos.

Asociación: tetraedrita, calcopirita, watanabeíta, kësterita, estannoidita.

Localidades:

1- *Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca (1)*. Depósito epitermal. Como inclusiones en watanabeíta y asociada con kësterita, como una delgada capa entre watanabeíta y estannoidita.

Bibliografía:

(1)- *Marquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 2007*. Chatkalita, nekrasovita y otros minerales del grupo de la estannita de Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 62 (2), 289-298.

CHRISSTANLEYITA (CHRISSTANLEYITE)



Nombre: dado por el Dr. Chris J. Stanley (1954-), Director del Departamento de Mineralogía del Museo de Historia Natural de Londres.

Propiedades físicas: granos compuestos de cristales anhedrales. Color: gris metálico plateado; raya: negra, brillo: metálico. D=5, Pe=8,308. Maclado polisintético y tipo parquet.

Propiedades ópticas: oapco. R= 42.9-48.7% (540 nm). Débil a moderadamente birreflexivo, muy débilmente pleocrómico. Anisotropía: moderada entre castaño rosado, gris-verde, gris pálido a azulado, y acero oscuro-azul.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en material proveniente de El Chire, La Rioja (n=21):

	Ag	Cu	Pd	Se	total
El Chire	18,5- 21,3	2,7- 3,7	38,1- 38,8	37,1-37,9	
Teórico	20,58	3,13	38,69	37,61	100,00

Polimorfismo y series: solución sólida entre chrisstanleyita y jagüeita, su análogo cuprífero.

Yacencia: en depósitos epitermales de selenio.

Asociación: fischesserita, naumannita, tiemannita, oro nativo y calcita; intercrecida con jagüeita.

Localidades:

1- *El Chire, La Rioja (1 y 2)*. Seleniuros epitermales que ocurren dentro de una misma veta. Asociada a jagüeita, tiemannita, naumannita, oro y calcita.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W.H., Topa, D., Makovicky, E., Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de, Nickel, E.H. y Putz, H., 2004*. Jagüeita, $\text{Cu}_2\text{Pd}_3\text{Se}_4$, a new mineral species from El Chire, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 42: 1745-1755.

(2)- *Paar, W.H., Sureda, R.J. y Topa, D., 2004*. Chrisstanleyita, $\text{Ag}_2\text{Pd}_3\text{Se}_4$, y su análogo cuprífero jagüeita, $\text{Cu}_2\text{Pd}_3\text{Se}_4$, de la mina El Chire, Departamento Gral. Lamadrid, Provincia de la Rioja, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 109-112.

CILINDRITA (CYLINDRITE)

Nombre: dado en 1893, por su forma de capas concéntricas que conforman cilindros.

Datos cristalográficos: triclínico, I, PI, a=11.73, b=5.79, c=5.81 Å, α=91.0°, β=91.2°, γ=95°. SN=2.HB.

Propiedades físicas: en capas concéntricas y también compacto. Color gris plomo, raya negra, brillo metálico. Clivaje {100} perfecto. D= 2,5. Pe= 5,4-5,5.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco grisáceo, R1-R2= 31,2-37,2%(540nm), pleocroísmo blanco con tintes grises, anisotropía en tonos azulinos –amarillentos.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en Mina Pirquitas, Jujuy:

	1	2	3	4	
Pb	39,9 -44,1	45,1 -47,2	35,41	33,70	
Sn	19,6 -21,2	21,0 -21,6	26,37	25,74	1- Pirquitas, Jujuy.
Fe	1,65 - 2,1	1,92 - 2,03	3,00	3,03	2- Pirquitas, Jujuy, con As.
Ag	0 - 0,78	0 - 0,15	0,62	-	3- Poopó, Bolivia,
Cu	0,05 - 0,15	0,04 - 0,07	-	-	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Sb	8,7 -11,5	0,3 - 5,9	13,20	13,20	4- Teórico.
As	0,23 - 0,9	2,2 - 5,8	-	-	
S	23,7-23,9	23,0-24,3	24,33	24,33	
Total			102,93	100,00	

Yacencia: en yacimientos estanníferos de Bolivia.

Asociación: casiterita, pirquitasita, toyohaíta, hocartita.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1, 2 y 3)*. Yacimiento estano-argentífero de compleja mineralogía. Presenta la típica textura en capas concéntricas en las cuales la composición química registra fuertes variaciones hasta llegar a franqueíta. Por otra parte, estas dos variedades de cilindrita contienen más Pb y menos Sn que las bolivianas.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1978*. Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.

(2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(3)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Sureda, R.J. y Topa, D., 2001*. Mineralogía y quimismo de especies metalíferas en el yacimiento Pirquitas, Jujuy, Argentina. Parte 2: sulfuros y sulfosales de estaño y plomo. Revista Geológica de Chile, 28 (2): 259-268.

CINABRIO (CINNABAR)

Nombre: del latín *cinnabaris*, heredado del persa, posiblemente signifique sangre de dragón por su color rojo.

Datos cristalográficos: hexagonal, 32, P3₁21 y P3₂21, a=4.14, c=9.50 Å, Z=3. SN=2.CD.

Propiedades físicas: compacto, pulverulento o en forma cristalina. Color y raya rojo, brillo adamantino a submetálico. Clivaje {1010} perfecto. D=2-2,5. Pe=8,1-8,2. Maclas con plano de macla {0001}.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 24,2-29.1% (540nm), anisotropía enmascarada por los reflejos internos rojos.

Análisis químicos: prácticamente puro.

Polimorfismo y series: trimorfo con metacinnabarita e hipercinabrio.

Yacencia: en yacimientos epidermales.

Asociación: metacinnabarita, piritita, marcasita, antimonita.

Localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1)*. Yacimientos de Se epidermales. Asociado a metacinnabarita, umangita, tiemannita y clausthalita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990*. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium. 119-125. Ottawa, Canadá.

CLAUSTHALITA (CLAUSTHALITE)

PbSe

Nombre: dado en 1832, por la localidad de Clausthal, Alemania.

Datos cristalográficos: cúbico, 4/m $\bar{3}$ 2/m, Fm3m, a=6.12 Å, Z=4. SN=2.CD.

Propiedades físicas: color y raya gris, brillo metálico. Clivaje {100} bueno. D=2,5- 3. Pe= 8,0- 8,2.

Propiedades ópticas: opaco, color gris claro, R= 54,0% (540nm), isótropo, parecido a galena.

Análisis químicos: la composición teórica es 72,34% de Pb y 27,66% de Se.

Yacencia: en yacimientos epidermales de Se, en areniscas continentales.

Asociación: otros seleniuros.

Localidades:

1- *Yacimientos de la sierra de Umango, La Rioja (1, 2 y 3)*. Yacimientos epidermales de Se. Asociada a umangita, tiemannita y eucairita.

2- *Yacimientos de la sierra de Cacho, La Rioja (2)*. Yacimientos epidermales de Se. Asociada a umangita y a eucairita.

3- *Yacimientos del distrito Los Llantenes, La Rioja (2)*. Yacimientos epidermales de Se. Asociada a umangita, tiemannita y eucairita.

4- *Yacimiento San Francisco, sierra de Famatina, La Rioja (2)*. Yacimientos epidermales de Se. Asociada a umangita, eucairita y ferroselita.

5- *Yacimiento La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja (2)*. Yacimientos epidermales de Se. Asociada a umangita y a eucairita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990*. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá

(2)- *Paar, W.H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrellita y trogtalita en Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010*. Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la "Sierra de Umango", provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 67 (2): 272-277.

COBALTITA (COBALTITE)**CoAsS**

Nombre: dado en 1832, por su composición.

Datos cristalográficos: rómbico, pseudocúbico, mm2, Pca2₁, a=5.59, b=5.58, c=5.58 Å, Z=4. SN=2.EB.

Propiedades físicas: cristales cúbicos y pentadodecaédricos, compacto. Color gris, raya negra, brillo metálico. Clivaje {001} perfecto. D=5,5. Pe=6,3.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado, R1-R2= 50,4-50,7% (540nm), anisotropía suave.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en la mina King Tut, La Rioja, en la manifestación Beatriz, Tierra del Fuego, y en el yacimiento Las Águilas, San Luis:

	1	2	3(7)	4	5	6	7
Co	29,64	32,62	31,57	24,80	20,58	28,64	35,53
Fe	3,50	2,33	3,44	7,35	7,08	4,11	-
Ni	2,15	1,66	0,48	8,66	13,26	3,06	-
As	44,66	46,02	42,37	39,06	39,80	44,77	45,15
S	19,90	17,93	20,88	19,81	18,67	19,34	19,32
Total	99,85	100,56	98,74	99,78	99,39	99,92	100,00

1- King Tut Brodtkorb *et al.*

2- King Tut Schalamuk *et al.*

3- Beatriz, T. del Fuego.

4 y 5- Dos variedades de cobaltina (gersdorffita-arsenopirita) del yacimiento Las Águilas, San Luis. Mogessie *et al.*

Guervilla *et al.*, para Las Águilas menciona Ni entre 9 y 5,87% y Fe entre 6,83 y 4,71%

6- Mina Cobalt, Canadá.

7- Teórico.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales y de contacto, sulfuros compactos, asociados a rocas básicas y ultrabásicas.

Asociación: arsenopirita, pirita, calcopirita, esfalerita, galena, otros minerales de Ni o Co.

Localidades:

1- *Mina King Tut, La Rioja (1 y 2).* Yacimiento polimetálico. Asociada a glaucodoto, alloclasita y oro.

2- *Yacimiento Beatriz, Tierra del Fuego (3).* Sulfuro masivo. Asociada a calcopirita, galena, esfalerita, reemplazada por calcopirita y pirita cobaltífera.

3- *Yacimiento Las Águilas, San Luis (4 y 5).* Yacimiento asociado a rocas ultramáficas, observada en las zonas mineralizadas. Acompaña a calcopirita, pirrotina y pentlandita, eventualmente a merenskyita.

Bibliografía:

(1)- Brodtkorb, M.K. de, Bernhardt, H.J. y Palacios, T., 1983. Estudio mineralógico del yacimiento King Tut, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 14 (3-4): 84-87.

(2)- Schalamuk, I.B., Etcheverry, R., de Barrio, R., 1994. Asociación Au-Co-As-Ni de mina King Tut, provincia de La Rioja. Consideraciones geológicas y mineralógicas. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 391-401 La Plata.

(3)- *Ametrano, S. y Paar, W., 1996.* Cobaltita en la manifestación de sulfuros compactos área Mina Beatriz, provincia de Tierra del Fuego. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 55-61. La Plata.

(4)- *Gervilla, F., Fenoll Hach-Alí, P., Acevedo, R.D., Carrillo, R. y Sabalúa, J., 1994.* Minerales de Pd, Pt y Au del yacimiento de Ni-Cu de Las Águilas (prov. de San Luis). 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 517-521. La Plata.

(5)- *Mogessie, A., Hauzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Stumpf, E., Bjerg, E. y Kostadinoff, J., 2000.* Genesis of platinum group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic rocks, San Luis Province, Argentina: textural, chemical and mineral evidence. *Mineralogy and Petrology*, 68: 85-114.

COBALTO – PENTLANDITA (COBALT PENTLANDITE)



Nombre: dado en 1959, por la composición en relación a la pentlandita.

Datos cristalográficos: cúbico, 4/m $\bar{3}$ 2/m, Fm3m, a=9.93 Å, Z=4. SN=2.BB.

Propiedades físicas: granos microscópicos. Clivaje {100}. D=4-4,5.

Propiedades ópticas: color rosado, más claro que la pentlandita, R= 57.0% (540nm), isotrópico.

Análisis químicos: contiene valores variables de Fe, Ni y Co. Fue determinada con microsonda electrónica en la mina Salamanca, Mendoza, en % en peso:

	Co	Ni	Fe	S	total
Salamanca	38,7	12,1	15,4	32,3	98,5
Teórico	67,40	-	-	32,60	100,00

Sanchez-Aguita *et al.* (2), observaron y analizaron 3 variedades de cobalto-pentlandita en mina Salamanca:

- 1- en mena de pirrotina (hexagonal y monoclínica), calcopirita, esfalerita, la composición fluctúa entre $\text{Fe}_{3,80}\text{Ni}_{3,18}\text{Co}_{2,19}\text{S}_{8,03}$ y $\text{Fe}_{2,83}\text{Ni}_{2,49}\text{Co}_{3,69}\text{S}_{7,90}$
- 2- en la asociación calcopirita, pirrotina monoclínica, esfalerita, cubanita, varía entre $\text{Fe}_{3,05}\text{Ni}_{2,82}\text{Co}_{3,06}\text{S}_{8,08}$ y $\text{Fe}_{2,19}\text{Ni}_{1,83}\text{Co}_{5,20}\text{S}_{7,94}$
- 3- diseminada en serpentinas muestra un rango composicional entre $\text{Fe}_{4,96}\text{Ni}_{3,90}\text{Co}_{0,14}\text{S}_{7,49}$ y $\text{Fe}_{4,21}\text{Ni}_{2,63}\text{Co}_{1,13}\text{S}_{6,02}$
- 4- diseminada en dunitas el contenido de Co es el más bajo y correspondería a una pentlandita de $\text{Fe}_{4,77}\text{Ni}_{3,90}\text{Co}_{0,05}\text{S}_{8,28}$

Yacencia: en yacimientos relacionados a rocas ultrabásicas

Asociación: calcopirita, esfalerita, pirrotina, cubanita.

Localidades:

1- *Mina Salamanca, Mendoza (1 y 2).* Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociada a pirrotina, calcopirita, cubanita, mackinawita y esfalerita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1970.* La cobalto-pentlandita del yacimiento Salamanca, prov. de Mendoza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 25 (3): 307-310.

(2)- *Sanchez-Aguita, A., Gervilla, F., Fenoll Hach-Alí, P. y Acevedo, R.D., 1995.* Variaciones composicionales en cobalto-pentlandita de la Mina Salamanca, Provincia de Mendoza. 5° Congreso Nacional de Geología Económica: 78-81. San Juan.

COIRAITA (COIRAITÉ)

Nombre: dado en honor a Beatriz L. Coira, profesora de petrología de la Universidad Nacional de Jujuy y en reconocimiento a sus valiosos aportes e a la volcanología y yacimientos minerales.

Datos cristalográficos: monoclinico. Estructura inconmensurable compuesta con dos sub-celdas monoclinicas *Q* (pseudotetragonal) y *H* (ortohexagonal). *Q*: *a* 5.839, *b* 5.862, *c* 17.324 Å, β 94.14(1)°, *V* 590.04 Å³, *Z*= 4; *a*:*b*:*c* =0,997:1:2.955. *H*: *a* 6.28(1), *b* 3.66(1), *c* 17.33(1) Å, β 91.46(1)°, *V* 398.01(6) Å³. *Z*=2. *a*:*b*:*c*= 1,716:1:4.735. SN=2.HF.

Propiedades físicas: bandas masivas a terrosas de varios centímetros de ancho, que alternan con capas de suredaite y esfalerita/wurtzita. Las bandas están compuestas por fibras extremadamente finas de coiraita. El tamaño de los cristales varía entre pocos milimicrones a 50 µm. Color gris oscuro a castaño, raya negra. Clivaje (001) perfecto. Flexible, algo maleable. *D*(cal)= 5,92.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris oscuro. *R*1 y *R*2 (en%) = 35,9- 37,1 (546nm) Birreflectancia muy suave, anisotropía moderada en colores castaño a gris azulado.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en Pirquitas, Jujuy, *n*=31 y promedio de *n*=31.

	Pb	Sn	Fe	Ag	As	S	Total
<i>n</i> = 31	50,9-55,4	16,8-20,1	1,3-1,8	0-0,4	4,8-5,8	20,6-22,3	
prom.	54,7	17,1	1,5	0,3	5,3	21,1	100,0

Yacencia: mineral primario de textura coliforme, formado por fluidos hidrotermales en un ambiente extremadamente oxidantes y a bajas temperaturas.

Asociación: suredaite, franckeite (potosiita), cilindrita, casiterita, esfalerita/wurtzita, galena, arsenopirita, pirite, trazas de rodoestanita y hocartita y sulfosales de Ag-Pb-Bi(Sb).

Localidad: se halló en el depósito de Ag-Sn-Zn Pirquitas, en el sector Oploca.

Bibliografía:

(1)- Paar, W.H., Moelo, Y., Mozgova, N.N., Organova, N.I., Stanley, C.J., Roberts, A.C., Culetto, F.J., Effenberger, H.S., Topa, D., Putz, H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2008. Coiraita, $(\text{Pb}, \text{Sn}^{2+})_{12.5} \text{As}_3 \text{Fe}^{2+} \text{Sn}_5^{4+} \text{S}_{28}$: a franckeite-type new mineral from Jujuy Province, NW Argentina. *Mineralogical Magazine*, 72 (5): 1083-1101.

(2)- Paar, W.H., Miletich, R., Topa, D., Criddle, A.J., Brodtkorb, M.K. de, Amthauer, G. y Tippelt, G., 2000. Suredaite, PbSnS_3 , a new mineral species, from the Pirquitas Ag-Sn deposit, NW-Argentina: *Mineralogy and Crystal Structure*. *American Mineralogist*, 85: 1066-1075.

COLUSITA (COLUSITE)

Nombre: dado en 1933, por la localidad de Colusa, Butte, Montana, EEUU.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, *P* $\bar{4}3n$, *a*=10.54 Å, *Z*=2. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto, raramente en cristales tetraédricos. Color castaño, raya negra, brillo metálico. *D*=4,5. *Pe*=4,4-4,5.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillento, *R*= 26,8 (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en la veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja:

	Cu	Fe	Sn	V	Sb	As	S
Mejicana	47,9- 49,6	0,3- 0,6	5,5- 9,0	2,0- 2,9	4,8- 7,0	3,6- 7,2	27,6- 29,6
Teórico	47,47	-	4,26	3,04	6,55	6,72	30,66

Polimorfismo y serie: forma una serie con nekrasovita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales polimetálicos.

Asociación: enargita, calcopirita, tetraedrita, calcopirita.

Observaciones: ver también nekrasovita.

Localidades:

1- *Mina La Mejicana, Sierra de Famatina, La Rioja (1 y 2).* Yacimiento epitermal de alta sulfuración. Asociada a famatinita, enargita, tetraedrita y calcopirita.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (3).* Los granos presentan una gran variación química zonal.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993.* New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: Fenoll Hach- Alf, P., Torres Ruiz y Gervilla, F. (Eds.) Current research in Geology Applied to Ore Deposits: 57-59.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993.* Presencia de colusita y consideraciones mineralógicas en el Distrito La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 5: 87-90. Mendoza.

(3)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

COSALITA (COSALITE)

Pb₂Bi₂S₅

Nombre: dado por la localidad de Cosalá, Méjico.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pbnm, a=19.10, b=23,89, c=4.06 Å, Z=8. SN=2.JA.

Propiedades físicas: compacto y en agregados fibrosos. Color gris acero, raya negra, brillo metálico. Fractura irregular. D=2,5-3. Pe=6,9-7,0.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco grisáceo, R1-R2= 41,6 -45,9% (540nm), pleocroismo suave, anisotropía distintiva.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en varias localidades:

	1(13)	2	3(9)*	4	
Bi	44,47	39,8-42,1	43,331	42,10	1- Portillo Argentino, Mendoza.
Pb	33,20	36,3-37,5	34,741	41,75	2- La Concordia, Salta.
Ag	4,70	1,7-2,0	2,609	-	3- San Francisco de los Andes,
Cu	0,07	1,1-2,5	2,088	-	San Juan.
Zn	0,01	-	-	-	4- Teórico.
Sb	0,01	1,18	1,130	-	
As	0,57	-	2,698	-	
S	15,93	16,3-16,7	16,083	16,15	
Total	98,96			100,00	

* Se=0,107, Te=0,141

Yacencia: en yacimientos hidrotermales y skarn.

Asociación: esfalerita, calcopirita, pirita, bornita, enargita, bismutinita.

Localidades:

1- *San Francisco de los Andes, San Juan (1 y 2)*. Brechas hidrotermales. Asociada a bismutinita, en paragénesis con arsenopirita, pirita y emplectita.

2- *Portillo Argentino, Mendoza (3 y 4)*. Skarn, asociada a galenobismutita, bismutinita y tetradimita.

3- *Mina La Concordia, Salta (5)*. Yacimiento epi- a mesotermal con compleja mineralogía. Asociada a tetraedrita, tennantita, bournonita, galena-matildita, bismutinita y friedrichita.

Bibliografía:

(1)- *Llambías, E. y Malvicini, L., 1969*. The geology and genesis of the Bi-Cu mineralized breccia pipe San Francisco de Los Andes, San Juan, Argentina. *Economic Geology*, 64 (3): 271-286.

(2)- *Testa, F. y Cooke, D., 2011*. Bi sulfide and sulfosalts in the San Francisco de los Andes Bi-Cu-Au deposit, Cordillera Frontal, San Juan, Argentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y de la Mota, C., 1970*. Consideraciones geológicas y mineralógicas sobre el perfil central en el Portillo Argentino, provincia de Mendoza. 4° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2: 69-85. Mendoza.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A.M., 1998*. Quimismo de los minerales de bismuto del Portillo Argentino, provincia de Mendoza. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogía: 321-322. Bahía Blanca.

(5)- *Paar, W.H., Sureda, R. y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Aportes al conocimiento de tetraedrita s.l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 365-366. Río Cuarto.

COVELLINA (COVELLITE)**CuS**

Nombre: dado en 1832, en homenaje a Nicollo Covelli (1790-1829) quien lo describiera en el Vesuvio.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6/m 2/m 2/m, $P6_3/mmc$, $a=3.79$, $c=16.34 \text{ \AA}$, $Z=6$. $SN=2.CA$.

Propiedades físicas: compacto, también en cristales achatados hexagonales. Color azul- índigo, pasa a iridiscencias en colores amarillentos-rojizos. Raya gris a negra, brillo submetálico a resinoso. Clivaje {0001} perfecto, $D=1,5-2$. $Pe= 4,6-4,7$.

Propiedades ópticas: opaco, color que varía con el pleocroismo entre azul y rojo, $R1-R2= 6.9 (7,6)-23,4 (24,2)\%$ (540nm), anisotropía fuerte entre rojo claro a rojo oscuro.

Análisis químicos: la composición teórica es 66,48% de Cu y 33,52% de S.

Polimorfismo y series: isoestructural con klockmannita, CuSe.

Yacencia: como producto secundario en yacimientos con minerales de cobre. Raramente primario. Muy raro como sublimaciones en volcanes (Vesuvio).

Asociación: calcosina, digenita, idaíta, calcopirita y bornita.

Alteración: producto de alteración de minerales de cobre.

Observaciones: la covellina "azul" ("blaubleibender Covellin "de Ramdohr) de fórmula $Cu_{1.4} S$ fue redefinida como spionkopita $Cu_{39} S_{28} (Cu_{1.39} S)$ y yarrowita $Cu_9 S_8 (Cu_{1.12} S)$. La yarrowita sería un mineral de composición intermedia entre covellina y spionkopita. A diferencia de la covellina, en estas dos especies, el pleocroismo varía de azul a celeste. En la mayoría de los trabajos publicados hasta ahora en la Argentina, figura como "covellina azul".

Localidades:

Como mineral primario fue observado en:

1- *Las perforaciones del distrito La Mejicana (1)*. Asociada a famatinita, enargita y calcopirita.

2- *El pórfido cuprífero de Agua Rica, Catamarca (2)*. Asociada a piritita, bornita y enargita. Como mineral secundario es común en vetas polimetálicas; en pórfidos cupríferos está estrechamente ligado a calcosina y se puede consultar allí las localidades y la bibliografía.

En areniscas continentales:

3- *Rahue-có, Neuquén (3)*. Asociada a calcopirita y calcosina.

4- *Mina Huemul, Mendoza (4)*. Asociada a calcopirita e idaíta.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de*. Comunicación personal.

(2)- *Roco, R. y Koukharsky, M., 1999*. El pórfido cupro-molibdenífero Agua Rica y las manifestaciones epitermales asociados, Catamarca. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1479-1492. Buenos Aires.

(3)- *Latorre, C., 1962*. Los yacimientos cuprouraníferos de Rahue-có, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17(1-2): 105-124.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul, prov. de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

CUBANITA (CUBANITE)



Nombre: dado en 1843, por su presencia en Cuba.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pcmn, a=6.46, b=11.12, c=6.23 Å, Z=4. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos. Amarillo latón, raya gris oscura, brillo metálico. Fractura concoidal. D= 3,5. Pe= 4,0-4,2. Macla según {110}.

Propiedades ópticas: opaco, color según el pleocroísmo entre rosado y rosado oscuro, R1-R2= 34,8-39,0% (540nm), anisotropía en colores característicos celeste – púrpura.

Análisis químicos: la composición teórica es 23,42% de Cu, 41,15% de Fe y 35,43% de S.

Polimorfismo y series: dimorfo con isocubanita.

Yacencia: en yacimientos relacionados a rocas ultrabásicas y como desmezclas en calcopirita en pórfidos cupríferos y en yacimientos metamorfizados.

Asociación: calcopirita, mackinawita.

Localidades: fue observada en varias localidades de las cuales las más conspicuas son:

- en yacimientos relacionados a rocas ultrabásicas:

1- *mina Salamanca, Mendoza (1)*. Como desmezcla en calcopirita, junto a mackinawita, en paragénesis de pirrotina, esfalerita, cobalto-pentlandita, etc.

2- *yacimiento Las Águilas, San Luis (2)*. En asociación con telurobismutita.-en pórfidos cupríferos y yacimientos asociados:

3- *Paramillos Sur, Mendoza (3)*. Como desmezcla en calcopirita, junto a mackinawita, dentro de cristales de piritita.

4- *San Jorge, Mendoza (4)*. Como desmezcla en calcopirita, junto a mackinawita.

5- *Brecha La Colorada, San Juan (5)*. Como desmezcla en calcopirita junto a mackinawita en paragénesis de piritita, arsenopirita, etc.

- en yacimientos sedex, metamorfizados:

6- *Mina Aguilar, Jujuy (6)*. Como desmezcla en calcopirita, junto a mackinawita, en paragénesis de galena, esfalerita, pirrotina, etc.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1972*. El yacimiento Salamanca, ejemplo de depósito "hidrotermal" de Cu-Ni. 1º Congreso Hispano-americano de Geología Económica, Actas A4-1: 1001-1011. España.

(2)- *Gervilla, F., Fenoll Hach-Alí, P., Acevedo, R.D., Carrillo, R. y Sabalúa, J., 1994.* Minerales de Pd, Pt, y Au del yacimiento de Ni-Cu de Las Águilas (provincia de San Luis). 2° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 517-521. La Plata.

(3)- *Romani, R.R., 1999.* El pórfido cuprífero Paramillos Sur, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1513-1523. Buenos Aires.

(4)- *Williams, W. y Madrid, J., 1999.* El Pórfido cuprífero San Jorge, Mendoza. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 797-808. Buenos Aires.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de, 1976.* La mineralización de la brecha "La Colorada", Yalguaraz, prov. de Mendoza, y su comparación con otras manifestaciones similares. 1° Congreso Geológico Chileno, Actas E: 115-124. Santiago.

(6)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978.* Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.

CUPROBISMUTITA (CUPROBISMUTITE)



Nombre: dado en 1884, por su composición química.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=17,52, b=3.91, c=15,24 Å, $\beta=101.3^\circ$, Z=2. SN=2.JA.

Propiedades físicas: compacto, en cristales prismáticos. Color gris, brillo metálico. Pe=2,61.

Propiedades ópticas: opaco, color gris crema, R1-R2= 35,9-38,9% (540nm), anisotropía mediana.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en el Cordón de los Galeses, Chubut, (n=7):

	Bi	Cu	Ag	S	total
C. Galeses	63,76	13,76	2,01	19,75	99,28
Teórico	64,63	16,37	-	19,00	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: minerales de Cu y de Bi.

Localidades:

1- *Cordón de los Galeses, Chubut (1).* Yacimiento polimetálico. Asociada a calcopirita, krupkaíta, gradita y oro.

Bibliografía:

(1)- *Wiechowski, A., Ametrano, S. y Haller, M., 1996.* Paragénesis Cu- Au- Bi (Ag-Pb) en el Cordón de los Galeses, Cordillera Patagónica (43°30'LS). 3° Reunión de Mineralogía y Metalogénesis. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 265-272. La Plata.

DIAFORITA (DIAPHORITE)



Nombre: dado en 1871, por "diferencia" en griego, distinto de freieslebenita.

Datos cristalográficos: monoclinico, P2/m, P2₁/a, a=15.85, b=5.90, c=17,92 Å, $\beta=116,4^\circ$, Z=8. SN=2.CD.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos. Color gris, brillo metálico. Fractura irregular. Frágil. D=2,5-3. Pe=6,04.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 37,3-40,7% (540nm), pleocroismo gris-gris verdoso, anisotropía fuerte entre gris y castaño.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en varias localidades:

	1(6)	2(8)	3	4	5(3)	6
Ag	24,0-24,93	19,61-20,30	25,3-28,0	21,3-21,7	24,40	24,81
Cu	0,12-0,20	-	-	0,1-0,2	-	0,10
Pb	29,67-30,18	24,33-25,94	23,0-27,5	22,3-23,4	29,70	27,12
Sb	24,93-26,21	1,63-1,87	26,5-27,7	3,6-3,9	26,90	28,37
As	0,61-1,00	0	0,8-1,4	-	-	-
Bi	0-0,21	36,19-37,21	0,9-1,2	34,7-35,5	-	0,65
S	18,78-19,44	15,38-15,91	18,9-19,4	16,2-16,6	18,80	18,88
Total					99,80	99,93

	7 (13)	8 (6)	9	
Ag	24,52	24,40	23,78	1- El Quevar, Salta, diaforita.
Cu	0,22	0,3	-	2- El Quevar, Salta, Bi-diaforita.
Pb	26,42	30,8	30,48	3- El Quevar, Salta, "brongniardita".
Sb	28,73	26,90	26,87	4- El Quevar, Salta, "Bi-brongniardita".
As		-		5- Pirquitas, Jujuy. Diaforita.
Bi	0,12	-	-	6- Pirquitas, Jujuy, "brongniardita".
S	18,54	18,80	18,87	7- Mina Rara Fortuna, Dist. El Guaico.
Total	98,45	99,80	100,00	8- La Carolina, San Luis.
				9- Teórico.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: galena, otras sulfosales de Pb y/o Ag.

Observaciones: la *Brongniardita* ($\sim Pb_{1,6}Ag_{3,2}Sb_{3,2}S_8$) es un mineral emparentado pero aún no aceptado por la IMA CNMNC. Sin embargo, Strunz and Nickel (2001) lo mencionan como especie diferente. Según Mozgova *et al.* (1989), este mineral está relacionado estructural y químicamente a diaforita (8).

Localidades:

1- *Distrito El Quevar, Salta (1, 2 y 3).* Yacimientos epitermales de compleja mineralogía. En la veta Armonía, es abundante, asociada a bournonita, miargirita y pirargirita. Químicamente, se hallan granos con predominio de Sb y otros denominados Bi-diaforita.

2- *Distrito El Guaico, Córdoba (4 y 5).* Distrito hidrotermal de compleja mineralogía. Como inclusión en galena, y asociada a seligmannita, bournonita y boulangerita.

3- *Mina Pirquitas, Jujuy (6).* Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía Asociada a pirargirita y a minerales de Sn.

4- *La Carolina, San Luis (7).* Depósito epitermal con pirita, galena y esfalerita. La diaforita se halla como pequeñas fibras incluidas en galena.

Bibliografía.

(1)- Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, Prov. de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9(3-4): 75-87.

(2)- Robl, K., 2003. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.

(3)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64(3): 325-539.

(4)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33(4): 299-324.

(5)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000.* Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU, 13(1-2): 17-31.

(6)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(7). *Marquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 2004.* Freieslebenita, diaforita, pirargirita y acantita de mina La Carolina, dpto. Pringles, provincia de San Luis. Avances en Mineralogía, Metalogenia y Petrología. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 77-82. Río Cuarto.

(8)- *Mozgova, N.N., Efimov, A.V., Nenasheva, S.N., Golovanova, T.I., Sivtsov, A.V., Tsepin, A.I. y Dobretsova, I.G., 1989.* New data on diaphorite and bronngiardite. Zapiski Vsesoyuz. Mineral. Obshch. 5: 47-63 (en ruso).

DIGENITA (DIGENITE)

Cu₉S₅

Nombre: dado en 1844, por “dos formas”, en griego, por la probable presencia de cobre mono y divalente.

Datos cristalográficos: trigonal, R $\bar{3}m$, pseudocúbica, a=3.92, c=48,00 Å, Z=15; cúbica (>75°), Fm3m, a=5.57 Å, Z=4. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto, raramente cristales octaédricos. Color azul-negro, raya negra, brillo submetálico. Clivaje {111}, fractura concoidal. Frágil. D=2,5-3, Pe=5,5-5,7.

Propiedades ópticas: opaco, color azul-celeste característico, R= 22,2% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: su composición teórica es 78,10% de Cu y 21,90% de S.

Yacencia: como mineral primario y, en especial, secundario, en vetas hidrotermales, en pórfidos cupríferos y en otros yacimientos que presentan minerales de Cu.

Asociación: otros minerales de cobre, pirita.

Alteración: mineral de alteración de calcopirita y bornita. Se altera a carbonatos y a sulfatos de cobre.

Observaciones: esta especie mineral fue denominada también calcosina azul, neodigenita y calcosina cúbica, por lo que en trabajos más antiguos puede figurar así.

Localidades:

1- *Capillitas, Catamarca (1).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Relativamente abundante, reemplaza a enargita, calcopirita y tennantita.

Mencionada en la zona supergénica de varios yacimientos polimetálicos y en pórfidos cupríferos, como minoritaria.

Bibliografía:

(1)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

DOMEYKITA (DOMEYKITE)**Cu₃As**

Nombre: dado en 1845, en homenaje a Ignacio Domeyko (1802-1889), mineralogista chileno.

Datos cristalográficos: α ?domeykita, cúbico, $4 \bar{3}m$, $I4 \bar{3}d$, $a=9.62 \text{ \AA}$, $Z=16$. Por encima de 90° se transforma en β domeykita, trigonal, $P \bar{3}c1$, $a=7.14$, $c=7.32 \text{ \AA}$, $Z=6$. SN=2.AA.

Propiedades físicas: compacto, botrioidal. Color gris, se empaña a castaño anaranjado, brillo metálico. Fractura concoidal. $D=3-3,5$, $Pe=7,2-7,9$.

Propiedades ópticas: opaco, la α -?domeykita tiene color blanco amarillento, la β - domeykita presenta un color más grisáceo y anisotropía débil. Domeykita α , $R=50,7$ y domeykita β , $R1-R2=45,9-R2 49,35$.

Análisis químicos: la composición teórica es 71,79% de Cu y 28,21% de As.

Yacencia: en vetas hidrotermales y en sedimentos.

Asociación: algodonita.

Localidades:

1- *Yacimiento Kokito II (o Brezina), Neuquén (1)*. Manifestación en sedimentos continentales cretácicos. Asociada a algodonita y a baritina.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1967*. Algodonita en la paragénesis mineralógica de mina Kokito II, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17(2): 85-96.

DURANUSITA (DURANUSITE)**As₄S**

Nombre: dado en 1973, por la localidad de Duranus, Alpes marítimos, Francia.

Datos cristalográficos: rómbico, $a=3.58$, $b=6.76$, $c=10.07 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.FA.

Propiedades físicas: costras y granos microscópicos. Color rojo, brillo metálico. $D=2$.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, $R1-R2=30,4-31,7\%$ (540nm), suave pleocroismo y anisotropía.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en mina Capillitas, Catamarca, ($n=3$):

	As	S	Zn	Fe	Mn	total
Capillitas	87,06- 90,57	7,54- 8,27	1,38-3,18	0,02- 0,91	0- 0,04	
Teórico	90,33	9,67	-	-	-	100,00

Yacencia: manifestaciones epitermales.

Asociación: realgar, oropimente, antimonita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía, asociada a costras de esfalerita en el borde de granos de realgar.

Bibliografía:

(1)- *Marquez Zavalía, M.F., Craig, J. y Solberg, T., 1998*. Hallazgo de realgar acompañado por duranusita en mina Capillitas (Catamarca, Argentina). 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 173-177. Bahía Blanca.

(2)- *Marquez Zavalía, M.F., Craig, J. and Solberg, T., 1999*. Duranusite, product of realgar alteration, Mina Capillitas, Argentina. The Canadian Mineralogist, 37: 1255-1259.

EMPLECTITA (EMPLECTITE)**CuBiS₂**

Nombre: dado en 1853, por "intercrecido" en griego, en alusión a su asociación con cuarzo.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pnma, a=6.03, b=3.92, c=14.53 Å, Z=4. SN=2.HA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos aplanados, estriados. Color blanco grisáceo, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto, {001} imperfecto, fractura concooidal. Frágil. D=2, Pe=6,38.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño-rosado claro, R1-R2= 37,4-42,2% (540nm), fuertemente anisótropo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en Julio Verne, Salta. Presenta valores escalonados con su isomorfo calcostibita.

	1		2(2)		3			
Cu	19,0	19,6	19,6	20,4	20,5	18,80	18,88	
Bi	58,2	56,0	53,9	48,5	45,4	61,95	62,08	1- Mina Julio Verne, Salta.
Sb	3,5	6,1	7,7	11,9	14,2	-	-	2- Mina Tannenbaum, Alemania
As	-	-	-	0,3	0,3			Anthony <i>et al.</i> (1990).
S	18,4	18,4	19,4	20,2	19,7	19,16	19,04	3- Teórico.
Total	99,1	100,6	100,6	101,3	100,2	99,91	100,00	

En Julio Verne, también se encontró una Se-emplectita - Cu_{1.05} (Bi_{0.81} Sb_{0.15})_{Σ 0.96} (S_{1.94}Se_{0.05})_{Σ 1.99} asociada a Se-aikinita y a kawazulita.

Polimorfismo y series: es isomorfa con calcostibita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, en pegmatitas.

Asociación: con otros sulfuros de Bi o de Cu.

Localidades:

1- *Mina Julio Verne, Salta* (1). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a aikinita, benjaminita y tetradimita. Presenta 5 poblaciones entre emplectita y calcostibita.

2- *San Francisco de los Andes, San Juan* (2). Brecha turmalínica. Contiene inclusiones de Bi y se encuentra asociada a tetraedrita, digenita y covellina.

3- *Distrito minero El Quemado, Salta* (3). Pegmatita. Asociada a bismutinita.

4- *Mina Capillitas, Catamarca* (4 y 5). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a bismutinita y wittichenita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita en la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, prov. de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(2)- *Llambías, E. y Malviccini, L., 1969.* The geology and genesis of the Bi, Cu mineralized breccia pipe San Francisco de los Andes, San Juan, Argentina. Economic Geology, 64: 271-286.

(3)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, dpto. La Poma y Cachi, provincia de Salta. II Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(4)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

(5)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

ENARGITA (ENARGITE)**Cu₃AsS₄****Nombre:** dado en 1850, por “distinto” en griego en alusión al clivaje.**Datos cristalográficos:** rómbico, mm2, Pnm2₁, a=6.44, b=7.41, c=6.15 Å, Z=2. SN=2.CB.**Propiedades físicas:** compacto, granular y en cristales tabulares según {001} o prismáticos estriados paralelo al eje c. Color gris negruzco, raya negra, brillo metálico. Clivaje {110} perfecto, {100} y {010} buenos, fractura irregular. Frágil. D=23, Pe=4,4-4,5.**Propiedades ópticas:** opaco, color gris-rosado característico, R1-R2= 24,4-25,2% (546 nm), pleocroismo moderado, anisotropía en castaño a gris azulado.**Análisis químicos:** fue analizada en La Mejicana, La Rioja; y en Julio Verne, Salta:

	1(9)	2	3	4	
Cu	48,3 - 49,4	48,6-48,8	47,96	48,67	1- La Mejicana, La Rioja.
Fe	0 - 1,18	0,2-0,4	1,22	-	2- Julio Verne, Salta.
As	19,2 - 17,4	18,3-19,2	18,16	19,02	3- Cerro Blanco, Atacama, Chile
Sb	0,1 - 2,54	-	-	-	Anthony <i>et al.</i> (1990).
S	31,3 - 33,3	31,0-33,0	32,21	32,56	4- Teórico.
Total				100,00	

Polimorfismo: dimorfo de luzonita.**Yacencia:** en yacimientos epitermales, característico de los depósitos de alta sulfuración.**Asociación:** luzonita, famatinita, tetraedrita, tennantita, calcopirita, pirita, oro.**Alteración:** a covellina.**Localidades:**1- *Distrito La Mejicana, La Rioja.* (1 y 2) Yacimiento epitermal de alta sulfuración, de mineralogía compleja. Asociada a famatinita, tetraedrita y calcopirita.2- *Mina Olga, Jujuy* (3). Yacimiento hidrotermal. Asociada a tennantita y calcosina.3- *Mina Capillitas, Catamarca* (4 y 5). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a tennantita, galena, hübnerita y luzonita.4- *Mina El Quevar, Salta* (6 y 7). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a tennantita y freibergita.5- *Agua Rica, Catamarca* (8). Pórfido cuprífero y yacimiento epitermal. Asociada a calcopirita y tennantita.6- *La Leona, Santa Cruz* (9). Yacimiento hidrotermal. Asociada a tennantita.**Bibliografía:**

(1)- Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993. New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: Fenoll Hach- Alí, P., Torres Ruiz y Gervilla. F. (Eds.) Current research in Geology Applied to Ore Deposits: 57-59.

(2)- Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002. Nuevos hallazgos mineralógicos en la mina La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 43-49. Buenos Aires.

(3)- Brodtkorb, M.K. de, Comunicación personal.

(4)- Marquez Zavalía, M.F., 1990. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

(5)- Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

- (6)- Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, provincia de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (3-4): 75-87.
- (7)- Paar, W.H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2010. Nuevos datos de famatinita-luzonita y de enargita presentes en el distrito Julio Verne, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 367-368. Río Cuarto.
- (8)- Roco, R. y Koukharsky, M., 1999. El pórfido cupro-molibdenífero Agua Rica y las manifestaciones epitermales asociados, Catamarca. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1479-1492. Buenos Aires.
- (9)- Honnorez-Guerstein, B.M., 1971. Betekhtinite and Bi-sulfosalts from the copper mine of La Leona, Argentina. Mineralium Deposita, 6 (2): 111-121.

ESFALERITA (SPHALERITE)

(Zn,Fe)S

Nombre: dado en 1847, por "treacherous" en alusión a que se lo podía confundir con galena pero no tenía zinc.

Datos cristalográficos: cúbico, $4 \bar{3}m$, $F4 \bar{3}m$, $a=5.41 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=2.CB$.

Propiedades físicas: compacto, granular grueso a fino, cristales tetraédricos o dodecaédricos, muchas veces distorsionados y complejos, en concreciones y botrioidal. Color pardo, castaño o ámbar, según la cantidad de Fe involucrada; en consecuencia raya parda hasta amarilla; brillo resinoso a adamantino. Clivaje {011} perfecto. $D=3,5-4$, $Pe=3,9-4,1$ aumenta con el contenido de Fe. Piroeléctrico. Algunas veces triboluminiscente. Maclas según {111}, como macla simple o de penetración. A la variedad de precipitación coloidal se la denominó schalenblenda.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, $R=16,7\%$ (540nm). Isótropo. Reflejos internos, de acuerdo con la cantidad de Fe ó Cd: amarillos, castaños, rojizos o verdosos.

Análisis químicos: Fue analizada con microsonda electrónica en varios yacimientos:

	1(10)*	2(3)	3(1)	4	5	6	7	8	9
Cu	0,52- 0,91	1,80	-	-	-	-	-	-	0,32
Ag	0,1 - 2,00	0,05	0,07	-	-	-	-	-	0,15
Fe	0,52- 0,91	4,30	0,53	11,06	9,48	0,50	11,95	7,1	8,3
Zn	61,45-66,22	61,03	64,06	53,6	56,65	65,93	53,2	58,8	58,22
Cd	0,20- 1,17	-	-	0,03	-	0,03	0,4	0,3	-
Mn	-	-	-	1,61	0,61	0,71	0,8	0,9	-
Ga	-	-	-	0,07	0,06	0,03	-	-	-
In	-	-	-	0,04	0,04	0,04	-	-	-
Bi	-	0,2	0,7	-	-	-	-	-	0,03
Sb	0,02- 1,60	-	-	-	-	-	-	-	0,02
As	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,02
S	32,16-33,00	33,91	33,59	33,55	33,12	32,45	33,1	31,9	32,88
Total		101,30	98,95	99,96	99,96	99,69	101,45	99,0	99,94

- 1- Mina Pirquitas, Jujuy * con $Sn=0,50-0,74$.
- 2- Mina Ángela, Chubut, variedad 1.
- 3- Mina Ángela, Chubut, variedad 2.
- 4- Mina Aguilar, Jujuy, variedad 1.
- 5- Mina Aguilar, Jujuy, variedad 2.
- 6- Mina Aguilar, Jujuy, esfalerita color miel de OC-360.
- 7- Gualilán, San Juan, variedad 1.
- 8- Gualilán, San Juan, variedad 2.
- 9- Manantial Espejo, Santa Cruz.

El contenido de Fe puede llegar hasta 26% y corresponde a aproximadamente 50 mol % de FeS; el manganeso puede estar presente hasta 6% y el Cd hasta 1,7%.

Polimorfismo: trimorfo con matraíta y con wurtzita.

Yacencia: mineral común en vetas hidrotermales de la asociación Pb-Zn y polimetálicos, en skarn, en yacimientos tipo VMS y SEDEX, y en depósitos tipo Mississippi Valley.

Asociación: frecuentemente con galena, también con calcopirita, bornita, pirita, y sulfuros y sulfosales de Ag, Sn, Bi, etc.

Alteración: a smithsonita, hidrocincita, hemimorfita.

Localidades: se mencionarán las localidades más conspicuas, como ser:

-en vetas hidrotermales:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento estanno-argentífero de compleja mineralogía. Asociada a casiterita, hocartita, pirquitasita y minerales de Ag.

2- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (2)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena, pirita y marcasita.

3- *Mina Concordia, Salta (3)*. Yacimiento polimetálico. Asociada a galena, pirita y calcopirita.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (4 y 5)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena, calcopirita, pirita y marcasita.

5- *Paramillos de Uspallata, Mendoza (6)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena y pirita.

6- *Distrito El Guaico, Córdoba (7)*. Yacimientos hidrotermales de compleja mineralogía. Asociada a galena, calcopirita, pirita y marcasita.

7- *Campana Mahuida, Neuquén (8)*. Vetas hidrotermales de Pb-Zn. Asociada a galena y pirita.

8- *La Ferrocarrilera, Chubut (9)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena y pirita.

9- *Mina Ángela, Chubut (10)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena, calcopirita y pirita.

10- *Distrito Pumahuasi, Jujuy (11)*. Yacimientos hidrotermales. Asociada a galena, calcopita y arsenopirita.

11- *Distrito Sierra de La Huerta, San Juan (12)*. Yacimientos polimetálicos. Asociada a galena, calcopirita y pirita.

- en skarn:

12- *Gualilán, San Juan (13)*. Asociada a calcopirita y oro.

- en yacimientos tipo SEDEX y SEDEX metamorfizado

13- *Mina La Helvecia, La Rioja (14)*. Asociada a galena, pirita y baritina.

14- *Mina Aguilar, Jujuy (15 y 16)*. Asociada a galena y calcopirita.

- en yacimientos tipo VMS:

15- *Distrito VMS, Tierra del Fuego (17)*. Asociada a galena, pirita y cobaltina.

16- *Mina Santa Elena, San Juan (18)*. Asociada a galena, pirita y marcasita.

- en depósitos tipo Mississippi Valley:

17- *Neuquén (19)*. Asociada a galena.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- *Svetliza, S.S. de, 1980*. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.

(3)- *Sureda, R., Galliski, M.A., Argañaraz, P. y Daroca, J.C., 1986*. Aspectos metalogénicos del noroeste argentino (provincias de Salta y Jujuy). Capricornio, 1 (1): 39-96. Salta.

- (4)- *Marquez Zavallia, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino 1:344-347. San Juan.
- (5)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D. 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.
- (6)- *Angelelli, V., 1984.* Yacimientos metalíferos de la República Argentina. Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires.
- (7)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.
- (8)- *Chabert, M.R. y Zanettini, J.C.M., 1999.* Pórfiro cuprífero Campana Mahuida, Neuquén. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1279-1288. Buenos Aires.
- (9)- *Dominguez, E., 1981.* Génesis y geoquímica de la mineralización de los yacimientos Los Manantiales y Lago Fontana, provincia del Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 36 (2): 123-142.
- (10)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996.* Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, provincia del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.
- (11)- *Segal, S., Godeas, M., Pezzutti, N. y Zappettini, E., 1999.* Distrito polimetálico Pumahuasi, Jujuy. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 493-397.
- (12)- *Cardó, R. y Castro de Machuca, B., 1999.* Mineralizaciones metalíferas en la sierra de La Huerta, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 865-875.
- (13)- *Logan, A.V., 1999.* Distrito aurífero de Gualilán y Gualcamayo, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1525-1534. Buenos Aires.
- (14)- *Brodtkorb, A., 1979.* La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.
- (15)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978.* Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.
- (16)- *Wiechowski, A.,* Comunicación personal
- (17)- *Ametrano, S. y Paar, W. 1996.* La composición química de los sulfuros de mina Beatriz. Un aporte para su interpretación metalogénica. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 159-172.
- (18)- *Zappettini, E., Brodtkorb, M.K. de y Pezzutti, N., 1999.* El distrito Santa Elena, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 721-724. Buenos Aires.
- (19)- *Garrido, M., Dominguez, E., Gomez, M.C., Cesaretti, N. y Aliotta, G., 2000.* Una mineralización de Pb-Zn de tipo MVT en la Cuenca Neuquina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 164-170. La Plata.

ESKEBORNITA (ESKEBORNITE)

CuFeSe₂

Nombre: dado en 1949, por la localidad de Eskeborn, Tilkerode, Alemania.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m \bar{3} 2/m$, $P 4_2c$, $a=5.53$, $c=10,48 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: generalmente tabular en tamaño microscópico. Clivaje {001} perfecto. $D=3-3,5$; $Pe=5,35$.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo-anaranjado, R1-R2= 31,1-35,7% (540nm), anisotropía fuerte entre amarillo y castaño.

Análisis químicos: se realizaron análisis con microsonda en el distrito Los Llantenes, y en el yacimiento Tumiñico, La Rioja:

	1	2	3	
Cu	24,1	22,8	22,91	1- Distrito Los Llantenes, La Rioja.
Ag	0,1	-	-	2- Yacimiento Tumiñico, La Rioja.
Fe	18,9	19,9	20,14	3- Teórico.
Co	0,01	-	-	
Se	56,5	56,3	56,95	
Total	99,6	99,0	100,00	

Polimorfismo y series: forma una serie isomorfa con calcopirita.

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: otros seleniuros.

Localidades:

1- *Los Llantenes, La Rioja* (1 y 2). Distrito selenífero. Asociada a umanguita y clausthalita.

2- *Yacimiento Tumiñico, La Rioja* (3). Yacimiento de Se de compleja mineralogía. Asociada a trogtalita y tyrellita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990.* Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.

(2)- *Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996.* Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

(3)- *Paar, W.H., Topa, D., Roberts, A.C., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002.* The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 40: 225-237.

ESTANNITA (STANNITE)



Nombre: dado en 1932, por "stannum" en latín.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, $l \bar{4}2m$, $a=5.45$, $c=10.76$, Å, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto, rara vez en cristales pseudo-octaédricos. Color gris, raya negra, brillo metálico. Clivaje {110} y {001} imperfecto, fractura irregular. $D=4$, $Pe=4,3-4,5$.

Propiedades ópticas: opaco, color oliva, R1-R2= 27,8-28,4% (540nm), pleocroismo entre castaño oliva y gris verdoso, anisotropía media entre verde y violeta.

Análisis químicos: puede contener hasta 2% de Zn. Fue analizada con microsonda en Mina Pirquitas, Jujuy, (n=2), % en peso:

	Cu	Ag	Fe	Sn	S	Total
Pirquitas	29,04	1,09	13,05	25,65	29,56	98,39
Teórico	29,58		12,99	27,61	29,2	100,00

Polimorfismo: dimorfo de ferrokësterita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: sulfuros y sulfosales de Sn y/o Ag, pirita, marcasita.

Localidades:

1- *Pirquitas, Jujuy (1 y 2)*. Yacimiento estanno-argentífero de mineralogía muy compleja. La estannita s.s. es, aparentemente, menos frecuente que k sterita, pirquitasita, toyohaita y petruckita, a las que se encuentra asociada; ya que fue localizada con microsonda electrónica solo en escasas oportunidades. También podría tratarse de ferro-k sterita, pero solo con estudios especiales roentgenográficos estructurales se determinaría a cual especie corresponde.

Observaciones: hasta hace poco fue un nombre genérico para varios minerales de composición química parecida. Ramdohr, en 1960, las clasificaba como estannita s.s., estannita I, II, III y IV. La estannita I era cúbica por lo que la denominó isoestannita (que luego fue redeterminada y denominada k sterita), la estannita II era hexagonal por lo cual la denominó hexaestannita (que luego fue redeterminada y denominada estannoidita). Las III y IV eran de proveniencia boliviana por lo cual pueden corresponder a minerales nuevos.

Por otra parte, se han determinado nuevas especies tales como pirquitasita, hocartita, toyohaita, rodoestannita, k sterita; difíciles de diferenciar ópticamente.

En varias localidades, por ejemplo en Mina Capillitas en Catamarca y en el Distrito El Guaico en Córdoba, pequeñas inclusiones "color estannita" fueron descriptas ópticamente como tales, pero no caracterizadas por microsonda electrónica.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralogica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13  Congreso Geológico Argentino y 3  Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- *Malvicini, L., 1978*. Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.

ESTANNOIDITA (STANNOIDITE)



Nombre: dado en 1969, por su similitud con estannita.

Datos cristalográficos: rómbica, 222, I222, a=5.41, b=10.77, c=16,12  , Z=2. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacta. Color bronce, raya castaño oscura, brillo metálico. Fractura irregular. D=4, Pe= 4,29.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño rojizo R1-R2= 23,7-26,3% (540nm), pleocroismo fuerte entre castaño rojizo y rosado, anisotropía fuerte entre amarillo rojizo y azul violeta oscuro.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en lmina San Martín, Valcheta, Río Negro, en el distrito Cerro  spero, Córdoba y en la veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca:

	1	2	3*	4	
Cu	37,2 -38,0	39,62	39,08	39,16	1- San Martín, Valcheta.
Ag	-	0,10	-	-	2- Cerro �spero, Córdoba.
Fe	9,9 -11,9	9,65	8,48	12,91	3- Cerro Atajo, Catamarca.
Zn	0,85- 4,2	3,57	4,90	-	4- Teórico.
Sn	15,6 -18,7	17,61	18,72	18,29	
S	29,2 -29,9	29,11	29,25	29,64	
Total		99,66	100,43	100,00	

* uno de 4 análisis

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros sulfuros y sulfosales de Sn y/o Ag, calcopirita, escalerita.

Alteración: a covellina.

Observaciones: en trabajos anteriores puede figurar como hexaestannita.

Localidades:

1- *Mina San Martín, Valcheta, Río Negro (1)*. Yacimiento hidrotermal de wolframio. Asociada a kēsterita en calcopirita.

2- *Distrito minero El Guaico, Córdoba (2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se encuentra en galena.

3- *Mina Julio Verne, Salta (3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a enargita, mawsonita y a minerales de Bi.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (4 y 5)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a minerales de cobre.

5- *Distrito Cerro Áspero, Córdoba (6)*. Yacimiento wolframífero. Asociada a calcopirita y wittichenita.

6- *Yacimiento El Quevar, Salta (7)*. Con los conocimientos actuales sobre estannoidita, se la puede asignar a la "variedad 1".

7- *Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca (8)*. Depósito epitermal. Se halla como inclusiones en watanabeíta y asociada a kēsterite.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993*. Redefinición de cuatro minerales del yacimiento San Martín, Valcheta, provincia de Río Negro, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 5: 90-91. Mendoza.

(2)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(3)- *Sureda, R., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita en la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, prov. de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(4)- *Marquez Zavallia, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

(5)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009*. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

(6)- *González Chiosa, S., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 2002*. Determinaciones mineralógicas en la fase de sulfuros del distrito minero Cerro Áspero, Sierras Pampeanas, Córdoba. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 169-172. Buenos Aires.

(7)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978*. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, Prov. de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 9 (3-4): 75-87.

(8)- *Marquez Zavallia, M.F. and Galliski, M.A., 2007*. Chatkalita, nekrasovita y otros minerales del grupo de la estannita de Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 62 (2), 289-298.

EUCAIRITA (EUCAIRITE)

AgCuSe

Nombre: dado en 1818, por "oportunidad" en griego en alusión a que se descubrió poco después del Se.

Datos cristalográficos: rómbico, pseudotetragonal, 4/m 2/m 2/m, Pnmm, a=4.10, b=20.35, c=6.31Å, Z=10. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color gris plateado a gris plomo, brillo metálico. Séctil. D=2,5. Pe=7,6-7,8.

Propiedades ópticas: opaco, color gris rosado, R1-R2= 35,8- 38,0% (540nm), fuerte anisotropía en tonos azulinos y castaños oliva.

Análisis químicos: fue analizada por microsonda electrónica en el distrito Los Llantenes, La Rioja; y en La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja:

	1	2	3	
Ag	42,4	42,8	43,04	1- Los Llantenes, La Rioja.
Cu	23,8	25,1	25,36	2- Sañogasta, La Rioja.
Pb	2,7	-	-	3- Teórico.
Se	31,4	32,0	31,60	
Total	100,3	99,9	100,00	

Yacencia: común en yacimientos de selenio.

Asociación: umangita, clausthalita y otros seleniuros.

Localidades:

1- *Distrito de Los Llantenes, La Rioja (1 y 2)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita, tiemannita y clausthalita.

2- *Distrito de la sierra de Cacho (ex Umango), La Rioja (2 y 3)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita, tiemannita y clausthalita.

3- *Cerro Cacho, La Rioja (2 y 4)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita y a clausthalita.

4- *La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja (2)*. Yacimientos vetiformes. Asociada a umangita y a clausthalita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990*. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.

(2)- *Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51(4): 304-312.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010*. Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la "Sierra de Umango", provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 67 (2): 272-277.

(4)- *Paar, W.H., Topa, D., Roberts, A.C., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002*. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 40: 225-237.

FAMATINITA (FAMATINITE)

Cu_3SbS_4

=Stibiolumonita de Ramdohr

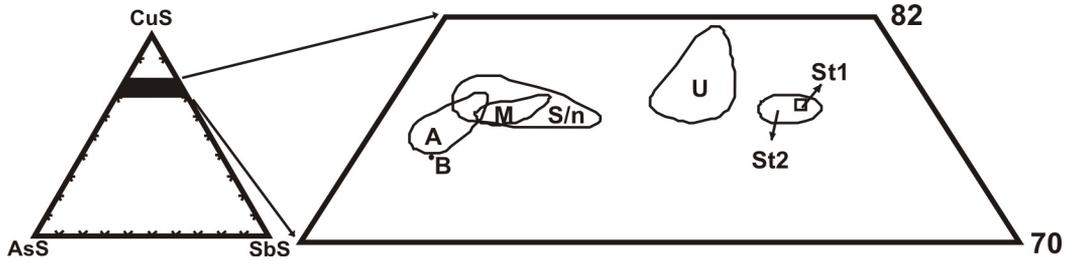
Nombre: dado en 1873, por la localidad de sierra de Famatina.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, $I \bar{4}2m$, $a=5.385$, $c=10.748 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto, granular o reniforme. Color castaño-rosado oscuro, raya negra, brillo metálico. Clivaje {101} bueno, {100} distinguible; fractura irregular a concoidal. Frágil. D=3,5. Pe= 4,5-4,7.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado anaranjado, R1-R2= 23,8-25,0% (540nm), muy pleocroico entre rosado y anaranjado, anisotropía en colores castaño- rojizos. A nicoles cruzados, fácilmente reconocible por sus maclas tipo polisintéticas.

Análisis químicos: se realizaron numerosos análisis químicos mediante microsonda electrónica en La Mejicana:



U= veta Upulungus M= socavón Mellizas A= socavón Anita
 S/n= sin ubicación precisa dentro del distrito La Mejicana
 St1, St2= posiblemente muestra original de Stelzner
 B= muestra analizada por Bodländer mediante química tradicional

Aquí se muestran valores de algunas otras muestras:

	1	2	3	4	
Cu	45,1-49,7	44,7	45,8	47,36	1- Veta Upulungus, La Mejicana, con Sn.
Ag	-	-	0,33	n.a.	2- La Mejicana, L Rioja, St1*
Fe	0,1-0,6	0,07	0,88	-	3- La Mejicana, La Rioja, St2 *
Sn	0,1-1,9	n.a.	n.a.	n.a.	4- La Mejicana, La Rioja **
Sb	3,3-19,7	22,9	16,6	3,08	
As	15,2 -5,6	3,9	6,9	46,94	
S	28,9-2,3	28,7	29,7	32,40	
Total		100,30	100,23		

* posible muestra original de Stelzner, muestra St1
 ** muestra analizada por Bodländer, que considera luzonita

Análisis procedentes de otras localidades:

	1	2	3a	3b	4	
Cu	41,62	39,05-44,93	44,0-45,2	43,9-45,3	43,27	1- Gallinita de Ag, Guaico.
Ag	-	0-3,21	-	-	-	2- El Quevar, Salta.
Fe	2,95	-	0,8-1,6	0,5-1,3	-	3- Julio Verne, Salta,
Bi	0,01	-	0	0-0,6	-	2 muestras.
Sn	-	-	3,0-4,0	1,5-4,5	-	4- Teórico.
As	1,13	1,12-5,71	5,3-9,4	4,7-9,9	-	
Sb	23,70	20,70-26,41	8,9-15,7	10,6-19,3	27,63	
S	26,49	28,22-28,93	29,8-	29,8-	28,10	
Total	95,90		30,5	30,8	100,00	

Polimorfismo: forma una serie isomorfa con luzonita.

Yacencia: ubicuo en yacimientos epitermales.

Asociación: enargita, tetraedrita, tennantita, calcopirita, oro y telururos de oro y/o plata.

Observaciones: en el año 1873, Stelzner encontró un mineral en el distrito La Mejicana, sierra de Famatina, y lo denominó famatinita. Siewert lo analizó químicamente y resultó que la relación Sb:As era de 3:1. Bodländer (Klockmann, 1891) analizó otra muestra. Ramdohr (1960,1985) propuso que se denomine a ese mineral stibioluzonita, de fórmula $Cu_3(Sb,As)S_4$ y que se abandone el nombre de famatinita, ya que no se sabía bien a que mineral correspondía el primer hallazgo. En el distrito La Mejicana, esta especie se encuentra asociada íntimamente con enargita, tetraedrita, tennantita y calcopirita, y recién con el advenimiento de las técnicas de microsonda se pudieron realizar mediciones puntuales. Como se puede observar en la figura, en la famatinita del distrito La Mejicana, el As y el Sb presentan un amplio espectro, puede llamarse luzonita a las variedades $As < Sb$.

Ver también luzonita.

Los estudios en la paragénesis de Julio Verne, Salta, también confirman la fuerte variación química de la serie famatinita-luzonita.

Localidades:

1- *Distrito La Mejicana, La Rioja (1, 2, 3 y 4)*. Yacimiento epitermal. Asociada a enargita, tetraedrita, tennantita, calcopirita, pirita, coludita y telururos.

2- *Yacimiento El Quevar, Salta (5)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a enargita.

3- *Distrito El Guaico, Córdoba (6)*. Distrito polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena.

4- *Mina Julio Verne, Salta (7 y 8)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se encuentra asociada a tetraedrita, goldfieldita y minerales de Bi.

5- *Mina Capillitas, Catamarca (9)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a enargita y galena.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993*. New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: P.Fenoll Hach-Alí, Torres Ruiz y Gervilla, F. (Eds.) *Current Research in Geology Applied to Ore Deposits*: 57-59.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993*. Presencia de colusita y consideraciones mineralógicas en el Distrito La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino, Actas 5: 87-90. Mendoza

(3)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Ametrano, S., 1997*. Cu-Au veins of La Mejicana ore district, Argentina: mineralogical aspects. En: Pappunen, H. (Ed.) *Mineral Deposits; research and exploration, where do they meet?*: 273-276.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002*. Nuevos hallazgos mineralógicos en La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 43-49. Buenos Aires.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978*. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, Prov. de Salta. *Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 9 (3-4): 75-87

(6)- *Sureda, R.J. Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000*. Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. *Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU*, 13 (1-2): 17-31.

(7)- *Sureda, R., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita en la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, prov. de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(8)- Paar, W.H., Sureda, R.J., y Brodtkorb, M.K. de, 2010. Nuevos datos de famatinita-luzonita y de enargita presentes en el distrito Julio Verne, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 367-368. Río Cuarto.

(9)- Marquez Zavalía, M.F., 1990. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

FERROKËSTERITA (FERROKËSTERITE)



Nombre: dado en 1989, por su relación con la kËsterita.

Datos cristalográficos: tetragonal, $I\bar{4}$, $a=5.427$, $c=10.871$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: masivo. Color gris acero. Raya negra. Brillo metálico. Clivaje {110} distintivo. $D=4$.

Propiedades ópticas: Opaco. Color: gris-castaño.

Análisis químicos: obtenidos con microsonda electrónica en El Pingüino, Santa Cruz:

	a (52) ¹	b (52) ²	c
Cu	27,95	27,96	29,40
Fe	10,94	12,00	9,69
Mn	0,12	0,16	-
Zn	4,33	3,66	3,78
Cd	0,09	0,05	-
Sn	26,22	26,88	27,46
Ge	0,01	-	-
In	0,51	0,09	-
S	28,85	29,19	29,67
Total			100,00

a- primer estadio.

b- segundo estadio.

c- teórico.

¹ In max=3,02; min= 0,04

² In max=0,16; min= 0,04

Yacencia: en vetas epitermales.

Asociación: oro, plata, minerales de Ag, calcopirita.

Localidades:

1- El Pingüino, Santa Cruz (1). Sistema de vetas polimetálicas que contienen In. Asociada con oro, plata, sulfosales de Ag, calcopirita, esfalerita y greenockita.

Bibliografía:

(1)- Jovic, S.M., Guido, D.M., Melgarejo, J.C., Paez, G., Ruiz, R. y Schalamuk, I.B., 2011. The indian bearing minerals of the Pingüino polymetallic vein system, Deseado Massif, Patagonia, Argentina. The Canadian Mineralogist (en prensa).

FERROSELITA (FERROSELITE)



Nombre: dado en 1955, por su composición química.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m\ 2/m\ 2/m$, Pnnm, $a=4.80$, $b=5.73$, $c=3.59\ \text{Å}$, $Z=2$. SN=2.EB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales pequeños en forma de cruz. Color gris acero, raya negra, brillo metálico. $D=6-6,5$. $Pe=7,20$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, $R1-R2= 45,3-49,5\%$ (540nm), anisotropía fuerte entre gris verdoso y liláceo.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda en las minas San Francisco y Tumiñico, La Rioja:

	1 (2)	2(2)	3	
Fe	25,4	25,5	26,13	1- Mina San Francisco, La Rioja.
Cu	1,27	0,4	-	2- Mina Tumiñico, La Rioja.
Se	74,5	73,6	73,87	3- Teórico.
Total	101,17	99,5	100,00	

Yacencia: en yacimientos de uranio tipo Plateau del Colorado, en vetas epitermales.

Asociación: umangita, clausthalita, uraninita, piritita, galena.

Observaciones: en su primera descripción en el yacimiento San Francisco, La Rioja, fue dada como hastita debido a sus propiedades ópticas semejantes.

Localidades:

1- *Mina San Francisco, Puerto Alegre, sierra de Famatina, La Rioja, (1 y 2).* Yacimiento vetiforme con una mineralización compuesta por umangita, clausthalita y eucairita.

2- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (2).* Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita y a clausthalita.

3- *Mina Tumiñico, La Rioja (3).* Yacimiento epitermal de Se. Asociada a umangita, tiemannita y A klockmannita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1981.* Hallazgo de hastita, CoSe_2 , en el yacimiento San Francisco, La Rioja. Instituto de Ciencias Geológicas, UNJU, 4: 37-38.

(2)- *Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996.* Mineralogía de los yacimientos de selenio en la provincia de La Rioja, Argentina: sobre la presencia de krutaíta, tyrrellita y trogtalita en los depósitos minerales de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

(3)- *Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002.* The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 40: 225-237.

FISCHESSERITA (FISCHESSERITE)



Nombre: dado en 1971, en homenaje a Raymond Fischesser (1911-1991), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: cúbico, 432, $I4_132$, $a=9.97 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=2.BA.

Propiedades físicas: granos de tamaño microscópico. D=2.

Propiedades ópticas: opaco, color gris algo rosado, $R=30,4\%$ (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda en la mina San Pedro, distrito Los Llantene; y en el yacimiento La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja:

	1	2	3	4	
Ag	40,82	45,6	53,2	47,70	1-Distrito Los Llantenes, La Rioja.
Cu	0,33	1,13	0,9	-	2- Sañogasta, La Rioja.
Au	29,08	29,2	23,4	29,03	3- Hope's Nose, Inglaterra,
Se	23,9	23,0	22,8	23,27	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Total	94,13	98,93	99,03	100,00	4- Teórico.

Yacencia: en yacimientos epitermales de Se.

Asociación: a otros minerales de selenio.

Localidades:

1- *Mina San Pedro, distrito Los Llantenes, La Rioja (1)*. Yacimientos epitermales de Se de compleja mineralogía. Asociada a eucairita y oro.

2- *Manifestación La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de Se Asociada a eucairita y oro.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W.H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Oro y plata en los yacimientos de selenio de La Rioja, Argentina. Hallazgo de Fischesserita, Ag_3AuSe_2 . 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 177-185.

(2)- *Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en la provincia de La Rioja, Argentina: sobre la presencia de krutaíta, tyrrellita y trogtalita en los depósitos minerales de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

FIZÉLYITA (FIZÉLYITE)



Nombre: dado en 1926, en homenaje a Sandor Fizély (1956-1918), ingeniero de minas húngaro.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=13.21$, $b=19.27$, $c=8.68 \text{ \AA}$, $Z=2$. $SN=2.JA$.

Propiedades físicas: compacto y en prismas pequeños maclados según {010}. Color y raya gris oscuro, brillo metálico. Muy frágil. Clivaje {010}. $D=2$. $Pe=5,56$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, $R1-R2= 36,0-40,9\%$ (540nm), anisotropía marcada.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en la Mina Pan de Azúcar, Jujuy, en % en peso

	Ag	Cu	Pb	Zn	Sb	S	total
P d Azucar	7,96	0,17	38,06	0,02	32,97	20,66	100,50
Teórico	7,16	-	38,49	-	33,93	20,42	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: galena, otras sulfosales de Pb ó Ag.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Determinada ópticamente.

2- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (2)*. Yacimiento de Pb y Zn, como inclusiones en galena.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1978*. Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, Wiechowski, A. y Caffè, P., 2000*. Mineralogía y quimismo de las inclusiones presentes en la galena de la mina Pan de Azúcar, provincia de Jujuy. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 485-487. La Plata.

FRANCKEITA (FRANCKEITE)

Nombre: dado en 1893, en homenaje a los hermanos Carl y Ernest Francke, ingenieros de minas alemanes.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P \bar{1}$, $a=46.9$, $b=5.82$, $c=17.3 \text{ \AA}$, $\alpha=90.0^\circ$, $\beta=94.68^\circ$, $\gamma=90.0^\circ$. SN=2.HB.

Propiedades físicas: compacto y también en cristales tabulares finos. Color y raya grises oscuros, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto. Flexible. D=2,5-3. Pe=5,9.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 35,8-37,6% (540nm), anisotropía suave.

Análisis químicos: fue determinada mediante microsonda electrónica en mina Pirquitas, Jujuy:

	Ag	Pb	Fe	Sn	As	Sb	S	total
Pirquitas	0,79- 1,9	46,7- 53,7	1,68- 2,84	11,2- 15,0	0,16- 0,9	8,9- 12,5	19,9- 21,9	
Teórico	-	48,81	2,80	13,68	-	12,20	22,50	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de Ag-Sn de tipo bolivianos.

Asociación: cilindrita, teallita, otros minerales de Ag y de Sn, pirita, marcasita.

Observaciones: algunos análisis han mostrado valores muy bajos de Sn por lo que algunos granos podrían corresponder a potosiíta $Pb_6Sb_2FeSn_2S_{14}$.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1y 2)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociado a otros sulfuros y sulfosales.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J.*, 1996. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Sureda, R.J. y Topa, D.*, 2001. Mineralogía y quimismo de sulfuros y sulfosales de estaño y plomo en las vetas de Mina Pirquitas, Jujuy, Argentina (22°41'S-66°28'W). Revista Geológica de Chile, 28 (2): 259-268.

FREIBERGITA (FREIBERGITE)

Nombre: dado en 1853, por la localidad de Freiberg, Alemania.

Datos cristalográficos: cúbico, $4 \bar{3}m$, $14 \bar{3}m$, $a=10.61 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.GB. Pertenece al grupo de las tetraedritas.

Propiedades físicas: compacto y en cristales tetraédricos. Color y raya grises oscuros, brillo metálico. D=4. Pe= 4,6.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R= 33,1% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: se denomina freibergita a una tetraedrita con más de 20% de Ag. Fue analizada en diferentes yacimientos:

	1 (12)	2(13)	3(9)	4	5 (6)	6	7
Ag	25,27-42,70	29,35	25,77	28,91	30,88	45,60	21,3-26,6
Cu	6,85-20,41	16,51	19,07	16,28	14,86	4,10	19,7-23,0
Fe	2,64- 3,32	3,45	2,97	6,37	3,08	-	1,8-3,0
Zn	2,70-3,57	3,06	3,72	1,46	2,16	-	3,5-4,8
Sb	22,60-26,29	26,81	26,99	20,94	26,42	23,20	24,2-25,7
As	0 - 2,51	0,22	0,20	6,13	0,34	0,20	0,5-1,9
S	19,75-22,74	20,84	21,39	13,62	20,16	21,25	21,1-21,8

1- Mina Pirquitas, Jujuy. En dos muestras, se localizaron Cd= 0,14 y 0,25; en otras Bi=0,17 y 0,40; y en una muestra Sn= 0,13.

2- Rara Fortuna, distrito El Guaico, Córdoba.

3- La Bella Tapada, distrito El Guaico, Córdoba.

4- La Peregrina, La Rioja. Se halló 6,20% de Pb.

5- Manantial Espejo, Santa Cruz. En una muestra, se encontró 0,18 de Te y 0,14 de oro.

6- La Pilarica, Santa Cruz. En una muestra, se obtuvo 0,45 de Bi.

7- La Concordia, Salta.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: galena, sulfosales de Pb y/o Ag.

Observaciones: Algunas veces la freibergita fue denominada y descrita así por encontrarse en una paragénesis argentífera, pero no por haberse realizado un estudio con microsonda.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a pirargirita, miargirita, minerales de Sn.

2- *Distrito El Guaico, Córdoba (2 y 3)*. Analizada en las vetas Rara Fortuna y La Bella Tapada. Yacimientos polimetálicos de compleja mineralogía. Asociada a galena, esfalerita, calcopirita. Ver también en tetraedrita.

3- *La Peregrina, distrito Cerro Negro, La Rioja (4)*. Yacimiento argentífero de compleja mineralogía. Asociada a galena y a polibasita.

4- *Manantial Espejo, Santa Cruz (5)*. Yacimiento epitermal. Asociada a galena, pirargirita, polibasita.

5- *La Pilarica, Santa Cruz (6)*. Yacimiento epitermal. Asociada a arsenopirita y a oro.

6- *Mina El Quevar, Salta (7 y 8)*. Yacimiento argentífero de compleja mineralogía. Asociada a tennantita, diaforita y a pirargirita.

7- *Mina Capillitas, Catamarca (9)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena.

8- *La Concordia, Salta (10)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(3)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000*, Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU, 13 (1-2): 17-31.

- (4)- Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994. Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 32: 657-670.
- (5)- Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998. Metalogénesis del yacimiento de oro-plata Manantial Espejo, Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 50: 217-236. Buenos Aires.
- (6)- Tessone, M., Rolando, P. y Lopez Groothius, E., 1996. Mineralización epitermal en ámbito de la estancia La Pilarica, Santa Cruz. 3^o Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 237-242. La Plata.
- (7)- Robl, K., 2003. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.
- (8)- Robl, K., 2009. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64 (3): 325-539.
- (9)- Marquez Zavalía, M.F., 1990. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11^o Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.
- (10)- Paar, W.H., Sureda, R. y Brodtkorb, M.K. de, 2010. Aporte al conocimiento de tetraedrita s. l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10^o Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 365-366. Río Cuarto.

FREIESLEBENITA (FREISLEBENITE)



Nombre: dado en 1845, en homenaje a Johann K. Freiesleben (1774-1846), minero alemán.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=7.55$, $b=12.79$, $c=5.88 \text{ \AA}$, $\beta=92.2^\circ$. SN=2.JB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos estriados. Color y raya grises oscuros, brillo metálico. Clivaje {110} imperfecto, fractura irregular. $D=2-2,5$. $Pe=6,2$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris claro, $R1-R2=35,7-39,7\%$ (540nm), anisotropía débil.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en varias localidades

	1(3)	2(16)	3	4	
Ag	19,61-20,41	16,11-19,56	19,95	20,24	1- Freieslebenita El Quevar.
Cu	0,20-0,28	0-0,10	0,23	-	2- Bi-freieslebenita Quevar.
Pb	38,69-40,40	29,49-34,29	38,89	38,87	3- La Carolina, San Luis.
Bi	0	28,89-34,79	-	-	4- Teórico.
Sb	19,39-20,08	2,07-3,25	19,45	22,84	
As	1,60-2,28	0-0,16	1,73	-	
S	17,68-18,54	14,91-16,55	18,51	18,05	
Total			98,76	100,00	

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: galena, sulfosales de Pb y/o Ag.

Localidades:

1- *Distrito El Guaico, Córdoba (1)*. Yacimientos de Pb-Zn de compleja mineralogía. En galena asociada a otras sulfosales. Confirmada recientemente por rayos X (2).

2-*Yacimiento El Quevar, Salta (3 y 4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a otras sulfosales. Se han hallado dos fases, en una de las cuales el Sb está casi completamente sustituido por Bi (Bi-freieslebenita).

3- *La Carolina, San Luis (5)*. Depósito epitermal con predominantemente pirita, galena y esfalerita. Se presenta como pequeñas inclusiones (20µm) en galena.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(2)- *Sureda, R.J.* Comunicación personal.

(3)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp.

(4)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

(5)- *Marquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 2004*. Freieslebenita, diaforita, pirargirita y acantita de mina La Carolina, dpto. Pringles, provincia de San Luis. Avances en Mineralogía, Metalogenia y Petrología. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 77-82. Río Cuarto.

FRIEDRICHITA (FRIEDRICHITE)



Nombre: dado en honor a Prof. O. M. Friedrich (1902-1991), petrólogo y yacimientólogo en la Mining University of Leoben, Austria.

Datos cristalográficos: Ortorómbico, *mm2*, *Pb2₁m*. A=33.84, b=11.65, c=4.010 Å, Z=2. SN=2.HB.

Propiedades: cristales y agregados de granos. Color blanco, raya gris oscuro, brillo metálico. H=2.5, D=6,98.

Propiedades ópticas: Opaco. Color amarillo-blancuzco. R1-R2= 40,1-46.2%(546nm). Pleocroismo distintivo en tonos de color crema. Anisotropía de colores amarillentos y gris azulado.

Análisis químicos: realizados con microsonda electrónica en Mina La Concordia, Salta:

	Cu	Pb	Cd	Bi	Sb	S	total
La Concordia	8,8	28,7	0,2	44,6	0,6	17,2	100,1
Teórico	9,36	30,53	-	43,10	-	17,01	100,00

La composición en La Concordia corresponde a una "undersubstituted friedrichite".

Yacencia: en depósitos hidrotermales formados a temperaturas ~> 300°C. También en skarn y depósitos de origen metamórfico.

Asociación: calcopirita, sulfosales de bismuto.

Localidades:

1- *La Concordia, Salta (1)*. Yacimiento epi- a mesotermal de compleja mineralogía. Asociada a tetraedrita, tennantita, bournonita, solución sólida galena-matildite, bismutinina y cosalita.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W.H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Aporte al conocimiento de tetraedrite s.l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 365-366. Río Cuarto.

GALENA (GALENA)**PbS****Nombre:** dado por mena de plomo, en latín.**Datos cristalográficos:** cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fm3m, $a=5.94 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.CD.**Propiedades físicas:** en cristales cúbicos y cúbico-octaédricos, compacto, granular fino a grueso, Color y raya grises plomo, brillo metálico. Clivaje {100} perfecto, partición o clivaje {111}. $D=2,5$. $Pe=7,58$. Macla de penetración o contacto según {111}.**Propiedades ópticas:** opaco, color blanco, $R= 43,0\%$ (540nm), isótropo.**Yacencia:** en yacimientos hidrotermales, en depósitos tipo VMS, SEDEX y Mississippi Valley.**Asociación:** esfalerita, pirita, minerales de Cu, sulfosales de Pb y/o Ag, etc.**Alteración:** cerusita y anglesita.**Análisis químicos:** en la literatura se han encontrado valores de hasta 1% de Ag, Bi, Sb, Hg y Cu. Se han analizado con microsonda electrónica galenas de varias localidades de las cuales se ilustran solo algunas:

	1(25)	2(25)	3(25)	4 (25)	5(25)	6(3)	7(25)	8(5)
Pb	85,84	85,74	86,90	85,97	86,09	86,01	84,22	86,05
Cu	-	0,19	-	-	-	-	0,78	-
Ag	0,20	0,47	0,06	0,34	0,06	0,17	0,11	0,25
Bi	0,12	0,22	0,18	0,32	0,14	0,30	-	0,16
As	-	-	-	-	-	-	-	-
Sb	0,12	0,29	-	0,17	0,22	0,10	-	0,32
Te	-	-	-	-	-	-	-	0,11
Se	-	-	-	-	-	-	-	-
S	13,67	13,38	13,54	13,49	13,54	13,55	14,02	13,46
Total	99,95	100,29	100,68	100,29	100,05	100,13	100,30	100,35

	9(25)	10	
Pb	85,49	79,2-84,2	1- Mina Aguilar, Jujuy.
Cu	0,01	0,1-0,4	2- Mina Pan de Azúcar, Jujuy.
Ag	0,67	0,6-1,9	3- Mina La Helvecia, La Rioja.
Bi	0,05	1,9-5,1	4- Mina La Peregrina, La Rioja.
As	-	0,13	5- Vetas de Paramillos de Uspallata, Mendoza.
Sb	0,03	-	6- Mina Rara Fortuna, distrito El Guaico, Córdoba.
Te	-	-	7- Mina Ángela, Chubut.
Se	1,41	-	8- Manantial Espejo, Santa Cruz.
S	12,65	13,2-13,6	9- Manifestación Beatriz, Tierra del Fuego.
Total	99,31		10- galena-matildita de La Concordia, Salta.

Localidades: se presenta en numerosas localidades. Los yacimientos más conspicuos son:

-en vetas hidrotermales:

1- *Rachaite, Jujuy (1)*. Yacimiento polimetálico Asociada a esfalerita y calcopirita.2- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (2)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a esfalerita, semseyita, pirita y marcasita.3- *Mina Concordia, Salta (3 y 4)*. Yacimiento polimetálico. Asociada a esfalerita, pirita y calcopirita.4- *Mina La Peregrina, Distrito Cerro Negro, La Rioja (5)*. Yacimiento argentífero de compleja mineralogía Asociada a minerales de plata.

5- *Distrito Sierra de la Huerta, San Juan (6)*. Yacimientos polimetálicos. Asociada a esfalerita, pirita y marcasita.

6- *Paramillos de Uspallata, Mendoza (7)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a esfalerita y pirita.

7- *Distrito El Guaico, Córdoba (8)*. Yacimientos hidrotermales de compleja mineralogía. Asociada a esfalerita, calcopirita, pirita y marcasita.

8- *Campana Mahuída, Neuquén (7)*. Vetas hidrotermales de Pb-Zn. Asociada a esfalerita y pirita.

9- *La Ferrocarrilera, Chubut (9)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a esfalerita y pirita.

10- *Mina Ángela, Chubut (10)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a esfalerita, calcopirita y pirita.

11- *Distrito Gonzalito, Río Negro (11)*. Asociada a esfalerita, pirita y calcopirita.

- en skarn:

12- *Gualilán, San Juan (12)*. Asociada a calcopirita y pirita.

- en yacimientos SEDEX y SEDEX metamorfozados:

13- *Mina La Helvecia, La Rioja (13)*. Asociada a esfalerita, pirita y baritina.

14- *Mina Aguilar, Jujuy (14)*. Asociada a esfalerita y calcopirita.

- en yacimientos tipo VMS:

15- *Distrito VMS, Tierra del Fuego (15)*. Asociada a esfalerita, pirita y cobaltina.

16- *Mina Santa Elena, San Juan (16)*. Asociada a esfalerita, pirita y marcasita.

- en depósitos tipo Mississippi Valley:

17- *Neuquén (17)*. Asociada a esfalerita.

Bibliografía:

(1)- *Coira, B., Chayle, W., Barber, E., Solís, N., Brodtkorb, M.K. de, Camacho, M. y Díaz, A., 1990*. Paleosistema geotermal del Terciario superior y su mineralización de metales básicos (Pb,Zn,Ag), Rachaite, Jujuy, Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 303-306. San Juan.

(2)- *Sveltiza, S.S. de, 1980*. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.

(3)- *Sureda, R., Galliski, M.A., Argañaraz, P. y Daroca, J.C., 1986*. Aspectos metalogénicos del noroeste argentino (provincias de Salta y Jujuy. Capricornio, 1 (1): 39-96. Salta.

(4) *Paar, W.H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Aporte al conocimiento de tetraedrita s.l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 365-366. Río Cuarto.

(5)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994*. Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 32: 657-670.

(6)- *Cardó, R. y Castro de Machuca, B., 1999*. Mineralizaciones metalíferas en la sierra de La Huerta, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 865-875.

(7)- *Angelelli, V., 1984*. Yacimientos metalíferos de la República Argentina. Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires: 510-512.

(8)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(9) *Dominguez, E., 1981*. Génesis y geoquímica de la mineralización de los yacimientos Los Manantiales y Lago Fontana, provincia del Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 36 (2): 123-142.

- (10)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996.* Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, provincia del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.
- (11)- *Aragón, E., Dalla Salda, L., López de Luchi, M., Benialgo, A. y Pezzotti, C., 1999.* El distrito polimetálico Gonzalito, Río Negro. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35:373- 383. Buenos Aires.
- (12)- *Logan, A.V., 1999.* Distrito aurífero de Gualilán y Gualcamayo, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1525-1534. Buenos Aires.
- (13)- *Brodtkorb, A., 1979.* La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.
- (14)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978.* Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.
- (15)- *Ametrano, S. y Paar, W., 1996.* La composición química de los sulfuros de mina Beatriz. Un aporte para su interpretación metalogénica. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 159-172.
- (16)- *Zappettini, E., Brodtkorb, M.K. de y Pezzutti, N., 1999.* El distrito Santa Elena, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 721-724. Buenos Aires.
- (17)- *Garrido, M., Dominguez, E., Gómez, M.C., Cesaretti, N. y Aliotta, G., 2000.* Una mineralización de Pb-Zn de tipo MVT en la Cuenca Neuquina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 164-170. La Plata.

GALENOBISMUTITA (GALENOBISMUTITE)



Nombre: dado en 1878, por su composición química.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pnam, a=11.79, b=14.59, c=4.10 Å, Z=4. SN=2.JA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales aciculares y achatados. Color gris claro a mediano, raya negra, brillo metálico. Clivaje {110} bueno. D=2,5-3,5. Pe= 6,9-7,0.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 45,2-47,4% (540nm), anisotropía fuerte.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda en manifestaciones localizadas en el Portillo Argentino, Mendoza:

	Ag	Cu	Pb	Zn	Bi	Sb	As	S	total
P.Arg.	0,12	0,01	26,59	0,01	55,66	0,02	0,70	16,71	99,82
Teórico	-	-	27,50	-	55,48	-	-	17,02	100,00

Yacencia: en asociaciones hidrotermales.

Asociación: galena, cosalita, piritita.

Localidades:

1- *Portillo Argentino, Mendoza* (1y 2). En un skarn. Asociada a bismutinita, cosalita y tetradimita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y de la Mota, C., 1969.* Consideraciones geológicas-mineralógicas sobre un perfil central en el Portillo Argentino, prov. de Mendoza. 4° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2: 69-85. Mendoza.

(2)- Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 1998. Quimismo de los minerales de bismuto del Portillo Argentino, prov. de Mendoza. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Universidad Nacional del Sur: 207-211. Bahía Blanca.

GEOCRONITA (GEOCRONITE)



Nombre: nombre dado en 1839 por tierra y saturno, en griego, en alusión a los nombres de alquimia para Sb y Pb.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/m$, $a=8.96$, $b=31.93$, $c=8.50 \text{ \AA}$, $\beta=118,0^\circ$, $Z=2$. SN=2.GB.

Difracción de rayos X: 3.71(6), 3.54(10), 3.39(8), 3.19(9), 3.06(10), 2.99(7), 2.89(10), 2.24(6), 30-691.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color y raya grises plomo, brillo metálico. Clivaje {011} distinguible, fractura irregular. $D=2,5$. $Pe=6,3-6,5$.

Propiedades ópticas: color gris claro, $R1-R2= 38,8-42,3\%$ (540nm). Anisotropía moderada en tonos grises.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en el distrito El Quevar, Salta: (n=40)

	Ag	Cu	Pb	Bi	Sb	As	S
Quevar	0-0,53	0-0,50	65,50- 70,24	0-1,91	8,36- 13,24	3,54- 5,02	16,84- 8,16
Teórico*	-	-	68,60	-	8,64	5,32	17,44

Teórico con una relación Sb:As= 1:1

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: galena, otras sulfosales de Pb.

Localidades:

1- *Distrito El Quevar (1, 2 y 3)*. Yacimientos epitermales de compleja mineralogía. Asociada a galena y a otras sulfosales.

Bibliografía:

(1)- Robl, K., 2003. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral. Universidad de Salzburgo, Austria. 292 pp.

(2)- Robl, K., 2004. La paragénesis Pb-Zn-Sb del distrito El Quevar, Salta. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 121-124. Río Cuarto.

(3)- Robl, K., 2009. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

GERMANITA (GERMANITE)



Nombre: dado en 1922, por su contenido en Ge.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $P \bar{4}3n$, $a=10.59 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto. Color gris rojizo, se empaña a castaño, raya gris oscura, brillo metálico. $D=4$. $Pe=4,4-4,6$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris rosado, $R= 20,2\%$ (540nm), isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 51,76% de Cu, 7,00% de Fe, 9,10% de Ge y 32,14% de S.

Yacencia: en yacimientos polimetálicos.

Asociación: renierita, bornita, tetraedrita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía.

Asociada a renierita, tennantita y enargita.

Bibliografía:

(1)- *Marquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

GERSDORFFITA (GERSDORFFITE)

NiAsS

Nombre: dado en 1843, en homenaje a Johann von Gersdorff (1781-1849), propietario de la mina de Ni Schladming, Austria.

Datos cristalográficos: cúbico, $2/m \bar{3}$, $Pa \bar{3}$, $a=5,70 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=2.EB$.

Propiedades físicas: compacto, granular, cristales octaédricos y pirióedricos. Color y raya grises acero, brillo metálico. Clivaje {001} perfecto, fractura desigual. $D=5,5$. $Pe=5.9$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris con tinte amarillento, $R= 45,7/57,0\%$ (540nm) dependiente del quimismo, isótropo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en la manifestación Carrizal, San Juan; y en La Niquelina, Salta, recientemente redefinida en La Esperanza, Salta

	1 (3)	2(2)	3	4	5	
Ni	31,02	29,48	34,24	31,31-32,71	35,42	1- Carrizal, S. Juan, var. 1
Co	3,06	1,75	0,60	1,2-2,15	-	2- Carrizal, S. Juan, var 2
Fe	1,27	3,33	0,86	0,07-0,47	-	3- La Niquelina, Salta.
As	46,40	54,81	43,36	44,07-47,06	45,23	4- La Esperanza, Salta.
Sb	-	-	2,16	0-0,15	-	5- Teórico.
S	18,22	14,21	17,32	18,84-20,60	19,35	
Total	99,97	103,58	98,44		100,00	

Localidades:

1- *Mina La Esperanza, Salta (1 y 7)*. Yacimiento hidrotermal. Se encuentra asociada a tennantita, en paragénesis de Cu, Pb, Zn, U.

2- *Mina San Santiago, La Rioja (2)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a calcita, en paragénesis de Ni, U. Fue corroborada por microsonda.

3- *Mina La Niquelina, Salta (3 y 4)*. Yacimiento hidrotermal. Se halla junto a pechblenda y calcopirita.

4- *Mina Romacruz, Jujuy (5)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a niquelina, rammelsbergita, pechblenda y minerales de Cu.

5- *Manifestación Carrizal, San Juan (6)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a rammelsbergita, niquelina, bismutinita y pechblenda.

6- *La Esperanza, Salta (7)*. Yacimiento de compleja mineralogía, Asociada a galena, esfalerita, bornita, calcopirita, pechblenda, tetraedrita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Estudio de la mineralización del yacimiento La Esperanza, prov. de Salta. 2° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 1: 25-53. Salta.

- (2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969.* Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, prov. de La Rioja. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 24 (3): 183-190.
- (3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973.* Estudio de la mineralización del yacimiento La Niquelina, prov. de Salta, y un análisis comparativo de sus posibles relaciones con los depósitos Romacruz y Esperanza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 28 (4): 364-368.
- (4)- *Brodtkorb, M.K. de, Bjerg, E. y Mogessie, A., 2008.* Mineralogía y quimismo de la paragénesis del yacimiento La Niquelina, Salta. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogénesis: 81-84. Jujuy.
- (5)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973.* Hallazgo de pechblenda en la mina Romacruz, prov. de Jujuy. 5° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 63-68. Córdoba.
- (6)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 1997.* Mineralización de As-Ni-Co-U-Bi en la manifestación Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 52 (2): 41-46.
- (7), *Paar, W., 2013.* Comunicación personal.

GIESSENITA (GIESSENITE)



Nombre: dado en 1963, por la localidad de Huyesen, Suiza.

Datos cristalográficos: monoclinico, pseudorrómbico, 2/m, $P2_1/n$, $a=34,51$, $b=38,18$, $c=4,08$, $\beta=90^\circ 33'$, $Z=2$. SN=2.HB.

Propiedades físicas: finas agujas, pequeñas: $D \sim 2,5$; $Pe=7,45$. Maclas según (100).

Propiedades ópticas: opaco, color y raya gris negruzco, brillo metálico.

Análisis químicos: fue determinada mediante microsonda electrónica en el área El Tranquilo, Santa Cruz. (n=4):

	Cu	Ag	Pb	Cd	Sb	As	Bi	Ge	Sn	S	Total
E.T.*	0,05	0,01	54,50	0,06	23,87	0,46	0,61	0,03	0,34	18,47	99,57
teor.	0,97	0,49	49,34	-	2,23	-	30,62	-	-	16,95	100,00
On	0,04 de Fe y de Znc										

Yacencia: en depósitos hidrotermales.

Asociación: galena, escalerita, tennantita, seligmannita.

Localidades:

1- *Área de El Tranquilo, vetas Ivonne y Marta, Macizo del Deseado, Santa Cruz (1 y 2).* Yacimientos polimetálicos con compleja mineralogía: galena, esfalerita, ferrokösterita, owiheeíta y greenockita.

Bibliografía:

(1)- *Crespi, A., 2006.* Estudi mineralogic dels depòsits del massis de El Deseado (Argentina). Tesis Universidad de Barcelona. Inédito.

(2)- *Jovic, S.M., 2009.* Geología y metalogénesis de las mineralizaciones polimetálicas del área El Tranquilo (Cerro León), sector central del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 1ª ed. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. (EDULP), 278 pp.

GLADITA (GLADITE)



Nombre: dado en 1924, por la localidad de Gladhammar, Suecia.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, $Pbnm$, $a=33.53$, $b=11.49$, $c=4.00 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.HB.

Propiedades físicas: compacto, cristales prismáticos, Color gris plomo, raya negra, brillo metálico. Clivaje {010} bueno, {100} imperfecto. D=2-3. Pe=6,96.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco crema, R1-R2=44,9-46,9 (540nm), pleocroismo y anisotropía mediana sin colores característicos.

Análisis químicos: fue determinada en el Cordón de los Galeses, Chubut; y en la mina Julio Verne, Salta:

	1(2)	2	3	4	
Cu	5,30	3,3	3,98	3,96	1- Los Galeses, Chubut.
Ag	-	0,7	-	-	2- Julio Verne, Salta.
Pb	13,40	10,3	12,40	12,92	3- Gladhammar, Suecia,
Fe	-	-	0,19	-	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Bi	62,13	66,6	64,96	65,14	4- Teórico.
Sb	-	0,3	-	-	
Se	-	0,72	-	-	
S	18,27	17,5	18,04	17,98	
Total	99,10	99,42	99,57	100,00	

Yacencia: en yacimientos polimetálicos.

Asociación: con otros sulfuros de Cu y Bi.

Localidades:

1- *Cordón de los Galeses, Chubut (1)*. Manifestación polimetálica, intercrecido y asociada a krupkaíta, pirita, hodrushita, calcopirita y oro.

2- *Mina Julio Verne, Salta (2)*. Yacimiento de compleja mineralogía, asociada a hodrushita, kawazulita y krupkaíta.

Bibliografía:

(1)- *Wiechowski, A., Ametrano, S. y Haller, M., 1996. Paragénesis Cu- Au- Bi (Ag-Pb) en el Cordón de los Galeses, Cordillera Patagónica (43°30'LS). 3º Reunión de Mineralogía y Metalogénesis, Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 265-272. La Plata.*

(2)- *Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K. de y Sureda, R., 2000. Gladita PbCuBiS₉, hodrushita Cu₈ Bi₁₂ S₂₂, kawazulita Bi₂ Se Te₂, krupkaíta PbCuBi₃ S₆, kuramita Cu₃ SnS₄, mohita Cu₂ SnS₃, vinciennita Cu₁₀ Fe₄ Sn(As,Sb)S₁₆, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. En: I.B. Schalamuk, M.K. de Brodtkorb y R. Etcheverry (Eds.) Mineralogía y Metalogénia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 374-380. La Plata.*

GLAUCODOTO (GLAUCODOT)

(Co,Fe)AsS

Nombre: dado en 1849, del griego "azul" por su uso para fabricar vidrio azul.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m 2/m 2/m, P2₁/c, a=5.74, b=5.65, c=5,79 Å, Z=24. SN=2.EB.

Difracción de rayos X: 2.72(10), 2,45(8), 2.42(7), 1.83(9), 1.64(4), 1.38(4), 1.13(6), 1.01(6), 5-643.

Propiedades físicas: compacto, también en cristales prismáticos maclados según {012}. Color blanco grisáceo, raya negra, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto, {010} distinguible, fractura irregular. Frágil. D=5. Pe=5,9- 6,1.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 50,2-51,1% (540nm). Birreflectancia visible, anisotropía mediana.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en la mina King Tut, La Rioja. Los valores de Co y Fe fluctúan entre los granos analizados:

	Co	Fe	Ni	As	S	total
K.Tut (n= 6)	14,72	18,17	0,65	45,27	19,96	99,77
Teórico	11,99	22,72	-	45,72	19,57	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: arsenopirita, pirita, oro.

Alteración: arseniuros de Co.

Localidades:

1- *Mina King Tut, La Rioja (1)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía. Asociado a allocclasita y a cobaltina.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Bernhardt, H.J. y Palacios, T., 1983*. Estudio mineralógico del yacimiento King Tut, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología 14 (3-4): 84-87.

GODLEVSKITA (GODLEVSKITE)



Nombre: dado en 1969, en homenaje a Mikhail N.Godlevskii (1902-1984), geólogo ruso.

Datos cristalográficos: rómbico, 222, C222, a=9.34, b=11.22, c=9.43 Å, Z=4. SN=2.BB.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo pálido, R1-R2= 51,3-52,2% (540nm), birreflectancia entre color crema y crema rosado, anisotropía fuerte en colores azules a rojizos.

Análisis químico: puede contener hasta Fe= 3%. La composición teórica es 67,32% de Ni y 32,68% de S.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales y en rocas ultrabásicas.

Asociación: pirrotina, pentlandita, calcopirita, magnetita.

Localidades:

1- *Sierra de Cumichango, La Rioja (1)*. En rocas ultramáficas. Asociada a pentlandita, pirrotina, calcopirita, magnetita y cromita.

Bibliografía:

(1)- *Villar, L. y Escayola, M., 1996*. Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. En: A. Coyner y P. Fahey (Eds.) Geology and ore deposits of the American Cordillera, Geological Society of Nevada: 1487-1499.

GOLDFIELDITA (GOLDFIELDITE)



Nombre: dado en 1909, por la localidad de Goldfield, Nevada, EEUU.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $I \bar{4}3m$, a=10.30 Å, Z=2. SN=2.GB. Pertenece al grupo de la tetraedrita.

Propiedades físicas: compacto, color gris a negro, raya negra, brillo metálico. D=3-3,5.

Propiedades ópticas: opaco, color gris rosado, R= 30,1/30,6% (540nm), dependiente del quimismo, isótropo.

Análisis químicos: determinado por microsonda electrónica en:

	1	2	3 (21)	4	5 (8)	6	7
Cu	47,33-47,08	42,5-47,3	40,47-48,39	45,00-47,71	41,6 -45,2	44,3	45,79
Ag	0,01- 1,86	0,3	0,01- 1,97	0 - 0,51	0,11- 1,06	0,8	-
Fe	0,16- 2,33	0,8	0,02- 3,59	0,11- 0,65	0,10- 1,45	0,1	-
Zn	0 - 0,77	0,75	0 - 3,20	-	-	0,2	-
Bi	2,38- 7,67	2,5	-	-	1,1 - 7,3	-	-
As	0,75- 8,07	4,5	1,75- 7,05	7,87-11,0	3,4 - 6,7	5,3	1,80
Sb	2,82-10,19	3,9-17,0	1,40-12,81	2,09- 5,91	5,0 - 8,5	7,1	4,39
Te	10,39-14,85	5,7-21,7	10,36-26,00	7,18-12,00	11,7 -16,1	14,5	22,99
S	24,17-25,54	25,3	22,49-26,99	27,05-28,79	24,4 -2 6,1	27,8	100,0

- 1- Mina Capillitas, Catamarca.
2- Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja.
3- Distrito La Mejicana, La Rioja.
4- Nevados de Famatina, La Rioja.
5- Distrito Julio Verne, Salta.
6- Goldfield, Nevada, EEUU. Anthony *et al.* (1990).
7- Teórico.

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: tetraedrita, calcopirita, pirita, sulfuros y sulfosales de Cu, Bi, Ag, telururos.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca* (1 y 2). Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a hessita, silvanita, petzita, stützita y oro.

2- *Veta Upulungus, Mina La Mejicana, La Rioja* (3) Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a telururos.

3- *Mina La Mejicana, La Rioja* (4). Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a telururos.

4- *Nevados de Famatina, La Rioja* (5 y 6). Sistema porfírico asociado al distrito La Mejicana.

5- *Mina Julio Verne, Salta* (7). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociado a tetraedrita, famatinita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000.* Paragenesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 287-294. La Plata.

(2)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

(3)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de y Topa, D., 1998.* Los telururos de oro y plata de la mina La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 207-211. Bahía Blanca.

(4 y 5)- *Losada Calderón, A., 1992.* Geology and geochemistry of Nevados del Famatina and La Mejicana deposits. La Rioja province, Argentina. PhD. Monash University, Australia. Inédito.

(6)- *Losada Calderón, A. y McPhail, D.C., 1996.* Porphyry and high sulfidation epithermal mineralization in the Nevados de Famatina Mining District, Argentina. New discoveries, mineralization styles and metalogeny. Society of Economic Geology, Special Publication 5: 91-118.

(7)- *Paar, W.* Comunicación personal.

GRATONITA (GRATONITE)

Nombre: en homenaje a Louis Caryl Graton (1880-1970), profesor de geología económica, Universidad de Harvard, EEUU.

Datos cristalográficos: hexagonal, 3m, R3m, a=17.70, c=7.79 Å, Z=3. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto y en prismas hexagonales. Color gris oscuro, raya negra, brillo metálico. Frágil. D= 2,5. Pe= 6,22.

Propiedades ópticas: opaco, color gris amarillento, R1-R2= 36,2-36,1% (540nm), birreflectancia y anisotropía suaves.

Análisis químicos: la composición teórica es de 70,49% de Pb, 11,33% de As y 18,18% de S.

Yacencia: en vetas hidrotermales, frecuentemente de fractura abierta, tipo Binnental, Suiza.

Asociación: piritita, esfalerita, enargita, jordanita, tennantita.

Localidades:

1- *Veta Tajo, Paramillos de Uspallata, Mendoza (1 y 2)*. Vetas hidrotermales. Asociada a galena, esfalerita y jordanita.

Bibliografía:

(1)- *Garrido, M., Schalamuk, I.B. y Dominguez, E., 1994*. Inclusiones fluidas en la Veta Tajo del yacimiento Paramillos de Uspallata, Mendoza. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 131-140.

(2)- *Schalamuk, I.B., de Barrio, R. y del Blanco, M., 1994*. Gratonita de la veta Tajo, Paramillos de Uspallata, Mendoza, Argentina. Revista del Museo de La Plata.

GREENOCKITA (GREENOCKITE)

Nombre: dado en 1840, en homenaje a Charles Murray Cathcart, Lord Greenock (1783-1859).

Datos cristalográficos: hexagonal, 6mm, P6₃mc, a=4.14, c=6.71 Å, Z=2. SN=2.CB.

Propiedades físicas: cristales piramidales hemimórficos y costras terrosas. Color y raya amarillentos, brillo resinoso a adamantino. Clivaje {1122} distinguible, {0001} imperfecto. D=3-3,5. Pe=4,8- 4,9.

Propiedades ópticas: transparente, N_o=2,506, N_E=2,529. Uniaxial (+). Al microscopio de luz reflejada color gris, R= 19,7% (540nm), con numerosos reflejos internos amarillos.

Análisis químicos: fue analizada mediante microsonda electrónica en el distrito El Tranquilo, Santa Cruz:

	Fe	Mn	Zn	Cd	In	S	total
El Tranquilo.	0,39	0,01	3,34	71,98	3,07	21,84	100,63
Teórico	-	-	-	77,81	-	22,10	100,00

Polimorfismo: dimorfo con hawleyita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, generalmente en costras sobre esfalerita, como reemplazo de esta última.

Asociación: esfalerita, wurtzita, galena, smithsonita.

Localidades:

1- *Distrito El Guaico, Córdoba (1)*. Yacimiento plumbo-zincífero de compleja mineralogía. Asociada a esfalerita y wurtzita.

2- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (2)*. Yacimiento plumbo-zincífero. Asociada a esfalerita y a fluorita.

3- *Área El Tranquilo, Santa Cruz (3)*. Vetas Ivonne y Marta. Yacimiento polimetálico, con 3 pulsos mineralizadores. La greenockita pertenece al tercero.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33 (4): 299-324.

(2)- *Svetliza, S.S. de, 1980*. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 35 (3): 375-400.

(3)- *Jovic, S.M., 2009*. Geología y metalogénesis de las mineralizaciones polimetálicas del área El Tranquilo (Cerro León), sector central del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 1ª ed. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. (EDULP), 278 pp.

GUDMUNDITA (GUDMUNDITE)

FeSbS

Nombre: dado en 1928, por la localidad de Gudmundstorp, Suecia.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/c$, $a=10.02$, $b=5.94$, $c=6.74$ Å, $\beta=90.0^\circ$, $Z=8$. SN=2.EB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos pseudorrómbicos, maclados según {101}. Color gris, raya gris-negra, brillo metálico. Fractura irregular. $D=6$. $Pe=6,72$.

Propiedades ópticas: color rosado, $R1-R2= 51,3-56,7\%$ (540nm), pleocroismo entre blanco y rosado, anisotropía fuerte en colores amarillos y rojos. Se observan maclas polisintéticas.

Análisis químicos: la composición teórica es 26,63% de Fe, 58,08% de Sb y 15,29% de S.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: pirita, pirrotina, calcopirita, sulfosales de Cu, de Bi y de Pb.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1)*. Yacimiento tipo SEDEX, metamorizado, de compleja mineralogía. Asociada a pirrotina, esfalerita, calcopirita y galena.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R.J., 1978*. Asociaciones minerales y litología del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy, Rep. Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 33 (4): 277-298.

GUSTAVITA (GUSTAVITE)

PbAgBi₃S₆

Nombre: dado en 1970, en homenaje a Gustav Hageman (1842-1916), Ingeniero químico danés de Ivigtut, Groenlandia.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m$ $2/m$ $2/m$, $Bb2_1m$, $a=13.510$; $b=20.169$; $c=4.092$, $Z=4$.

Propiedades físicas: cristales tabulares, como intercrecimientos orientados en benjaminita. Color y raya grises. Clivaje poco frecuente, paralelo a las caras tabulares. $Pe= 7.01$. Maclas polisintéticas.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris-blancuecino $R1-R2= 42-46\%$ (546 nm). Pleocroismo en tonos grises a grises-blancuecinos. Anisotropía (en aceite) fuerte en colores celeste, castaño y verdoso.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades con microsonda electrónica:

* La composición representa miembros intermedios de la solución sólida gustavite-andorite, en la que el Bi puede estar sustituido por el Sb. El contenido de Sb en gustavita puede variar entre 5,2 y 11,5 %.

	a	b	c (15) *	d	e	f	g
Ag	8,70	12,38	7,9-10,3	8,2-9,0	6,0-7,2	7,39	9,51
Cu	0,22	1,22	0-1,3	0,3-1,5	1,2-2,1	-	-
Pb	18,41	6,64	21,3- 30,3	19,8- 22,9	27,7- 30,4	22,82	18,26
Cd	0,10	0,08	-	-	-	-	-
Bi	55,07	61,80	28,0- 44,6	39,1- 50,1	42,2- 46,1	51,15	55,27
Sb	0,74	0,04	6,3-15,3	2,7-10,3	1,4-3,1	-	-
As	-	0-1,73	-	-	-	17,13	16,96
Se	0,95	0	-	-	-	-	-
Te	0,79	0,70	-	-	-	-	-
S	16,70	0,04	17,1- 19,1	17,2- 18,6	16,5- 17,3	17,13	16,96
Total	99,28	99,36				98,49	100,00

a, b- Los Guindos, Córdoba; dos análisis diferentes.

c- El Quevar, Salta.

d- La Concordia, Salta, muestra 1.

e- La Concordia, Salta, muestra 2.

f- Ivigtut, Groenlandia.

g- Teórico.

Polimorfismo y series: forma una serie con lillianita, y con andorita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales; también en pegmatitas.

Asociación: bismutinita, pavonita, bismuto, aikinita, arsenopirita, calcopirita.

Localidades:

1- *Los Guindos, Córdoba (1)*. Skarn. Asociado con bismutinita, tetradimita, andorita y lillianita.

2- *El Quevar, Salta (2 y 3)*. Depósito epitermal de compleja mineralogía. Asociada a sulfosales (Sb,Bi,As) y a sulfuros: galena, bournonita, aramayoita, etc.

3- *La Concordia, Salta (4)*. Yacimiento epi- a mesotermal de compleja mineralogía. Asociada a tetraedrita, tennantita, bournonita, solución sólida galena-matildita, bismutinita y cosalita.

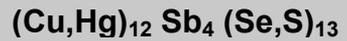
Bibliografía:

(1)- *Sureda, R., Lira, R. y Colombo, F., 2006*. Gustavita PbAgBi₃S₆-P₂₁/c, con los minerales de bismuto y plata en el "skarn" Los Guindos, Pampa de Olaen, Córdoba, Argentina (31°11'S - 64°33'W). *Revista Geológica de Chile*, 33 (1): 141-159.

(2)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp. Inédito.

(3)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64 (3): 325-539.

(4)- *Sureda, R., Paar, W.H. y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Aporte al conocimiento de tetraedrita s.l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 365-366. Río Cuarto.

HAKITA (HAKITE)

Nombre: dado en 1971, en homenaje a Jaroslav Hak (1931-) mineralogista checo.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $l \bar{4}3m$, $a = 10,83 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.GB.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco crema, $R=33,4\%$ (540nm), birreflectancia entre blanco crema y castaño claro.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en el yacimiento Tumiñico, La Rioja:

	1(5)	2(3)	3(4)	5	
Cu	26,8	25,8	25,7	26,81	1, 2 y 3- variaciones Sb/As
Ag	0,3	0,3	0,5	-	en la hakita del yacimiento
Fe	0,1	0,1	0,2	-	Tumiñico, La Rioja.
Zn	1,3	1,4	0,7	-	4- Teórico.
Cd	1,4	-	-	-	
Hg	10,6	11,8	11,4	16,53	
As	3,7	-	1,9	3,70	
Sb	13,2	18,6	17,0	16,05	
Se	42,3	41,8	41,8	31,83	
S				3,10	
Total	99,4	99,8	99,2	100,00	

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: minerales de selenio.

Localidades:

1- *Yacimiento Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de Se. Asociada a umangita, tiemannita, eskebornita, bukovita, clauthalita.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_3 and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 40: 225-237.

HEAZLEWOODITA (HEAZLEWOODITE)

Nombre: dado en 1896, por la localidad de Heazlewood, Tasmania.

Datos cristalográficos: trigonal, 32, R32, $a=5.74$, $c=7.14 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=2.BB.

Propiedades físicas: compacto, de grano fino. Color y raya castaño-bronce, brillo metálico. $D=4$. $Pe=5,82$.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño, $R= 57,0\%$ (540nm), anisotropía fuerte entre castaño y gris azulado.

Análisis químicos: su composición teórica es 73,31% de Ni y 26,69% de S.

Yacencia: mineral frecuente en serpentinitas.

Asociación: minerales del grupo de la serpentina, magnetita, ilmenita, awarúita.

Localidades: fue determinada ópticamente en:

1- *Sierra de Fiambalá, Catamarca (1)*. Mencionada en un horizonte metalífero de la perforación 2. Paragénesis conformada por cromita, magnetita, ilmenita y heazlewoodita.

2- *Sierra de Cumichango, La Rioja (2)*. En cuerpos ultrabásicos, en una paragénesis de magnetita, ilmenita, cromita, pentlandita, pirrotina, godlevskita y heazlewoodita.

3- *Cuerpo ultrabásico de Tres Quebradas, Catamarca (3)*. Asociada a pirrotina y magnetita.

4- *Serpentinitas de la Faja Oriental, Córdoba (4)*. Asociada a pirrotina, cromita y magnetita.

Bibliografía:

- (1)-Villar, L., Segal de Svetliza, S. y Godeas, M., 1981. Sulfuros de Fe, Cu, Ni, Co, Zn y Pb relacionados con la faja ultrabásica y la escama de alto metamorfismo de la Sierra de Fiambalá, provincia de Catamarca. Rev. Asociación Geológica Argentina, 36 (2): 143-147.
- (2)- Villar, L. y Escayola, M., 1996. Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. En: Coyner, A. y Fahey, P. (Eds.) Geology and ore deposits of the American Cordillera. Geological Society of Nevada: 1487-1499.
- (3)- Brodtkorb, M.K. de y Villar, L., 1974. El cuerpo ultrabásico de Tres Quebradas. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 5 (3-4): 63-72.
- (4)- Mutti, D.I., 1996. Movilización y equilibrio hidrotermal de sulfuros de Fe-Ni y metales nobles (PGE y Au) en las serpentinitas de Córdoba. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 318-325. La Plata.

HESSITA (HESSITE)

Ag₂Te

Nombre: dado en 1843, en homenaje a Henri Hess (1802-1850), químico suizo.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2₁/c, a=8.16, b=4.47, c=8.98 Å, β=124,2° Z=4. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto y cristales pseudocúbicos. Color gris acero, brillo metálico. Clivaje {001} imperfecto, fractura regular, séctil. D=2-3. Pe=7,9-8,4.

Propiedades ópticas: opaco, color gris con tinte violado, R1-R2= 38,4-41,1% (540nm), anisotropía entre naranja oscuro y azul grisáceo. Muy blando.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en diferentes localidades:

	1	2	3	4 *	5	
Ag	64,7	66,68	61,8	61,20	62,86	1- San Martín, Valcheta.
Cu	5,05	3,47	0,2	0,80	-	2- Ángela, Gastre, Chubut.
Bi	-	0,19	-	0,16	-	3- La Mejicana, La Rioja.
Pb	-	0,14	-	0,26	-	4- Capillitas, Catamarca.
Te	23,6	23,48	36,9	36,27-38,07	37,14	5- Teórico.
S	5,95	5,68	-	0,28	-	
Total	99,30	99,64	98,9		100,00	

* con Zn=0,09, Sb=0,39

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: otros telururos de metales nobles.

Localidades:

1- *Mina San Martín, Valcheta, Río Negro (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a cervellita en galena.

2- *Mina Ángela, Gastre, Chubut (2)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Inclusiones en galena.

3- *Mina La Mejicana, Famatina, La Rioja (3)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a silvanita, krennerita, petzita y stützita.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (4 y 5)*. Yacimiento polimetálico epitermal de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita e intercrecida con silvanita, con petzita y con volinskita.

5- *La Carolina, dpto. Pringles, San Luis (6)*. Íntimamente intercrecida con petzita, fue determinada roentgenográficamente.

Bibliografía:

- (1)- Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1996. Presencia de cervellita y hessita en la galena del yacimiento San Martín, Valcheta, prov. de Río Negro. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 173-175. La Plata.
- (2)- Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996. Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, Prov. del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7. La Plata.
- (3)- Paar, W., Brodtkorb, M.K. de y Topa, D., 1998. Los telururos de oro y plata de la mina La Mejicana, prov. de La Rioja, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 207-211. Bahía Blanca.
- (4)- Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000. Paragénesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 7: 287-294. La Plata.
- (5)- Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.
- (6)- Gay, H.D., 1987. El aluvión de La Carolina. Departamento Pringles, San Luis. Museo de Mineralogía Alfredo Stelzner, Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

HOCARTITA (HOCARTITE)



Nombre: dado en 1968, en homenaje a Raymond Hocart (1896-1983), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, $l \bar{4}2m$, $a=5.74$, $c= 10.96$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: de tamaño microscópico.

Propiedades ópticas: opaco, color gris castaño, $R1-R2= 24,5- 25,4\%$ (540nm), birreflectancia suave entre gris castaño y gris violáceo, anisotropía entre naranja y verde.

Análisis químicos: puede contener hasta 7% de Zn como reemplazo de Fe. Fue analizada con microsonda electrónica en mina Pirquitas, Jujuy:

	1	2	3	4	
Ag	37,18- 41,13	39,6	36,0	41,61	1- Mina Pirquitas, Jujuy.
Cu	0,25- 3,36	1,5	1,8	-	2- Mina Pirquitas, Jujuy,
Fe	5,80- 7,12	4,8	7,6	10,75	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Zn	3,46- 5,61	6,7	4,2	-	3- Tacama, Bolivia,
Sn	22,57- 23,74	23,0	25,0	22,89	Anthony <i>et al.</i> (1990).
S	24,05- 24,81	24,0	26,0	24,73	4- Teórico.
Total		99,6	100,6	100,00	

Polimorfismo y series: es isomorfa con pirquitasita.

Yacencia: característico en yacimientos de Sn.

Asociación: pirquitasita, estannita, estannoidita, minerales de Ag.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a pirquitasita, kēsterita y minerales de Ag.

Bibliografía:

- (1)- Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

HODRUSHITA (HODRUSHITE)

Nombre: dado en 1970, por la localidad de Banská Hodruša, República Checa.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, A2/m, a= 27.21, b=3.93, c=17.53 Å, β=92,2°, Z=4. SN=2.JA.

Propiedades físicas: agregados de grano finos. Color gris acero, brillo metálico. Muy frágil. D=3,5. Pe=6,35.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco crema, R1-R2= 37,4- 42,8% (540nm), pleocroismo blanco crema rosado, anisotropía en tonos característicos.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en la mina Julio Verne, Salta, y en la manifestación Cordón de los Galeses, Chubut (podría ser un mineral nuevo):

	1	2	3	4	
Cu	13,3	2,55	13,88	13,66	1- Julio Verne, Salta.
Ag	-	17,21	-	-	2- Manifestación Cordón de los Galeses, Chubut.
Pb	0,2	0,46	-	-	Variedad rica en Ag.
Fe	0,55	-	0,44	-	3- Banská Hodruša, República Checa,
Bi	66,0	60,34	64,92	67,39	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Se	0,24	-	-	-	4- Teórico.
S	18,4	18,35	18,98	18,95	
Total	98,69	98,91	98,22	100,00	

Yacencia: yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros minerales de Bi, galena, esfalerita.

Localidades:

1- *Mina Julio Verne, Salta (1)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía. Asociada a aikinita, emplectita, tetraedrita, etc.

2- *Manifestación Cordón de los Galeses, Chubut (2)*. Manifestación de vetas hidrotermales. Asociada a aikinita, emplectita y bismutinita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita de la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, provincia de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233. Concepción.

(2)- *Wiechowski, A., Ametrano, S. y Haller, M., 1996*. Paragénesis Cu- Au- Bi (Ag-Pb) en el Cordón de los Galeses, Cordillera Patagónica (43°30'LS). 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 265-272. La Plata.

HOLLINGWORTHITA (HOLLINGWORTHITE)

Nombre: dado en homenaje a Sidney E. Hollingworth (1899-1966), geólogo inglés.

Datos cristalográficos: cúbico, 2/m $\bar{3}$, Pa3, a=5,77 Å, Z=4. SN=2.EB.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris, R= 50,8% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en Las Águilas, San Luis. Se muestran los valores extremos encontrados, hasta irarsita, aunque existen granos con valores intermedios.

	1*	2*	3	4	5	
Fe	2,63	1,53	-	-	-	1- Hollingworthita, Las Águilas, San Luis.
Ni	2,96	1,17	-	-	-	2- Irarsita, Las Águilas, San Luis.
Co	9,94	4,0	-	-	-	3- Hollingworthita, mina Driekop, S. Africa.
Rh	23,46	5,09	30,8	7,2	25,95	4- Irarsita, mina Driekop, S. Africa,
Ir	1,11	43,75	3,1	23,0	-	Anthony <i>et al.</i> (1999).
Ru	-	-	-	9,4	-	5- Teórico.
Pt			10,3	12,6	24,10	
Pd			8,7	-	4,47	
As	42,32	30,8	32,6	34,5	31,49	
S	15,69	12,0	13,9	11,6	13,48	
Total	98,11	98,34	99,4	98,34	100,00	

Polimorfismo y series: forma una serie con irarsita (Ir,Ru,Rh,Pt)AsS.

Yacencia: en yacimientos con sulfuros de Ni y Cu, en intrusivos ultramáficos.

Asociación: sperrylita, cobaltita, pirrotina, pentlandita.

Localidades:

1- *Yacimiento Las Águilas, San Luis (1 y 2).* Yacimiento relacionado a rocas ultramáficas. Se encuentra en serpentinas, asociada a sulfoarseniuros de Co y Ni, molibdenita, merenskyíta.

Bibliografía:

(1)- *Mogessie, A.* Comunicación personal *

(2)- *Mogessie, A., Hauzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Stumpfl, E., Bjerg, E. y Kostadinoff, J., 2000.* Genesis of platinum group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic rocks, San Luis Province, Argentina: textural, chemical and mineral evidence. *Mineralogy and Petrology*, 68: 85-114.

IDAITA (IDAITE)



Nombre: dado en 1958, por la mina Ida, Namibia.

Datos cristalográficos: hexagonal, $P6_3/mmc$, $a=3.90$, $c=16.95 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=2.CA.

Propiedades físicas: granos microscópicos y lamelas de exsolución. $D=2,5-3,5$. $Pe=4,20$.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo, $R1-R2=26,1-29,4\%$ (540nm), pleocroismo amarillo -amarillo rojizo, anisotropía fuerte en colores amarillo limón- verde claro.

Análisis químicos: la composición teórica es 50,87% de Cu, 14,90% de Fe y 34,23% de S.

Yacencia: como mineral primario en paragénesis con calcopirita y bornita. Como alteración de bornita.

Asociación: calcopirita, bornita, calcosina, covellina.

Alteración: como producto de alteración de bornita.

Observaciones: no está esclarecido si idaíta y nukundamita son la misma especie mineral. En todo caso, son difíciles de diferenciar.

Localidades: varias localidades, entre ellas se pueden mencionar:

1- *Mina Huemul, Mendoza (1).* Yacimiento uranífero en sedimentos, con paragénesis de pechblenda, calcopirita, galena, etc. Se considera de origen primario.

2- *Co. Mirano, Agua Botada, distrito Pampa Amarilla, provincia de Mendoza (2).* Asociada a calcopirita.

3- *Guanchín, Santa Brígida, provincia de La Rioja (2).* Yacimiento uranífero. Asociada a calcopirita.

4- *Mina San Martín, Valcheta, Río Negro (3)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a calcopirita.
 5- *Mina Capillitas, Catamarca (4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Reemplaza a bornita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul, prov. de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1961*. Sobre la presencia de idaíta en algunos yacimientos argentinos. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 16 (3-4): 109-116.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Brodtkorb, A., 1969*. Reseña mineralógica del yacimiento San Martín, Valcheta, prov. de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (1): 15-20.

(4)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

JAGÜÉITA (JAGÜÉITE)



Nombre: dado en 2004, por la villa de *Jagüé, La Rioja*, lugar próximo a la manifestación El Chire, donde fue descubierto el mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, P21/c; *a* 5.672(5), *b* 9.910(9), *c* 6.264(6) Å, $\beta=115.40(2)^\circ$, Z=2. SN=2.BC.

Propiedades: en agregados lobulares, algunas veces intercrecido con chrisstanleyita. El color es amarillo-crema (parecido a pirita), raya negra, brillo metálico. Fractura irregular, frágil. D ~ 5, Pe (calculado)= 8,02. Maclas frecuentes.

Propiedades ópticas: opaco. Color crema, R1-R2= 44,0-51,8% (540 nm), pleocroico, anisotropía en tintes castaños - azulinos - verdosos. Se observan maclas.

Análisis químicos: promedio de 6 análisis, % en peso: Cu = 15,7; Ag= 1,6; Pd= 42,0; Se= 40,2.

	Cu	Ag	Pd	Se	total
El Chire	15,7	1,6	42,0	40,2	99,5
Teórico	15,80	1,54	42,26	40,40	100,00

Yacencia: en veta epitermal selenífera.

Asociación: chrisstanleyita, tiemannita, naumannita, clausthalite, frecuentes; eucairita, umangita, klockmannita, aguilarita, menos frecuente.

Localidades:

1- *El Chire, La Rioja (1)*. Pequeña manifestación explorada por oro y plata?. Se encuentra 30 km al NO de Vinchina y al oeste de la depresión de Jagüé. Se presenta asociado con chrisstanleyita en agregados de hasta 500 μm , en una matrix de calcita. Los granos individuales varían entre pocos μm y hasta 50 μm .

Bibliografía:

(1)- *Paar, W.H., Topa, D., Makovicky, E., Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de, Nickel, E.H. y Putz, H., 2004*. Jagüéite, $\text{Cu}_2\text{Pd}_3\text{Se}_4$, a new mineral species from El Chire, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 42: 1745-1755.

JAMESONITA (JAMESONITE)

Nombre: dado en 1825, en homenaje a Robert Jameson (1774-1854), mineralogista escocés.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2₁/a, a=15.57, b=18.98, c=4.03 Å, β=91,8°; Z=2. SN=2.HB.

Propiedades físicas: como masas fibrosas, radiadas y en cristales aciculares. Color y raya grises plomo, brillo metálico. Clivaje {001} bueno; frágil. D=2,5. Pe=5,5-5,7.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 34,0-39,3% (540nm), birreflectancia en tonos grises, anisotropía fuerte en tonos grises.

Análisis químicos: la composición teórica es 40,15% de Pb, 2,71% de Fe, 35,39% de Sb y 21,75% de S.

Polimorfismo: forma una serie con benavidesita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: galena y otras sulfosales de Pb.

Localidades:

1- *Mina Concordia, Salta (1 y 2).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. En drusas de cuarzo y tetraedrita, asociada a galena, semseyita, zinckenita y pirargirita.

2- *Distrito El Guaico, Córdoba (3).* Yacimientos polimetálicos de compleja mineralogía. Como inclusiones en galena, acompañada de bournonita y boulangerita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., 1991.* Zinckenita, Pb₆Sb₁₄S₂₇ de la mina La Concordia, Salta, Argentina. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 2: 297-306.

(2)- *Argañaraz, R., Mancini, J., y Sureda, R., 1982.* El yacimiento La Concordia (Ag-Pb) en la prov. de Salta. Argentina: un proyecto privado de rehabilitación y explotación minera. 5° Congreso Latinoamericano de Geología, Actas 5: 61-78. Buenos Aires.

(3)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

JORDANITA (JORDANITE)

Nombre: dado en 1864, en homenaje a H. Jordan (1808-1887), médico alemán que encontró el mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2₁/m, a=8.92, b=31.90, c=8.46Å, β=117,8°, Z=2. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto, en cristales tabulares pseudehexagonales, frecuentemente maclados según {001}. Color gris plomo, se empaña a colores iridiscentes, raya negra, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto, partición {001}, fractura concoidal. Frágil. D=6,38. Pe= 6,4.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 38,6-42,2% (540nm), anisotropía entre violeta y rosa pálido.

Análisis químicos: fue analizada por métodos químicos tradicionales en Veta Tajo, Paramillos de Uspallata, Mendoza, y por microsonda electrónica en El Quevar, Salta y en Capillitas, Catamarca:

	1	2(10)	3(17)	4	
Pb	69,40	65,85-72,48	71,14	70,96	1- Veta Tajo, Mendoza.
Ag	0,01-0,03	0-3,42	-	-	2- El Quevar, Salta.
As	11,05	5,41-10,38	10,83	11,00	3- Capillitas, Catamarca.

Sb	1-3	0,23-7,15	0	-	4- Teórico.
S	18,55	17,37-17,92	18,32	18,04	
Total			100,29	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con geocronita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: asociado a galena y a otras sulfosales de Pb.

Localidades:

1- *Veta Tajo, distrito Paramillos de Uspallata, Mendoza (1)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena, esfalerita, pirita, calcopirita y tetraedrita.

2- *Distrito El Quevar (2 y 3)*. Yacimientos epitermales de compleja mineralogía. Asociada a galena, otras sulfosales.

3- *Capillitas, Catamarca (4)*. Yacimiento de compleja mineralogía. Se trata de una jordanita pura (sin Sb) y se asocia a esfalerita, galena y marcasita.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B. y Iñiguez Rodriguez, A., 1981*. Presencia de jordanita en veta Tajo, Paramillos de Uspallata, provincia de Mendoza, Rep. Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 12 (1-2): 11-18.

(2)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp. Inédito.

(3)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

(4)- *Marquez Zavalía, M.F. 2006*. El extremo rico en As de la serie jordanita- geocronita de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 61(2):

JORDISITA (JORDISITE)

MoS₂

Nombre: dado en homenaje a Eduardo F. A. Jordis (1868-1917) especialista en química coloidal.

Datos cristalográficos: amorfo. SN=2.EA.

Propiedades físicas: compacto, como asociaciones de partículas de tamaño coloidal. Color gris plomo, brillo submetálico. Blando. Séctil.

Propiedades ópticas: opaco, color gris.

Polimorfismo: trimorfo con molibdenita 2H₁ y molibdenita 3R.

Yacencia: como venillas y costras de probable origen hidrotermal de baja temperatura, en sedimentos.

Asociación: cinabrio, molibdenita, antimonita, pechblenda.

Alteración: a ilsemannita.

Localidades:

1- *Cerro Solo, Chubut (1)*. Yacimiento uranífero en sedimentos. Fue determinado en muestras de perforación, asociada a pechblenda, coffinita, pirita, marcasita, uranotilo.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O. y Maloberti, A.* Comunicación personal.

KAWAZULITA (KAWAZULITE)

Bi₂(Te,Se,S)₃

Nombre: dado en 1970, por la mina Kawazu, Japón.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m, R3m$ ó $R32$, a=4,24, c=29,66 Å, Z=3. SN=2.DC.

Propiedades físicas: finas tablillas. Color blanco grisáceo, raya gris, brillo metálico. Clivaje {0001} perfecto. Flexible. D=1,5.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco con tinte crema, R= 60,0% (540nm), birreflectancia suave, anisotropía fuerte no colorida.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda en mina Julio Verne, Salta:

	Cu	Pb	Fe	Bi	Sb	Te	Se	S	total
J.Verne	2,10	0,7	0,37	55,1	0,35	30,2	7,7	2,25	98,77
Teórico	-	-	-	57,39	-	31,54	9,76	1,32-	100,00

Yacencia: en vetas hidrotermales.

Asociación: otros minerales de Bi, de Se.

Localidades:

1- *Mina Julio Verne, Salta (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Yace en una mesostasis de tetraedrita y cuarzo, intercrecida con emplectita, aikinita, famatinita, oro y calcopirita.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K de y Sureda, R., 2000. Gladita $PbCuBi_5S_9$, hodrushita $CuBi_{12}S_{22}$, kawazulita Bi_2SeTe_2 , kupkaiita $PbCuBi_3S_6$, kuramita Cu_3SnS_4 , mohita Cu_2SnS_3 , vinciennita $Cu_{10}Fe_4Sn(As,Sb)S_{16}$, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 374-380. La Plata.

KĚSTERITA (KĚSTERITE)



Nombre: dado en 1958, por la localidad de Kēster, Yakutia, Rusia.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4, I 4, a=5.43, c=10.87 Å, Z=2. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto. Color negro verdoso, raya negra, brillo metálico. D=4,5. Pe=4,5-4,6.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño, R1-R2= 23,4-24,3% (540nm), anisotropía mediana.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en mina San Martín, Valcheta, Río Negro; y en mina Pirquitas, Jujuy:

	1	2	3	
Cu	28,1	28,68	26,89	1- San Martín, Río Negro.
Ag	-	0,73	-	2- Pirquitas, Jujuy.
Zn	13,7	11,52	10,38	3- Teórico.
Fe	2,9	1,97	2,95	
Cd	-	0,42	-	
Sn	24,1	27,02	32,65	
S	29,6	29,08	27,14	
Total	98,4	99,42	100,00	

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: sulfuros y sulfosales de Sn.

Observaciones: anteriormente, denominada isoestannita.

Localidades:

1- *Mina San Martín, Valcheta, Río Negro (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a estannoidita, en calcopirita.

2- *Mina Pirquitas, Jujuy (3)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a hcartita, pirquitasita, esfalerita y minerales de Ag.

3- *Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca (4)*. Depósito epitermal. Asociada a watanabeita.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (5)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Brodtkorb, A., 1969*. Reseña mineralógica del yacimiento San Martín, Valcheta, prov. de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (1): 15-20.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993*. Redefinición de cuatro minerales del yacimiento San Martín, Valcheta, provincia de Río Negro, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 5: 90-91. Mendoza.

(3)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(4)- *Marquez Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2007*. Chatkalita, nekrasovita y otros minerales del grupo de la estannita de Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 62 (2): 289-298.

(5)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009*. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

KLOCKMANNITA (KLOCKMANNITE)

CuSe

Nombre: dado en 1928, en homenaje a Friedrich Klockmann (1858-1937), mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6/m 2/m 2/m, $P6_3/mmc$, $a=3,94$, $c=17,25$, $Z=6$. SN=2.CA.

Propiedades físicas: agregados granulares. Color gris, se empaña a azul negruzco, brillo metálico. Clivaje basal perfecto. $D=3$. $Pe=5, 99$.

Propiedades ópticas: opaco, color dependiente del pleocroismo entre blanco crema a gris negruzco. Anisotropía vívida entre gris castaño y blanco grisáceo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en Los Llantenes, La Rioja:

	Cu	Ag	Se	total
Los Llantenes	45,1	0,2	55,1	100,4
Teórico	44,59	-	55,41	100,00

Yacencia: común en yacimientos de Se.

Asociación: umangita, clauthalita.

Alteración: es producto secundario de umangita.

Localidades: fue determinada en diferentes localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1 y 2)*. Yacimientos de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita, tiemannita, clauthalita.

2- *Yacimientos de la Sierra de Cacho (ex Umango), La Rioja (2 y 3)*. Yacimientos de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita.

3- *Cerro Cacho, La Rioja (2)*. Yacimientos de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita.

4- *Sañogasta, La Rioja (2)*. Yacimientos de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita.

5- *Mina San Francisco, sierra de Famatina, La Rioja (2)*. Yacimientos de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990*. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.

(2)- *Paar, W., Sureda, R. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutafta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010*. Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la “Sierra de Umango”, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 67 (2): 272-279.

KRENNERITA (KRENNERITE)



Nombre: dado en 1877, en homenaje a Joseph Krenner (1839-1920), mineralogista húngaro.

Datos cristalográficos: rómbica, mm2, Pma2, a=16.58, b=8.85, c=4.46 Å, Z=8. SN=2.EA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos cortos. Color blanco a amarillo bronce, raya gris, brillo metálico. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. D=2-3. Pe=8,4-8,6.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco castaño claro, R1-R2= 60,4-62,4% (540nm), birreflectancia suave, anisotropía fuerte en tintes castaños. Se puede observar un maclado polisintético fino.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda en las minas La Mejicana, La Rioja; en Capillitas, Catamarca; y en el prospecto Fátima, Salta:

	1	2	3	4	5	
Au	34,2	34,57	37,5	36,19	43,59	1- La Mejicana, La Rioja.
Ag	6,2	7,91	3,3	4,87	-	2- Capillitas, Catamarca.
Cu	0,03	0,28	-	-	-	3- Fátima, Salta.
Te	59,1	57,23	58,4	58,50	56,41	4- Cripple Creek, EEUU,
Total	99,5	99,99	99,2	99,70	100,00	Anthony <i>et al.</i> (1990).
						5- Teórico.

Polimorfismo: dimorfa con calaverita.

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: otros telururos como ser calaverita, petzita, stützita, hessita.

Localidades:

1- *Veta Upulungus, distrito La Mejicana, Famatina, La Rioja (1)*. Distrito epitermal con compleja mineralogía. Asociada a otros telururos y a goldfieldita.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (2)*. Yacimiento polimetálico epitermal de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita, calcopirita, piritita, tennatita, estannita y hübnerita.

3- *Prospecto Fátima, distrito Organullo, Salta (3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a petzita y a silvanita.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de y Topa, D., 1998*. Los telururos de oro y plata de la mina La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 207-211. Bahía Blanca.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000.* Paragénesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 7: 287-294. La Plata.

(3)- *Paar, W., Sureda, R., Topa, D. y Brodtkorb, M.K. de, 2000.* Los telururos de oro, krennerita, petzita y silvanita del prospecto Fátima, Distrito Minero Organullo, provincia de Salta. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 369-373. La Plata.

KRUPKAITA (KRUPKAITE)

PbCuBi₃S₆

Nombre: dado en 1974, por la localidad de Krupka, República Checa.

Datos cristalográficos: rómbico, mm², Pb₂ m, a=11.20, b=11.56, c=4.00 Å, Z=2. SN=2.HB.

Propiedades físicas: agregados microscópicos. D=3,5.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco crema, R1-R2= 46-49% (546nm), pleocroismo y anisotropía mediana sin colores característicos.

Yacencia: en yacimientos polimetálicos.

Asociación: con otros sulfuros de Cu y Bi.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda en Cordón de los Galeses, Chubut, y en la mina Julio Verne, Salta:

	1(13)	2	3	4	
Cu	6,02-7,29	5,13	5,95	5,83	1-Cordón de los Galeses.
Pb	16,10-19,43	14,5	19,4	19,01	2- Julio Verne, Salta.
Bi	53,38-59,02	60,2	59,8	57,51	3- Krupka, Rep. Checa,
Se	-	0,72	0,95	-	Anthony <i>et al.</i> , 1990.
S	17,66-18,52	17,2	17,25	17,65	4- Teórico.
Total		97,81	103,2	100,00	

Localidades:

1- *Cordón de los Galeses, Chubut (1).* Manifestación hidrotermal. Asociada a calcopirita, pirita, oro y sulfosales de Bi (cuprobismutita, hodrushita). Fase asociada a gladita.

2- *Mina Julio Verne, Salta (2).* Yacimientos polimetálicos de compleja mineralogía. Intercrecida y asociada con aikinita, emplectita y wittichenita, en mesostasis de tetraedrita.

Bibliografía:

(1)- *Wiechowski, A., Ametrano, S. y Haller, M., 1996.* Paragénesis Cu- Au- Bi (Ag-Pb) en el Cordón de los Galeses, Cordillera Patagónica (43°30'LS). 3° Reunión de Mineralogía y Metalogénesis. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 265-272. La Plata.

(2)- *Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K. de y Sureda, R., 2000.* Gladita PbCuBiS₉, hodrushita Cu₈ Bi₁₂ S₂₂, kawazulita Bi₂ Se Te₂, krupkaita PbCuBi₃ S₆, kuramita Cu₃ SnS₄, mohita Cu₂ SnS₃, vinciennita Cu₁₀ Fe₄ Sn(As,Sb)S₁₆, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 374-380. La Plata.

KRUTAITA (KRUTAITE)

CuSe₂

Nombre: dado en 1972, en homenaje a Tomas Kruta (1906-), mineralogista checo.

Datos cristalográficos: cúbico, 2/m $\bar{3}$, Pa3, a= 6.06 Å, Z=4. SN=2.EB.

Propiedades físicas: granos microscópicos. D=4.

Propiedades ópticas: color rosado, isótropo.

Análisis químicos: puede contener Ni y Co. Se analizó con microsonda en el distrito Los Llantenes y en el yacimiento Tumiñico, La Rioja:

	1	2	3	
Cu	21,5	15,2	28,69	
Ag	1,1	-	-	1- Distrito Los Llantenes, La Rioja.
Co	6,3	-	-	2- Tumiñico, La Rioja.
Ni	0,7	-	-	3- Teórico.
Fe	0,2	11,7	-	
Hg	-	-	-	
Se	70,2	72,2	71,31	
Total	100,0	99,2	100,00	

Polimorfismo y series: es isomorfa con trogtalita.

Yacencia: en yacimientos de Se.

Asociación: tyrrellita, trogtalita, umangita.

Localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1)*. Yacimientos epidermales de Se. Asociada a tyrrellita, trogtalita y umangita.

2- *Yacimiento Tumiñico, La Rioja (2)*. Yacimiento epidermal de Se. Asociada a tyrrellita, trogtalita y berzelianita. Se trata de una variedad ferrífera.

Bibliografía:

1- *Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina: krutaíta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 51 (4): 304-312.

2- *Paar, W.H., Topa, D., Roberts, A.C., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002*. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 40: 225-237.

KURAMITA (KURAMITE)



Nombre: dado en 1979, por la localidad de las montañas de Kuramin, Uzbekistán.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4 2m, l $\bar{4}2m$, a=5.54, c=10.75 Å, Z=2. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos microscópicos. D=4,5.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R= 26,7% (589nm), parecido a mohita.

Anisotropía en tonos pardo-verdosos.

Análisis químicos: fue determinada en la mina Julio Verne, Salta:

	1	2	3	4	
Cu	39,5	37,69	37,27	43,56	1- Julio Verne, Salta, var. 1.
Fe	0,42	0,9	2,36	-	2- Julio Verne, Salta, var. 2.
Zn	0,94	0,23	1,88	-	3- Kuramin, Uzbekistán,
In	-	0,12	0,32	-	Anthony <i>et al.</i> (1990).
As	0,44	0,17	-	-	4- Teórico.
Sb	-	0,67	-	-	
Sn	31,1	35,15	30,12	27,13	
S	28,5	27,91	27,86	29,31	
Total	100,9	102,94	99,81	100,00	

Yacencia: en vetas hidrotermales.

Asociación: otros sulfuros de Sn y Cu, sulfosales de Bi, etc.

Localidades:

1- *Julio Verne, Salta (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta en inclusiones en tetraedrita asociada a piritita, bismutinita, emplectita y a tetraedrita.

Bibliografía:

1- *Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K. de y Sureda, R., 2000*. Gladita $PbCuBi_5 S_9$, hodrushita $Cu_8 Bi_{12} S_{22}$, kawazulita $Bi_2 Se Te_2$, kupkaita $PbCuBi_3 S_6$, kuramita $Cu_3 SnS_4$, mohita $Cu_2 SnS_3$, vinciennita $Cu_{10} Fe_4 Sn(As,Sb)S_{16}$, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 374-380. La Plata.

LAUNAYITA (LAUNAYITE)



Nombre: en homenaje a Louis de Launay (1860-1936), estudiante francés de depósitos minerales.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2m$ or $2/m$. $a=42.6$, $b=8.04$, $c=32.3$ Å, $\beta=102^\circ 5(45)'$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: algo fibroso, elongación paralela a [010]. Dos clivajes perfectos. Color gris plomo, raya negra y brillo metálico. $D=2\frac{1}{2}$. $Pe=5.83$.

Propiedades ópticas: opaco, pleocroismo visible. $R1-R2= 43.8-36.9$ (546 nm), anisotropía fuerte.

Análisis químicos: fue obtenido por microsonda electrónica en El Quevar, Salta:

	Pb	Sb	S	total
El Quevar	46,9	33,0	20,3	99,2
Teórico	47,1	32,7	20,2	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: se encuentra asociada a otras sulfosales de Pb-(Sb,As).

Localidades:

1- *El Quevar, Salta (1 y 2)*. Depósito epitermal de compleja mineralogía. Asociada a boulangerita, "plumosa" y robinsonita.

Bibliografía:

(1)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb-Mineralisationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Ph.D. thesis, Universidad de Salzburgo, Austria. 262 pp.

(2)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

LAUTITA (LAUTITE)



Nombre: dado en 1881, por la localidad de Lautal, Alemania.

Datos cristalográficos: rómbico, $mm2$, $Pna2_1$, $a=11.35$, $b=5.46$, $c=3.75$ Å, $Z=4$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos cortos. Color y raya negros, brillo metálico. Clivaje {001}. Frágil. $D=3-3,5$. $Pe=4,9$.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado, $R1-R2= 30,2-31,4\%$ (540nm), birreflectancia y anisotropía débiles.

Análisis químicos: la composición teórica es 37,28% de Cu, 43,92% de As y 18,80% de S.

Yacencia: en vetas hidrotermales.

Asociación: tenantita, calcopirita, sulfosales de Cu.

Localidades:

1- *Mina Julio Verne, Salta (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a tetraedrita y a minerales de Bi y de Sn.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita en la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, prov. de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

LILLIANITA (LILLIANITE)



Nombre: dado por la localidad de la mina Lillian, Colorado, EEUU.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pbmm, a=13.54, b=20.45, c=4.10 Å, Z=4. SN=2.JA.

Propiedades físicas: compacto, granular, algunas veces fibroso-radiado. Color gris acero, raya negra, brillo metálico. Clivaje {100} bueno. D=2-3. Pe=7,0-7,2.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R= 43,1% (540nm), birreflectancia suave, anisotropía entre gris claro y gris azulado.

Polimorfismo: forma una serie isomorfa con gustavita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, en sulfuros masivos.

Asociación: sulfosales de Bi, de Cu o de Pb.

Análisis químicos: puede contener selenio. Fue determinada en el yacimiento Oro del Sur, Mendoza; en el prospecto Sargent, Tierra del Fuego; y en Los Guindos, Córdoba:

	1 (5)	2 (9)	3	4	5	
Ag	4,97	7,69	0,73	5,03	-	1- Oro del Sur, Mendoza, var.1.
Cu	0,06	0,89	0,17	0,14	-	2- Oro del Sur, Mendoza, var.2
Pb	33,97	23,89	43,3	31,49	50,46	
Fe	-	-	1,66	0	-	3- Sargent, T. del Fuego.
Bi	45,12	48,70	33,2	46,51	33,93	4- Los Guindos, Córdoba.
Sb	0,09	0,93	0,81	0	-	5- Teórico.
As	0,16	0,94	0	-	-	
Se	-	-	6,08	0,01	-	
S	16,54	16,54	12,9	15,93	15,61	
Total	100,91	99,49	98,79	99,46	100,0	

Localidades:

1- *Manifestación Oro del Sur, Mendoza (1)*. Yacimiento epitermal. Asociada a oro, electrum, calcopirita, pirita, esfalerita, arsenopirita, galena, tetraedrita, bismutina y molibdenita.

2- *Prospecto Sargent, Tierra del Fuego (2)*. Sulfuro masivo con mineralogía compleja. Asociada a pirita.

3- *Los Guindos, Córdoba (3)*. Skarn. Asociado con bismutinita, tetradimita, andorita y lillianita.

Bibliografía:

(1)- *Wiechowski, A.M., Brodtkorb, M.K. de y Donnari, E., 1996*. Lillianita-gustavita (sulfuros de Pb-Bi-Ag) de Oro del Sur, prov. de Mendoza. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. Universidad Nacional de La Plata. Publicación 5: 299-301.

(2)- *Ametrano, S., Etcheverry, R.O. y Echeveste, H., 2000.* Lillianita selenífera y otros minerales portadores de Bi, Se y Ag en manifestaciones polimetálicas (SMV) de Tierra del Fuego, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 32-35.

(1)- *Sureda, R., Lira, R. y Colombo, F., 2006.* Gustavita PbAgBi₃S₆-P2₁/c, con los minerales de bismuto y plata en el "skarn" Los Guindos, Pampa de Olaen, Córdoba, Argentina (31°11'S-64°33'W). *Revista Geológica de Chile*, 33 (1): 141-159.

LINNEITA (LINNAEITE= LINNEITE)



Nombre: dado en 1845, en homenaje a Carolus Linnaeus (1707-1778) taxonomista sueco.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fd3m, $a=9.43\text{Å}$, $Z=8$. SN=2.DA.

Propiedades físicas: compacto, granular y en cristales octaédricos. Color y raya grises, brillo metálico. Clivaje {001} imperfecto, fractura irregular. $D=4,5-5,5$. $Pe=4,5-4,8$. Maclas según {111}.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado, $R=43,6\%$ (540nm), isótropo.

Análisis químicos: la composición química teórica es $Co= 57,95$ y $S= 42,05$; puede contener Cu, Ni, y Fe.

Polimorfos y series: forma una serie con polidimita NiNi₂ S₄.

Yacencia: en vetas hidrotermales, sulfuros masivos, yacimientos tipo SEDEX.

Asociación: galena, calcopirita, esfalerita y sulfuros de Ni o de Co.

Observaciones: Con anterioridad, se denominaba linneíta (en sentido amplio) al grupo de estos minerales incluyendo siegenita (Ni,Co)₃ S₄ y polidimita NiNi₂ S₄.

Localidades:

1- *Mina La Esperanza, Iruya, Salta (1).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se encuentra reemplazada por millerita por lo que debe considerarse linneíta s.l.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963.* Estudio de la mineralización del yacimiento La Esperanza, prov. de Salta. 2° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 1: 25-53.

LUZONITA (LUZONITE)



Nombre: dado en 1874, por la localidad de Luzon, Filipinas.

Datos cristalográficos: tetragonal, 42m, I42m, $a=5.33$, $c=10.57\text{Å}$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto, granular, también en cristales maclados según {112}. Color castaño rojizo, raya negra, brillo metálico. Clivaje {101} bueno, {100} distinguible, fractura concoidal a irregular. Frágil. $D=3,5$. $Pe=4,4-4,6$.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado-amarillento, $R1-R2= 24,4-27,0\%$ (540nm). Pleocroísmo fuerte entre rosado y rosado-amarillento, anisotropía fuerte entre castaños y anaranjados.

Polimorfismo y series: es isomorfa con famatinita =stibiolumonita y dimorfa con enargita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, frecuentemente epitermales.

Asociación: enargita, stibiolumonita, tetraedrita, tennantina, calcopirita, pirita.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en el distrito La Mejicana, La Rioja:

	1 (4)	2	3	
Cu	47,52	48,32	48,42	1- La Mejicana, La Rioja.
Fe	0,48	-	-	2- Mancayan, Filipinas
As	13,57	17,35	19,02	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Sb	7,72	1,48	-	3- Teórico.
S	30,82	32,85	32,56	
Total			100,00	

Observaciones: como se puede observar en famatinita, los análisis químicos demuestran una serie isomorfa completa. Se puede denominar luzonita a la variedad con As > Sb.

Localidades:

1- *Distrito La Mejicana, La Rioja (1 y 2).* Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a famatinita=stibiolumonita, tetraedrita, tennantita, calcopirita y colusita.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (3 y 4).* Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía. Además fue analizada semicuantitativamente por escaneo con microsonda: a) una luzonita plumbífera en San Francisco de los Andes, San Juan, asociada a calcosina, covellina, conicalcita y olivenita (5) y b) una luzonita ferrífera en la mina Las Picazas, Mendoza, asociada a covellina y escorodita (6)

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993.* New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: P. Fenoll Hach-Alí, Torres Ruiz and Gervilla, F. (Eds) Current research in Geology Applied to Ore Deposits: 57-59.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002.* Nuevos hallazgos mineralógicos en la mina La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 43-49. Buenos Aires.

(3)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

(4)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

(5)- *Malvicini, L., 1969.* Luzonita plumbífera de San Francisco de los Andes, provincia de San Juan, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (2): 127-131.

(6)- *Dristas, J. y Deguillen, A., 1979.* Hallazgo de luzonita ferrífera en la mina Las Picazas (mina Río Diamante), departamento San Rafael, Mendoza, República Argentina. 7° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 291-298.

MACKINAWITA (MACKINAWITE)



Nombre: dado en 1962, por la mina Mackinaw, EEUU.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4/m 2/m 2/m, P4/nmm, a=3.68, c=5.03 Å, Z=2. SN=2.CC.

Propiedades físicas: granular, de tamaño microscópico. Color gris bronce, raya negra, brillo metálico. Clivaje {001} bueno.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco rosado. R2= 40,05% y R1=16%. Pleocroismo fuerte entre rosado claro y mediano, anisotropía fuerte entre blanco y gris castaño.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco rosado. R2= 40,05% y R1= 16%. Pleocroismo fuerte entre rosado claro y mediano, anisotropía fuerte entre blanco y gris castaño.

Análisis químicos: puede contener trazas de Cu, Ni, Co.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, en pórfidos cupríferos, en yacimientos asociados a rocas ultrabásicas.

Asociación: a veces, como desmezcla en calcopirita, junto a cubanita.

Localidades: fue localizada en varios yacimientos. Entre otros:

1- *Mina Salamanca, Mendoza (1)*. Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Como desmezcla en calcopirita, a veces asociada a cubanita.

2- *Paramillos de Uspallata, Mendoza (2)*. Pórfiro cuprífero. Como desmezcla en calcopirita, a veces junto a cubanita, dentro de inclusiones en pirita.

3- *Mina Aguilar, Jujuy (3)*. Yacimiento tipo SEDEX metamorizado, de compleja mineralogía. Se encuentra como desmezclas en calcopirita, a veces con cubanita.

4- *La Colorada, Mendoza (4)*. Brecha hidrotermal. Como desmezcla en calcopirita, junto a cubanita, en paragénesis de arsenopirita, pirrotina y calcopirita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1972*. El yacimiento Salamanca, ejemplo de depósito "hidrotermal" de Cu-Ni. 1° Congreso Hispano-americano de Geología Económica, Actas A4-1: 1001-1011. España.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de*. Comunicación personal.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978*. Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1976*. La mineralización de la brecha "La Colorada", Yalguaraz, prov. de Mendoza, y su comparación con otras manifestaciones similares. 1° Congreso Geológico Chileno, Actas E: 115-124. Santiago.

MARCASITA (MARCASITE)

FeS₂

Nombre: de origen árabe, dado a minerales similares a pirita.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pnnm, a=4.44, c=5.73, c=3.58 Å, Z=2. SN=2.EB.

Propiedades físicas: granular, cristales tabulares según {010}, maclas según {101}. Color amarillo bronce pálido, más claro en fractura fresca. Raya gris a negra, brillo metálico. Clivaje {101} distinguible, fractura imperfecta. D=6-6,5. Pe=4,89.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo pálido, R1-R2= 48,6-55,5% (540nm), pleocroísmo suave amarillo pálido a amarillo pálido con tinte azulado, anisotropía fuerte entre amarillo y azul verdoso.

Análisis químicos: la composición teórica es de 46,55% de Fe y 53,45% de S.

Polimorfismo y series: dimorfo con pirita.

Yacencia: es común en yacimientos hidrotermales de baja temperatura, en sedimentos, y como reemplazo de fósiles.

Asociación: pirita, sulfuros de Cu, galena, esfalerita, etc., generalmente tardío en la depositación mineral.

Alteración: en condiciones húmedas, se altera fácilmente a sulfatos de Fe. Por otra parte, se presenta como producto de oxidación de pirrotina, junto al "producto intermedio" de Ramdohr, y forma, frecuentemente, "bird eyes".

Localidades: se mencionan las más conspicuas. Es frecuente en pequeñas cantidades en numerosos yacimientos.

- en vetas hidrotermales:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento estanno-argentífero, de compleja mineralogía. Asociada a wurtzita y minerales de Ag.

2- *Mina Julio Verne, Salta* (2). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a pirita y a melnikovita.

3- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy* (3). Yacimiento epitermal. Asociada a galena, esfalerita y wurtzita.

4- *Mina Capillitas, Catamarca* (4). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a varios minerales, en forma de costras, y como alteración de pirrotina.

5- *Distrito El Guaico, Córdoba* (5). Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena y a esfalerita. - en yacimientos de tipo SEDEX y sulfuros masivos:

6- *Mina Aguilar, Jujuy* (6). Yacimiento de Pb-Zn de compleja mineralogía. Asociada a galena y a esfalerita.

7- *Yacimiento Santa Elena, San Juan* (7). Asociada a pirita, galena y esfalerita. - en areniscas cupro-uraníferas:

8- *Yacimiento Huemul, Mendoza* (8). Asociada a calcopirita, galena y pechblenda.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- *Sureda, R., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita en la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, prov. de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(3)- *Svetliza, S.S. de, 1980.* Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.

(4)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

(5)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(6)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R.J., 1978.* Asociaciones minerales y litología del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277- 298.

(7)- *Zappettini, E., Brodtkorb, M.K. de y Pezzutti, N., 1999.* El distrito Santa Elena, San Juan. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 721-724. Buenos Aires.

(8)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966.* Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul, prov. de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

MATILDITA (MATILDITE)

AgBiS₂

Nombre: dado en 1883, por la mina Matilde, Morococha, Perú.

Datos cristalográficos: según Fleischer y Mandarino, es hexagonal; mientras que para Strunz y Nickel, es trigonal?, P3m1, a=4.07, c=19,06 Å, Z=3. SN=2.CD.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color gris oscuro, raya gris pálido, brillo metálico, fractura irregular. Frágil. D=2,5. Pe=6,9. Es frecuente su intercrecimiento íntimo con galena con una textura tipo Widmanstätten.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 42,8-48,4% (540nm), birreflectancia suave, anisotropía mediana no colorida.

Análisis químicos: fue analizada en varias localidades:

	1	2	3(8)	4	5	
Ag	25,9	30,02	28,30	28,76	28,33	1- Mina Julio Verne, Salta.
Cu	0,1	-	0,52	-	-	2- Mina Pirquitas, Jujuy.
Pb	4,4	-	1,60	-	-	3- Mina Ángela, Chubut.
Bi	52,7	50,14	53,52	54,50	54,84	
Te	0,2	-	0,2	-	-	4- Morococha, Perú,
Sb	0,2	2,78	-	-	-	Anthony <i>et al.</i> (1990).
S	14,0	17,06	16,16	17,24	16,83	5- Teórico.
Total	97,5	100,00	100,30	100,50	100,00	

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, polimetálicos.

Asociación: asociada generalmente a galena y a otros minerales de Bi.

Observaciones: Strunz había considerado a la schapbachita como la fase hexagonal de alta temperatura, no existente en la naturaleza.

Localidades:

1- *Yacimiento Julio Verne, Salta. (1).* Yacimiento de compleja mineralogía. Asociada a galena.

2- *Mina Pirquitas, Jujuy (2).* Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a galena.

3- *Mina Ángela, Chubut. (3)* Yacimiento de compleja mineralogía. Asociada a galena.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita de la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, provincia de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(3)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996.* Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, provincia del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.

MAUCHERITA (MAUCHERITE)



Nombre: dado en 1913, en homenaje a Wilhelm Maucher (1879-1930) comerciante de minerales alemán.

Datos cristalográficos: tetragonal, 422, P₄2₁2, ó P₄32₁2, a=6.87, c=21.82 Å, Z=4. SN=2.AB.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color y raya grises, brillo metálico. Fractura irregular. D=5. Pe=8,0.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado, R1-R2= 48,4-50,8% (540nm), anisotropía suave.

Análisis químicos: la composición teórica es 51,85% de Ni y 48,15% As.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de la paragénesis Ni-Co.

Asociación: niquelina, rammelsbergita.

Localidades:

1- *Mina San Santiago, La Rioja (1).* Yacimiento hidrotermal de Ni y U. Asociada a niquelina.

2- *Yacimiento La Niquelina, Salta (2)* Yacimiento hidrotermal. Asociada a niquelina, gersdorfita, calcopirita y millerita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969.* Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973.* Estudio de la mineralización del yacimiento La Niquelina, prov. de Salta, y un análisis comparativo de sus posibles relaciones con los depósitos Romacruz y Esperanza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28 (4): 364-368.

MAWSONITA (MAWSONITE)



Nombre: dado en 1965, en homenaje a Douglas Mawson (1882-1958), geólogo australiano.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, $P \bar{4}m2$, $a=.760$, $c=5.36 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos de tamaño microscópico. D=3,5. Magnético.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño anaranjado, más claro que la estannoidita. R1-R2= 20,6-23,0% (540nm), pleocroísmo entre anaranjado y castaño anaranjado, anisotropía entre amarillo y azul.

Análisis químicos: la composición teórica es 43,91% de Cu, 12,87% de Fe, 13,67% de Sn y 29,55% de S.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: bornita, calcopirita, estannoidita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se encuentra incluida en tennantita, junto a bornita, calcopirita, estannoidita, germanita y a renierita.

2- *Distrito La Mejicana, La Rioja (3).* Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a calcopirita, enargita y tetraedrita.

3- *Mina Julio Verne, Salta (4).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a pirita, tetraedrita, bornita y esfalerita.

4- *Mina El Quevar, Salta (5).* Con los conocimientos actuales sobre mawsonita, se puede asignar la "variedad 2" a este mineral.

Bibliografía:

(1)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 344-347. San Juan.

(2)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

(3)- *Losada Calderón, A. y Bloom, M.S., 1990.* Geology, paragénesis and fluid inclusion studies of a high sulfidation epithermal/porphyry system, Nevados del Famatina District, La Rioja Province, Argentina. Pacific Rim Conference 90. The Australian Institute of Mining and Metallurgy, 2: 457-464. Brisbane, Australia.

(4)- *Sureda, R.J., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita de la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, provincia de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978.* Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, provincia de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (3-4): 75-87.

MELONITA (MELONITE)**NiTe₂**

Nombre: dado en 1866, por la mina Melones, California, EEUU.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{3} 2/m, P \bar{3}m1$, $a=3.86$, $c=5.27 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=2.EA.

Propiedades físicas: pequeños granos. Color rojizo, se empaña a castaño, raya gris oscuro, brillo metálico. Clivaje {0001} perfecto. $D=1-1,5$. $Pe= 7,4-7,7$.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, $R1-R2= 57,7-59,8\%$ (540nm), anisotropía moderada.

Análisis químico: fue analizada por microsonda electrónica en dos localidades:

	1	2	3	
Ni	10,52	14,08	18,70	
Cu	-	0,32	-	1- Yacimiento Las Águilas, San Luis.
Ag	-	0,33	-	2- Mina Capillitas, Catamarca.
Fe	-	0,41	-	3- Teórico.
Te	60,76	78,04	81,30	
Sb	-	0,46	-	
Bi	18,62	-	-	
Pd	9,78	-	-	
Pt	0,05	-	-	
S	-	0,13	-	
Total	99,73	93,77	100,00	

Polimorfismo y series: forma una serie con la merenskyita.

Yacencia: en yacimientos epitermales, en rocas ultrabásicas.

Asociación: en yacimientos epitermales, otros telururos; en rocas ultrabásicas asociada a minerales de Ni, platinoideos.

Localidades:

1- *Yacimiento Las Águilas, San Luis (1 y 2)*. Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociada a telurobismutita y a cubanita.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita, stützita y a telurio.

3- *Prospecto Fátima, distrito Organullo, Salta (4)*. Asociada a goldfieldita y a telururos de Au y Ag.

Bibliografía:

(1)- *Guervilla, F, Fenoll Hach-Alí, P., Acevedo, R.D., Carrillo, R. y Sabalúa, J., 1994*. Minerales de Pd, Pt, y Au del Yacimiento de Ni-Cu de Las Águilas (provincia de San Luis). 2° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 517-521. La Plata.

(2)- *Mogessie, A., Hauzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Stumpfl, E., Bjerg, E. y Kostadinoff, J., 2000*. Genesis of platinum group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic rocks, San Luis Province, Argentina: textural, chemical and mineral evidence. *Mineralogy and Petrology*, 68: 85-114.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000*. Paragénesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 7: 287-294. La Plata.

(4)- *Paar, W., Sureda, R., Topa, D. y Brodtkorb, M.K. de, 2000*. Los telururos de oro y plata, krennerita, petzita y silvannita, del prospecto Fátima, distrito minero Organullo, Salta. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 7: 369-373. La Plata.

MERENSKYITA (MERENSKYITE)

Nombre: dado en 1966, en homenaje a Hans Merensky (1871-1952), geólogo sudafricano.

Datos cristalográficos: hexagonal, 3m, P3m1, a=3.84, c=5.26 Å, Z=1. SN=2.EA.

Propiedades físicas: granos de tamaño microscópico. D=3,5.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 66,6-68,2% (540nm), birreflectancia suave, anisotropía moderada.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda electrónica en el yacimiento Las Águilas, San Luis:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Bi	7,37	8,66	8,63	6,51	18,15	11,24	15,1	10,81
Pd	17,38	13,91	18,87	23,31	22,84	24,12	33,2	24,76
Pt	0	7,15	0,49	0	0	0	-	5,04
Ni	6,97	6,42	4,57	2,85	0,57	1,13	-	-
Te	67,64	64,76	65,61	66,64	45,98	60,49	56,3	59,39
Fe	-	-	1,37	0,58	1,72	1,20	-	-
S	-	-	0,46	0	0,84	0	-	-
Total	99,36	100,90	100,00	99,89	100,10	99,66	104,6	100,00

1- Las Águilas, San Luis. Sin Pt *

2- Las Águilas, San Luis. Con Pt *

3-6 Las Águilas, San Luis. Variaciones de la fase Pd-Te-Bi-Ni **

7- Mina Rustenburg, Sudáfrica. Anthony *et al.* (1990)

8- Teórico

Polimorfismo y series: forma una serie con melonita.

Yacencia: en segregaciones de sulfuros de Cu-Fe-Ni, en rocas ultrabásicas.

Asociación: asociada a otros minerales del grupo del Pt, pirrotina, pentlandita.

Localidades:

1- Yacimiento Las Águilas, San Luis (1, 2, 3 y 4). Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas; localizada en una norita rica en sulfuros y espinelos crómicos. Asociada a pentlandita y a pirrotina.

Bibliografía:

(1)- *Guervilla, F., Fenoll Hach-Alí, P., Acevedo, R.D., Carrillo, R. y Sabalúa, J., 1994.* Minerales de Pd, Pt, y Au del Yacimiento de Ni-Cu de Las Águilas (provincia de San Luis). 2° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 517-521. La Plata. *

(2)- *Bjerg, E.A., Kostadinoff, J., Mogessie, A., Hoinkes, G., Stumpfl, E.F. y Hautzenberger, Ch., 1966.* La faja de rocas ultramáficas de las Sierras de San Luis: nuevos hallazgos de minerales del grupo del platino. 3° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 303-310. La Plata.

(3)- *Mogessie, A., Hautzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Bjerg, E.A., y Kostadinoff, J., 1998.* Origin of platinum group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic intrusion, San Luis Province, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogénesis. Universidad Nacional del Sur: 285-289. Bahía Blanca.

(4)- *Mogessie, A., Hautzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Stumpfl, E., Bjerg, E. y Kostadinoff, J., 2000.* Genesis of platinum group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic rocks, San Luis Province, Argentina: textural, chemical and mineral evidence. *Mineralogy and Petrology*, 68: 85-114. **

METACINNABARITA (METACINNABAR)**HgS****Nombre:** dado en 1870, por su relación con cinabrio.**Datos cristalográficos:** cúbico, $4 \sqrt{3}m$, $F4 \sqrt{3}m$, $a=5.87 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=2.CB$.**Propiedades físicas:** compacto. Color gris negruzco, raya negra, brillo metálico.Fractura irregular. Frágil. Presenta maclado lamelar. $D=3$. $Pe=7,5-7,7$.**Propiedades ópticas:** opaco, color gris, $R=25,6\%$ (540nm), isótropo.**Análisis químicos:** la composición teórica es 86,22% de Hg y 13,78% de S.**Polimorfismo y series:** trimorfo con cinabrio e hipercinabrio.**Yacencia:** común en yacimientos de Hg.**Asociación:** cinabrio.**Localidades:**1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1 y 2)*. Yacimientos de Se, de compleja mineralogía.

Asociada a cinabrio, hematita, umangita, tiemannita y oro.

Observaciones: onofrita, nombre en desuso de una variedad selenífera de metacinnabarita.**Bibliografía:**(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990*. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8° IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.(2)- *Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.**MIARGIRITA (MIARGYRITE)****AgSbS₂****Nombre:** dado en 1829, por menos y Ag, en griego, lo cual señala que contiene menos Ag que otras sulfosales de Ag.**Datos cristalográficos:** monoclinico, $C2$, $a=12.82$, $b=4.41$, $c=13.19 \text{ \AA}$, $\beta=98.6^\circ$, $Z=2$. $SN=2.HA$.**Propiedades físicas:** compacto, también en cristales tabulares estriados. Color gris oscuro a negro, raya color rojo guinda, brillo adamantino a metálico. Clivaje {010} imperfecto. Fractura subconcoïdal. $D=2,5$. $Pe=5,2-5,3$.**Propiedades ópticas:** opaco, color blanco celeste, $R1-R2=27,4-40,0\%$ (540nm), birreflectancia entre blanco grisáceo y gris celeste, anisotropía fuerte enmascarada por reflejos internos rojos.**Análisis químicos:** fue analizada con microsonda electrónica en mina Pirquitas, Jujuy, y en El Quevar, Salta:

	1 (8)	2(8)	3	4	
Ag	37,59	37,28-38,03	37,06	36,72	1- Mina Pirquitas, Jujuy.
Cu	0,24	0-0,50	-	-	2- El Quevar, Salta.
Sb	39,17	38,08-41,28	41,13	41,45	3- St. Andreasberg, Alemania,
As	0,42	0-0,94	0,79	-	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Bi	0,69	0-3,67	-	-	4- Teórico.
S	21,52	20,44-21,73	21,50	21,83	
Total	99,63		100,48	100,00	

Yacencia: en depósitos hidrotermales, en especial argentíferos.**Asociación:** pirargirita, freibergita, galena, minerales de Sn.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)* Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía Asociada a pirargirita. Minerales de Sn.

2- *Mina La Peregrina, distrito Co. Negro, La Rioja (2)*. Yacimiento argentífero. Asociada a proustita y a pirargirita.

3- *Yacimiento El Quevar, Salta (3)*. Yacimiento epitermal. Asociada a galena, pirargirita, sulfosales de Pb y/o Ag.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3:141-158.

(2)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994*. Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 32: 657-670.

(3)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64 (3): 325-539.

MIHARAITA (MIHARAITE)**PbCu₄FeBiS₆**

Nombre: dado en 1980, por la mina Mihara, Okayama, Japón.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m o mm2, Pb2 1m, a=10.88, b=12.00, c=3.87 Å, Z=2. SN=2.HB.

Propiedades físicas: granos de tamaños microscópicos. D=4.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño claro, al lado de wittichenita, algo rosado, R1-R2=31.7-32.6% (589nm), anisotropía suave.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en mina Ángela, Chubut, y en el Cerro Áspero, Córdoba:

	1(3)	2	3	4	
Cu	26,66	28,24	29,34	27,67	1- Mina Angela, Gastre, Chubut.
Ag	0,03	-	0,27	-	2- Cerro Áspero, Córdoba.
Pb	22,24	22,72	22,38	22,56	3- Mina Mihara, Japón,
Fe	6,51	6,05	6,08	6,08	Anthony <i>et al.</i> (1990).
Bi	23,04	22,75	20,58	20,75	4- Teórico.
As	0,60	-	-	-	
S	21,60	20,60	21,21	20,94	
Total	100,68	100,36	99,86	100,00	

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros sulfuros y sulfosales de Pb y Bi.

Localidades:

1- *Mina Ángela, Chubut (1)*. Yacimiento polimetálico. Como inclusiones en galena, junto a wittichenita y a aikinita.

2- *Cerro Áspero, Córdoba (2)*. Yacimiento wolframífero. Asociada a calcopirita, wittichenita y estannoidita.

Bibliografía:

(1)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996*. Paragénesis mineral de la mina Ángela, Gastre, provincia del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 5: 1-7.

(2)- *González Chiosa, S., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 2002*. Determinaciones mineralógicas en la fase de sulfuros del distrito minero Cerro Áspero, Sierras Pampeanas, Córdoba. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 169-172. Buenos Aires.

MILLERITA (MILLERITE)

NiS

Nombre: dado en 1845, en homenaje a William H. Miller (1801-1880), mineralogista inglés.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{3} 2/m, R \bar{3}m$, $a=9.62$, $c=3.15 \text{ \AA}$, $Z=9$. $SN=2.CC$.

Propiedades físicas: compacto y en cristales agrupados radialmente. Color amarillo bronce, iridiscente, raya negra verdosa, brillo metálico. Clivaje $\{10 \bar{1}1\}$, $\{01 \bar{1}2\}$ perfectos. $D=3-3,5$. $Pe=5,3-5,5$.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo, $R1-R2= 52,9-54,8\%$ (540nm), birreflectancia mediana, anisotropía amarillo claro a castaño.

Análisis químicos: la composición teórica es 64,67% de Ni y 35,33% de S.

Yacencia: como mineral primario y también secundario en paragénesis de Ni. Reemplaza a sulfuros ricos en Ni en rocas serpentinizadas. Como finas agujas en calizas y dolomías.

Asociación: otros minerales de Ni.

Alteración: suele ser producto de alteración de otros minerales de Ni.

Localidades:

1- *Mina Esperanza, Iruya, Salta (1)*. Yacimiento polimetálico. Reemplaza a linneíta s.l. y a calcopirita.

2- *La Niquelina, Salta (2)*. Yacimiento hidrotermal. Reemplaza a maucherita y se presenta asociada a calcopirita.

3- *San Santiago, La Rioja (3)*. Yacimiento hidrotermal. Reemplaza a "bravoíta" y se encuentra asociada a calcopirita.

4- *El Sapo norte, Córdoba (4)*. En xenolitos ultramáficos.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Estudio de la mineralización del yacimiento La Esperanza, prov. de Salta. 2° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 1: 25-53. Salta.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973*. Estudio de la mineralización del yacimiento La Niquelina, prov. de Salta, y un análisis comparativo de sus posibles relaciones con los depósitos Romacruz y Esperanza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28 (4): 364-368.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969*. Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.

(4)- *Galliski, M.A. y Marquez Zavallia, M.F., 1991*. Millerita: su formación como sub-producto de la carbonatización de xenolitos ultramáficos. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 2: 405-410.

MOHITA (MOHITE)**Cu₂SnS₃**

Nombre: dado en 1982, en homenaje a Günter Moh (1929-1993), mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: triclínico, pseudomonoclinico, P1, a=6.64, b=11.51, c=19.93, α=90°, β=109,75°, γ= 90°, Z=12. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos microscópicos. D=4,5.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R= 25,5% (540nm), anisotropía mediana en tonos pardo-pardo verdosos. Presenta maclas polisintéticas típicas.

Análisis químico: fue determinada por microsonda electrónica en mina Julio Verne, Salta:

	Cu	Fe	Zn	In	Sn	As	S	total
J.Verne	37,5	0,92	0,23	0,15	34,6	0,17	27,7	101,27
Teórico	37,16	-	-	-	34,71	-	28,13	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros minerales con Sn, tetraedrita.

Localidades:

1- *Mina Julio Verne, Salta (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta en inclusiones de 20-80 μm en tetraedrita, en paragénesis con piritita, bismutinita, stibioluzonita, emplectita y wittichenita.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K. de y Sureda, R., 2000. Gladita PbCuBi₅S₉, hodrushita Cu₈Bi₁₂S₂₂, kawazulita Bi₂SeTe₂, kupkaita PbCuBi₃S₆, kuramita Cu₃SnS₄ mohita Cu₂SnS₃, vinciennita Cu₁₀Fe₄Sn(As,Sb)S₁₆, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. En: Schalamuk, I.B., Brodtkorb, M.K. de y Etcheverry, R. (Eds.) Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 6: 374-380. La Plata.

MOLIBDENITA (MOLYBDENITE)**MoS₂**

Nombre: dado en 1807, del griego *molybdos*, plomo.

Datos cristalográficos: el polimorfo 2H₁ es hexagonal = P6₃mmc, 6/m 2/m 2/m con a=3.160, c=12.295 Å, Z=2; y el polimorfo 3R es rómbico = R3m con a=3.16, c=18.33 Å, Z=3. SN=2.EA.

Propiedades físicas: cristales hexagonales, tabulares según {0001}. Color y raya grises plomo, brillo metálico. Clivaje {0001} perfecto. Flexible. D=1-1,5. Pe=4,6-4,7.

Propiedades ópticas: opaco, el color depende del fuerte pleocroismo, entre blanco a gris oscuro con tinte violado, R1-R2= 21,3-45,5% (540nm), anisotropía fuerte entre gris claro a oscuro con tintes azules.

Análisis químico: puede contener renio (1).

Polimorfismo y series: tiene dos politipos, molibdenita-2H₁ (hexagonal) y molibdenita 3R (rómbica), y un polimorfo jordisita (amorfo).

Yacencia: en pórfidos de molibdeno y de cobre, en yacimientos hidrotermales, en vetas de cuarzo, en pegmatitas.

Asociación: minerales de cobre, oro, bismuto, también wolframita, fluorita.

Alteración: a ferrimolibdita.

Localidades:

a- en los pórfidos molibdeno- cupríferos de:

1- *La Estrechura, La Rioja (2)*.

2- *La Voluntad, Neuquén (3)*.

como accesorio en pórfidos cupríferos cuya paragénesis y bibliografía se encuentra en calcopirita, por ejemplo:

- *Taca Taca Bajo, Salta.*
- *La Alumbreira, Catamarca.*
- *Agua Rica, Catamarca.*
- *Pachón, San Juan.*
- *Yalguaraz, Mendoza.*
- *San Jorge, Mendoza.*
- *Paramillos de Uspallata, Mendoza.*
- *Campana Mahuida, Neuquén.*

b- en cuerpos graníticos:

3- *Valle de Chita, San Juan (4).* En zonas de greisen.

4- *Distrito Cerro Áspero, Córdoba (5).* Diferentes tipos de yacimientos. Asociada a wolframita, calcopirita y a bismutinita.

c- en pegmatitas y como nidos en reventones de cuarzo:

5- *Pegmatita El Criollo, Córdoba (5).* Escasa, en masa de cuarzo.

6- *Pegmatita El Quemado, Salta (6).* En masas de feldespatos y de cuarzo.

7- *Lago Falkner, Neuquén (7).* Reventones de cuarzo con nidos de molibdenita.

8- *Elsiren, Mendoza (8).* Reventones de cuarzo con nidos de molibdenita.

d- en vetas hidrotermales:

9- *Los Cóndores, San Luis (9).* Yacimiento hidrotermal. Asociada a calcopirita y a wolframita.

e- en breccia-pipes:

10- *San Francisco de los Andes, San Juan (10).* Asociada a arsenopirita, calcopirita, escalerita, galena, antimonita, oro, bismuto, entre otros.

f- en yacimientos SEDEX metamorfizados:

11- *Mina Aguilar, Jujuy (11).* Yacimiento de compleja mineralogía. Asociada a galena y a esferalerita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Rosales, A. y Schalamuk, I.B., 1971.* Geoquímica del renio, un ensayo en molibdenitas argentinas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 26 (2): 153-161.

(2)- *Lurgo Mayón, C., 1999.* Depósitos de molibdenita y cobre diseminados en la Sierra de Famatina, La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina. En: Zappettini, E. (Ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, SEGEMAR, Anales 35: 1495-1505. Buenos Aires.

(3)- *Garrido, M. y Dominguez, E., 1991.* Los fluidos hidrotermales en el yacimiento de cobre porfírico La Voluntad: sus implicaciones en la metalogenia de los Andes Patagónicos. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 121-136.

(4)- *Sato, A.M., 1988.* Mina de Mo de Chita (provincia de San Juan): evolución postmagmática del plutón granático homónimo. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42 (3-4): 349-361.

(5)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp. Buenos Aires.

(6)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, dep. La Poma y Cachi, prov. de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(7)- *Cortelezzi, C.R., Labudía C.H. y Maiza, P., 1992.* Molibdenita del Lago Falkner, provincia del Neuquén, Argentina. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 85-87.

(8)- Gomez, C., Garrido, M. y Aliotta, G., 2002. Presión y temperatura del sistema hidrotermal de la veta de cuarzo portador de molibdenita, Elsiren, Agua Escondida, Mendoza, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 159-164 Buenos Aires.

(9)- Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1981. Estudio mineralógico de la mina "Los Cóndores", prov. de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 259-302. San Luis.

(10)- Testa, F.J., Bengochea, A.L. y Mas, G.R., 2011. Primer registro de mineralización de Mo y hallazgo de sulfuros de Pb y de Sb en el yacimiento de Bi-C-Au tipo breccia pipe San Francisco de los Andes, San Juan, Argentina. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 241-246. Río Cuarto.

(11)- Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R.J., 1978. Asociaciones minerales y litología del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.

MOZGOVAITA (MOZGOVAÍTE)



Nombre: dado en 1998 en homenaje a N. Mozgova (1931-) mineralogista rusa.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Bbmm, a=13.18, b=37.4, c=4.05 Å, Z=6, SN=2.JA.

Propiedades físicas: cristales prismáticos. Color y raya gris, brillo metálico. D=2.5-3,5. Pe=6,38.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 40,60-35,30% (540nm), birreflectancia débil, anisotropía fuerte entre gris claro a oscuro.

Análisis químico: fue analizado mediante microsonda electrónica en la mina Santa Rosa, La Rioja:

	Pb	Fe	Bi	S	Total
La Rioja *	16,43	0,27	69,61	16,47	102,78
Teórico	16,35	-	65,95	17,70	100,00

*Uno de 5 análisis

Yacencia: en fumarolas, en yacimientos hidrotermales.

Asociación: minerales de cobre, oro, bismuto,

Localidades:

1- *Mina Santa Rosa, La Rioja (1)*. Yacimiento hidrotermal vetiforme cuya paragénesis consta de calcopirita, pirita, pirrotina y en menor cantidad escalerita, Bi, bismutinina y mozgovaíta. Esta se presenta, junto a bismutinina, rodeando a Bi nativo.

Bibliografía:

(1)- Bjerg, E., Mogessie, A., Brodtkorb, M.K. de y Brodtkorb, A., (2010). Paragénesis del depósito Santa Rosa, La Rioja, Argentina. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 27-30. Río Cuarto.

NAGYÁGITA (NAGYÁGITE)



Nombre: dado en 1845, por la localidad de Nagyág, Rumania.

Datos cristalográficos: monoclínico, P2₁/m a=4.22, b=4.18, c=15.12 Å, β=95.4°, Z=2. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto, granular y en cristales achatados {010} con estriaciones. Color y raya grises plomo, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto, {101} bueno, laminillas de clivaje flexibles. D=1,5, Pe=7,4-7,5.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 38,8-42,8% (540nm), anisotropía distintiva.

Análisis químicos: la composición teórica es Pb=41,97; Au=19,60; Sb=8,62; Bi=4,93; Te=30,12; S=18,17.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros minerales de Te y Au, galena.

Localidades:

1- *Farellón Negro, Catamarca (1)*. Yacimiento de manganeso. Se halla incluida en cuarzo.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., y Nicolli, H., 1975*. Hallazgo de nagyágita en Farellón Negro, prov. de Catamarca, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 30 (4): 384-387.

NAUMANNITA (NAUMANNITE)

Ag₂Se

Nombre: dado en 1845, en homenaje a Karl F. Naumann (1797-1873), mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: rómbico, 222, P2₁2₁2₁, a=4.33, b=7.062, c=7.76 Å, Z=4. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales pseudocúbicos. Color negro, brillo metálico. Clivaje {001} perfecto. Séctil y maleable. D=2,5. Pe=7,4-7,8.

Propiedades ópticas: opaco, color gris. R1-R2= 35,7-37,3% (540nm), anisotropía distintiva.

Análisis químicos: en Los Llantenes, La Rioja, se hallaron dos variedades; además fue analizada en el proyecto Don Sixto, Mendoza:

	1 (n=4) max.	1 a (n=9)	2	3	
Ag	74,47	69,36-70,95	73,87	73,21	
Au	-	-	0,14	-	1- Los Llantenes.
Cu	-	-	0,02	-	1a- Los Llantenes anormal.
Pb	-	-	0,06	-	2- Don Sixto.
Bi	-	-	0,02	-	3- Teórico.
Hg	0,63	1,13-3,98			
Se	26,06	25,76-27,23	24,61	26,79	
S	0,20	0-0,35	1,40	-	
Total			100,15	100,00	

Yacencia: en depósitos de Se y Ag.

Asociación: otros seleniuros.

Localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1 y 2)*. Yacimientos epitermales de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita, clausthalita y a tiemannita.

2- *Sierra de Umango, La Rioja (2)*. Yacimientos epitermales de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita, clausthalita y a tiemannita.

3- *Cerro Cacho, La Rioja (2)*. Yacimientos epitermales de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita y a clausthalita.

4- *San Francisco, Puerto Alegre, sierra de Famatina, La Rioja* (2). Yacimientos epitermales de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita y a clausthalita.

5- *Don Sixto, Mendoza* (3). Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Se encuentra como granos anhedrales pequeños asociados generalmente a oro.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990.* Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llanenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 2006.* Composición química de tiemannita y naumannita en el Distrito Los Llanenes, La Rioja. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogénesis. Fac. de Cs. Ex. y Naturales. UBA. 37-40.

(3)- *Mugas-Lobos, A.C., Márquez-Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2011.* Selenium and precious metal-bearing minerals at Don Sixto mining Project, Mendoza, Argentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.

NEKRASOVITA (NEKRASOVITE)



Nombre: dado en 1984, en honor a I. Y. Nekrasov (1929-), mineralogista ruso.

Datos cristalográficos: cúbico, 43*m*, *P* $\bar{4}3n$, a=10.73 Å, Z=1. SN=2.CB.

Propiedades físicas: en granos microscópicos y en agregados granulares, alcanza tamaños de hasta 100 µm. Pe= 4,5.

Propiedades ópticas: opaco. Color: gris anaranjado. R= 29,6% (540 nm).

Análisis químicos: Análisis obtenidos por microsonda electrónica en mina La Mejicana (veta Upulungus), La Rioja; y de la veta María Eugenia, Cerro Atajo:

	a	b	c	
Cu	47,9	44,26	44,50	
Fe	0,4	4,75	4,73	a- La Mejicana, La Rioja.
Zn	0,1	1,00	0,19	b- Veta María Eugenia, Catamarca.
As	3,6	4,18	3,28	c- Teórico.
Sb	6,4	0,77	5,33	
Sn	9,0	13,64	10,39	
V	0,4	1,11 ²	1,64	
W	3,0	-	-	
S	27,6	30,29	29,94	
Total	100,0	100,00	100,00	

Grupo mineral: cf. colusita.

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: tetraedrita, calcopirita, famatinita, luzonita, watanabeita, kësterita, estannoidita.

Comentarios: ver colusita

Localidades:

1- *Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja* (1). Asociada con famatinita y luzonita. Erroneamente descrita como colusita (Brodtkorb y Paar 1993). Los detalles están dados en la descripción de la colusita.

2- *Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca* (2). Depósito epitermal. Se la observa como inclusiones en watanabeita, asociada a kësterita, y como delgadas capas entre watanabeita y estannoidita.

Bibliografía:

(1)- Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993. Presencia de colusita y consideraciones mineralógicas en el Distrito La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 5: 87-90. Mendoza.

(2)- Marquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 2007. Chatkalita, nekrasovita y otros minerales del grupo de la estannita de Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 62 (2): 289-298.

NIQUELINA (NICKELINE)

NiAs

Nombre: dado en 1832, por su composición.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6/m 2/m 2/m, P₆₃/mmc, a=3.61, c=5.02 Å, Z=2. SN=2.CC.

Propiedades físicas: compacto. Color rojo cobre, se empaña a gris, raya negra, brillo metálico. Fractura concoidal o irregular. Frágil. D=5-5,5. Pe=7,78.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado carne, R1-R2= 47,0-51,6% (540nm), birreflectancia entre rosado más claro y más oscuro, anisotropía entre rosado castaño y verde.

Análisis químicos: puede contener trazas de Co, Fe, Sb, S. Fue analizada con EDAX en la Manifestación Carrizal, San Juan; y con microsonda electrónica en La Niquelina, Salta:

	a	b*	c	
Ni	43,61	45,82-47,51	43,93	a- Carrizal, San Juan.
Co	1,73	0,41-1,08	-	b- La Niquelina, Salta.
As	54,66	49,46-51,50	56,07	c- Teórico.
Sb	-	0,81-2,72	-	
S	-	1,72-4,21	-	
Total	100,00		100,00	

* variaciones químicas de una niquelina muy zonada

Yacencia: en noritas, en vetas hidrotermales.

Asociación: calcopirita, pirrotina, otros minerales de Ni, de Co y de Ag.

Alteración: a arseniuros de níquel.

Localidades:

1- *San Santiago, La Rioja (1)*. Yacimiento vetiforme. Asociada a pechblenda, rammelsbergita, bravoíta, calcopirita, esfalerita y piritita, en ganga de calcita.

2- *Romicruz, Jujuy (2)*. Yacimiento vetiforme. Asociada a pechblenda, rammelsbergita, gersdorffita, tetraedrita, calcopirita y otros.

3- *La Niquelina, Salta (3 y 4)*. Yacimiento vetiforme, asociada a pechblenda, gersdorffita, calcopirita, esfalerita, tetraedrita, entre otros.

4- *Manifestación Carrizal, San Juan (5)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a niquelina, gersdorffita, bismutinita y pechblenda.

5- *La Peregrina, distrito Cerro Negro, La Rioja (6)*. Escasa, acompaña a minerales de Ag.

Bibliografía:

(1)- Brodtkorb, M.K. de, 1969. Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.

(2)- Brodtkorb, M.K. de, 1973. Hallazgo de pechblenda en la mina Romicruz, prov. de Jujuy. 5° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 63-68. Córdoba.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973.* Estudio de la mineralización del yacimiento La Niquelina, prov. de Salta, y un análisis comparativo de sus posibles relaciones con los depósitos Romacruz y Esperanza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 28 (4): 364-368.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, Bjerg, E. y Mogessie, A., 2008.* Mineralogía y quimismo de la paragénesis del yacimiento La Niquelina, Salta. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogénesis: 81-84. Jujuy.

(5)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 1997.* Mineralización de As-Ni-Co-U-Bi en la manifestación Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 52 (2): 41-46.

(6)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994.* Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 32: 657-670.

OROPIMENTO (ORPIMENT)



Nombre: dado en 1747, del latín *auripigmentum*, pintura dorada.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=11.48, b=9.58, c=4.26 \text{ \AA}$, $\beta=90.75^\circ$, $Z=2$. SN=2.FA.

Propiedades físicas: en masas, columnares, fibrosas, también granular y pulverulento. Color amarillo limón a amarillo castaño, raya amarilla, brillo resinoso. Clivaje {010} perfecto. Flexible, séctil. $D=1,5-2$. $Pe=3,49$.

Propiedades ópticas: transparente, color amarillo, pleocroísmo en tonos de amarillo, $N_x=2,4$; $N_y=2,81$; $N_z=3,02$; biáxico (-), $2V=76^\circ$. $R1-R2=20,5-27,7\%$.

Análisis químicos: la composición teórica es $As=60,90$ y $S=39,10$.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales y como producto de oxidación de rejalgar.

Asociación: rejalgar, antimonita, S.

Alteración: producto de oxidación de rejalgar.

Localidades:

1- *Sierra de Villicúm, San Juan (1).* En calizas ordovícicas, como alteración de rejalgar.

2- *Diferentes lugares en la Puna (1).*

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Ministerio de Economía. Subsecretaría de Minería. Publicación especial. 526 pp. Buenos Aires.

OURAYITA (OURAYITE)



Nombre: dado en 1977, por la localidad de Old Lout mine, Ouray, Colorado, EEUU.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m, Bbmm$, $a=13,457, b=44,042, c=8.2 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=2.JB.

Propiedades físicas: microscópico, fibroso. Color gris, brillo metálico. $D=2$. $Pe=7,11$.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, pleocroísmo débil, anisotropía gris claro a azul negruzco.

Análisis químicos: fue analizada por microsonda electrónica en El Tranquilo, Santa Cruz:

	Ag	Cu	Pb	Bi	Sb	S	total
Tranq. *	7,06	0,93	31,37	43,42	0,85	16,51	100,96
teórico	12,96	-	29,86	41,16	-	16,02	100,00

* con Fe=0,16, Zn=0,44, Cd=0,14; Ge y Sn=0,04

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros minerales de Ag, Bi.

Localidades:

1- *Área de El Tranquilo, vetas Ivonne y Marta, Macizo del Deseado, Santa Cruz (1 y 2).*

Yacimientos polimetálicos con compleja mineralogía: galena, esfalerita, ferrokësterita, owiheeita y greenockita entre otros.

Bibliografía:

(1)- *Crespi, A., 2006.* Estudi mineralogic dels depòsits del massis de El Deseado (Argentina). Tesis Universidad de Barcelona. Inédito.

(2)- *Jovic, S.M., 2009.* Geología y metalogénesis de las mineralizaciones polimetálicas del área El Tranquilo (Cerro León), sector central del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 1ª ed. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. (EDULP), 278pp.

OWYHEEITA (OWYHEEITE)



Nombre: por la localidad de Owyhee Co., EEUU.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, $2/m\ 2/m\ 2/m$, $Pnam$, $a=22.82\ \text{Å}$, $b=27.20\ \text{Å}$, $c=8.19\ \text{Å}$, $Z=8$. $SN=2.HC$.

Propiedades físicas: masivo a fibroso. Agujas estriadas paralelas a [001]. Color gris plateado, raya castaña rojiza, brillo metálico. Clivaje {001}. Frágil. $H=2,5$; $D=6,2-6,5$.

Propiedades ópticas: opaco. Color blanco grisáceo. Pleocroismo visible en tonos blanquecinos. $R1-R2=38,3-44,7\%$. La anisotropía varía entre tonos azul acero, gris y castaño.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en El Quevar, Salta: y en El Tranquilo, Santa Cruz:

	$a_1(14)$	$a_2(12)$	$b(4)$	c	
Cu	1,0	0,5	1,79	-	a_1 y a_2 - Mina Armonia, El Quevar, Salta.
Ag	5,4	6,3	2,16	6,24	b- El Tranquilo, Santa Cruz.
Pb	42,7	45,0	44,63	41,97	c- Teórico.
Sb	21,3	25,8	11,40	21,14	
Bi	9,4	1,2	17,89	12,09	
As	1,0	1,8	-	-	
S	19,1	19,7	17,45	18,56	
Total	99,9 ¹	100,3 ²	95,22	100,00	

Observación: la composición química de las fases de owyheeita de El Quevar puede ser calculada como $(\text{Ag}_{2.35}\text{Cu}_{0.77})_{\Sigma 3.12}\text{Pb}_{9.7}(\text{Sb}_{8.26}\text{Bi}_{2.12}\text{As}_{0.6})_{\Sigma 10.98}\text{S}_{28.1}$ (a_1) y $(\text{Ag}_{2.68}\text{Cu}_{0.34})_{\Sigma 3.02}\text{Pb}_{9.91}(\text{Sb}_{9.67}\text{As}_{1.11}\text{Bi}_{0.25})_{\Sigma 11.03}\text{S}_{28.02}$ (a_2). La primera fase está dominada por Bi, la segunda por As; no se las conoce en la literatura.

Yacencia: en vetas hidrotermales, generalmente argentíferas.

Asociación: galena, freibergita, bournonita-seligmannita, pirargirita, miargirita, diaforita.

Localidades:

1- *Mina Armonia, El Quevar, Salta (1 y 2).* Depósito epitermal con una paragénesis compleja. Asociada a galena, bournonita, miargirita, pirargirita, diaforita.

2- *Área de El Tranquilo, vetas Ivonne y Marta, Macizo del Deseado, Santa Cruz (3 y 4).* Yacimientos polimetálicos con compleja mineralogía: galena, esfalerita, ferrokësterita, owiheeita, greenockita.

Bibliografía:

- (1)- *Robl, K., 2003.* Miozäne Ag-Pb-Mineralisationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 262 pp. Inédito.
- (2)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.
- (3)- *Crespi, A., 2006.* Estudi mineralogic dels depòsits del massis de El Deseado (Argentina). Tesis Universidad de Barcelona. Inédito.
- (4)- *Jovic, S.M., 2009.* Geología y metalogénesis de las mineralizaciones polimetálicas del área El Tranquilo (Cerro León), sector central del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. 278pp. Inédito.

PAVONITA (PAVONITE)



Nombre: dado en 1954 por pavo, español de *peacock* (inglés), en homenaje a Martin A Peacock (1898-1950), mineralogista canadiense.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=13.31, b=4.04, c=16.42Å, $\beta=94.5^\circ$, Z=2. SN=2.JA.

Propiedades físicas: compacto, tabular. Color blanco grisáceo, D=2. Pe=6,80.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, Pref=44,0-48,4% (540nm), birreflectancia entre blanco celeste y blanco rosado, anisotropía en colores vívidos.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en Mina Pirquitas, Jujuy

	Ag	Cu	Pb	Cd	Bi	Sb	S	total
Pirquitas	10,86	0,25	2,24	0,12	66,10	1,05	18,18	98,80
Teórico	9,16	1,80	17,60	-	53,27	-	18,16	100,00

Yacencia: común en yacimientos de Sn bolivianos.

Asociación: otros minerales de Ag, de Bi.

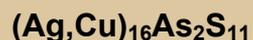
Observaciones: la primer descripción de alaskaita, de la mina Alaska, Colorado, EEUU, en 1881 resultó ser una mezcla de minerales por lo que Nuffield en 1954 propuso el nombre de pavonita para esta especie mineral pura. La primer descripción de este mineral en Pirquitas (Malvicini, 1978) todavía es de alaskaita.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1).* Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a benjaminita, bismutina,

Bibliografía:

- (1)- *Malvicini, L., 1978.* Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Revista Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología 9 (1-2): 1-25.
- (2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 141-158.

PEARCEITA (PEARCEITE)

Nombre: dado en 1896 en homenaje a Richard Pearce (1837-1927), químico norteamericano.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=12.59, b=7.27, c=11.81 Å, β=90.0°, Z=2. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales pseudohexagonales achatados. Color y raya negro, brillo metálico. Fractura irregular, frágil. D=3. Pe=6,15.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, Pref=29,3-32,3% (540nm), anisotropía débil.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en varias localidades:

	1	2	3	4 (2)	5*	6	7
Ag	72,34	66,5	64,5	69,70	63,11	63,54	77,46
Cu	4,72	11,2	4,43	7,14	3,56	10,70	-
Au	-	-	8,6	-	0,03	-	-
Fe	-	-	-	-	7,23	0,60	-
As	4,68	5,3	4,26	6,60	10,82	7,29	6,72
Sb	2,74	2,15	3,1	0,35	-	2,15	-
S	15,77	17,3	15,46	15,51	16,33	17,07	15,82
Total	100,25	103,65	100,35	99,30	102,25	99,63	100,00

* con Zn=0,20, Te=0,08, Se=0,04, Cd=0,83.

1- La Mejicana, La Rioja.

2- La Mejicana, La Rioja, variedad rica en Cu.

3- La Mejicana, La Rioja, rica en Au – billingsleyita?

4- El Quevar, Salta.

5- La Carolina, San Luis.

6- Mina Arqueros, Chile, Anthony *et al.*, 1990.

7- Teórico.

Polimorfismo y series: forma una serie isomorfa con polibasita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: polibasita, pirargirita, freibergita, Ag nativa.

Localidades:

1- *La Peregrina, distrito Co. Negro, La Rioja (1)*. Yacimiento hidrotermal argentífero. Se encuentra asociada a pirargirita y reemplaza a galena. Corroborada por rayos X.

2- *Distrito La Mejicana, La Rioja (2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a freibergita y Ag nativa.

3- *El Quevar, Salta (3)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a otros minerales de plata.

4- *Mina Capillitas, Catamarca. (4)*. Se encuentra en las vetas de sulfuración intermedia, junto a proustita, argirodita, acantita y escalerita pobre en Fe.

5- *Cerro Mogote, distrito La Carolina, San Luis (5)*. En la perforación M-DDH-51, a 106,45 m, que atraviesa una brecha hidrotermal, se encontró una paragénesis formada por escasos sulfuros, entre ellos piritita, galena, esfalerita, tennantita, argirodita y pearceita. La pearceita se presenta junto a piritita.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994*. Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist 32: 657-670.

- (2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002.* Nuevos hallazgos mineralógicos en la mina La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires.
- (3)- *Robl, K. 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación geológica Argentina, 64 (3): 325-539.
- (4)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64 (3): 514-524.
- (5)- *Gallard, M.C., Roquet, M.B. y Urbina, N.E., 2010.* Presencia de argirodita y pearceíta en la perforación M-DDH-51, Cerro Mogote, distrito aurífero La Carolina, provincia de San Luis, Argentina. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 79-84. Río Cuarto.

PENTLANDITA (PENTLANDITE)



Nombre: dado en 1856 en homenaje a Joseph B. Pentland (1797-1873), científico irlandés que primero mencionó este mineral.

Datos cristalográficos: cúbico, 4/m $\bar{3}$ 2/m, Fm3m, a=10.04 Å, Z=4. SN=2.BB.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color y raya amarillo bronce, brillo metálico. Fractura concoidal. D=3,5-4. Pe 4,9-5,2.

Propiedades ópticas: color rosado, Pref= 49,2% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en Las Águilas, San Luis:

	Fe	Ni	Co	Cu	S	total
Las Águilas	29,40	35,90	2,56	0,22	31,90	99,97
Teórico	32,56	34,21	-	-	33,23	100,00

En el yacimiento Las Águilas, San Luis, Sanchez - Aguita *et al.*, 1995, determinaron una pentlandita diseminada en dunitas de fórmula $\text{Fe}_{4.77}\text{Ni}_{3.90}\text{Co}_{0.05}\text{S}_{8.28}$ (ver también cobalto-pentlandita)

Yacencia: en rocas básicas y ultrabásicas. Importante mena de Ni.

Asociación: generalmente en íntimo intercrecimiento con pirrotina y como desmezcla en ella. También asociada a sulfuros y arseniuros de Ni y de Fe.

Localidades:

1- *Mina Salamanca, Mendoza (1 y 2).* Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociada a pirrotina.

2- *Sierra de Fiambalá, Catamarca (3).* Fue mencionada en un horizonte metalífero de la perforación 2. Paragénesis conformada por cromita, magnetita, ilmenita, heazlewoodita.

3- *Sierra de Cumichango, La Rioja (4).* En cuerpos ultrabásicos en una paragénesis de magnetita, ilmenita, cromita, pentlandita, pirrotina, godlevskita, heazlewoodita.

4- *Cuerpo ultrabásico de Tres Quebradas, Catamarca (5).* Asociada a pirrotina, magnetita.

5- *Serpentinitas de la Faja Oriental, Córdoba (6).* Asociada a pirrotina, cromita, magnetita.

6- *Las Águilas, San Luis (7 y 8).* Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociada a pirrotina, merenskyíta, cobaltina, calcopirita.

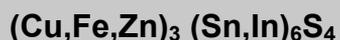
Bibliografía:

(1)- *Bjerg, E. Comunicación personal.*

(2)- *Sanchez-Aguita, A., Gervilla, F., Fenoll Hach Alí, P. y Acevedo, R.D., 1995.* Variaciones composicionales en cobalto-pentlandita de la Mina Salamanca, Provincia de Mendoza. 5° Congreso Nacional de Geología Económica. 78-81. San Juan.

- (3)- Villar, L., Segal de Svetliza, S. y Godeas, M., 1981. Sulfuros de Fe, Cu, Ni, Co, Zn y Pb relacionados con la faja ultrabásica y la escama de alto metamorfismo de la Sierra de Fiambalá, provincia de Catamarca. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 36 (2): 143-147.
- (4)- Villar, L. y Escayola, M., 1996. Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. In: *Geology and ore deposits of the American Cordillera*. (Eds.) A. Coyner and P. Fahey. Geological Society of Nevada. 1487-1499.
- (5)- Brodtkorb, M.K. de y Villar, L., 1974. El cuerpo ultrabásico de Tres Quebradas. *Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología* 5(3-4): 63-72.
- (6)- Mutti, D.I., 1996. Movilización y equilibrio hidrotermal de sulfuros de Fe-Ni y metales nobles (PGE y Au) en las serpentinitas de Córdoba. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 5: 318-325. La Plata.
- (7)- Bjerg, E.A., Kostadinoff, J., Mogessie, A., Hoinkes, G., Stumpfl, E.F., y Hautzenberger, Ch., 1966. La faja de rocas ultramáficas de las Sierras de San Luis: nuevos hallazgos de minerales del grupo del platino. 3° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 5: 303-310. La Plata.
- (8)- Mogessie, A., Hautzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Stumpfl, E., Bjerg, E. y Kostadinoff, J., 2000. Genesis of platinum group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic rocks, San Luis Province, Argentina: textural, chemical and mineral evidence. *Mineralogy and Petrology* 68: 85-114.

PETRUKITA (PETRUKITE)



Nombre: dado en 1989 en homenaje a William Petruk (1930-), mineralogista canadiense.

Datos cristalográficos: rómbico, $\text{Pmn}2_1$, $a=6.45$, $b=7.70$, $c=6.28 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos microscópicos. Clivaje {110}, {100}, {010} distinguible. Partición paralela a {001}. $D=4,5$.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño rosado, $\text{Pref}=27,7-27,8\%$ (546nm). En mina Pirquitas presenta un punteado característico en superficie pulida.

Análisis químicos: Fue determinada por microsonda electrónica en mina Pirquitas, Jujuy.

	1 (10)	2	
Cu	26,68-28,37	20,08	
Ag	0,18- 1,96	2,84	1- Mina Pirquitas, Jujuy.
Fe	4,18-10,40	8,62	2- Teórico.
Zn	2,55- 9,67	3,44	
Cd	0,21- 0,35	-	
Sn	22,40-28,83	25,00	
In	0,36- 1,31	6,05	
S	28,78-31,01	33,77	
Total		100,00	

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, epitermales.

Asociación: otros minerales de Sn.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a k sterita, toyohafta, pirquitasita y otros.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 141-158.

PETZITA (PETZITE)



Nombre: dado en 1845 en homenaje a W. Petz, quien primero describiera el mineral.

Datos cristalográficos: cúbico, 432, $I4_132$, $a=10.39$, Å $Z=8$. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color gris plomo, con iridiscencias, brillo metálico. Clivaje {001}, fractura subconcoidal. Frágil. D=2,5-3. Pe=8,7-9,1.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco grisáceo con tinte celeste que la hace resaltar al lado de hessita, Pref = 38,2% (540nm), puede ser levemente anisótropa.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda electrónica en varias localidades:

	1*	2	3	4	5
Ag	41,40-47,01	41,4	42,40	41,4	41,71
Au	15,60-25,40	25,3	24,16	25,00	25,39
Cu	1,22	-	-	0,5	-
Te	32,78-34,33	33,0	32,65	32,6	32,90
Total		100,1	99,21	99,5	100,00

1- Mina Capillitas, Catamarca. * La variación puede ser debida a problemas del haz de electrones

2- Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja

3- La Pilarica, Santa Cruz

4- Prospecto Fátima, Salta. Contiene además 0,3% en peso de Pb y 0,1% de S

5- Teórico

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: otros telururos, oro, Ag.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico epitermal de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita e intercrecida con hessita.

2- *Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja (3)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita, stützita, silvanito.

3- *Manifestación Estancia La Sarita, Santa Cruz (4)*. Yacimiento epitermal. Fue determinada por reflectometría.

4- *Manifestación La Pilarica, Santa Cruz (5)*. Manifestación epitermal. Asociada a freibergita.

5- *Prospecto Fátima, distrito Organullo, Salta (6)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a krennerita, silvanita.

6- *La Carolina, dpto Pringles, San Luis (7)*. Intimamente intercrecida con hessita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000*, Paragenesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 287-294. La Plata.

(2)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009*. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64 (3): 514-524.

(3)- Paar, W., Brodtkorb, M.K. de y Topa, D., 1998. Los telururos de oro y plata de la mina La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 207-211. Bahía Blanca.

(4)- del Blanco, M., Echavarría, L. y Tessone, M., 1994. Manifestación polimetálica en la Estancia La Sarita, prov. de Santa Cruz. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 3: 41-48. La Plata.

(5)- Tessone, M., Rolando, P. y Lopez Grootius, E., 1996. Mineralización epitermal en ámbito de la estancia La Pilarica, Santa Cruz. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 5: 237-242. La Plata.

(6)- Paar, W., Sureda, R., Topa, D., y Brodtkorb, M.K. de, 2000. Los telururos de oro, krennerita, petzita y silvanita del prospecto Fátima, Distrito Minero Organullo, provincia de Salta. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 6: 369-373. La Plata.

(7)- Gay, H.D., 1987. El aluvión de La Carolina. Departamento Pringles, San Luis. Museo de Mineralogía Alfredo Stelzner. Univ. Nac. de Córdoba. Informe inédito.

PIRARGIRITA (PYRARGYRITE)



Nombre: dado en 1831 del griego Ag y fuego, por su color.

Datos cristalográficos: trigonal, 3m, R3c, a=11.04, c=8.72 Å, Z=6. SN=2.GA.

Propiedades físicas: compacto, en cristales prismáticos y escalenoédricos, frecuentemente maclado según {10 $\bar{1}$ 4} y {10 $\bar{1}$ 1}. Color y raya roja, brillo adamantino. Clivaje {1011} distinguible, fractura concooidal a irregular. D=2,5. Pe=5,8-5,9.

Propiedades ópticas: opaco, color celeste fuerte, Pref=28,2-34,0% (540nm), birreflectancia entre tonos celestes, anisotropía fuerte entre blanco amarillento y gris azulado. Reflejos internos rojos intenso.

Análisis químicos: fue determinada con microsonda electrónica en mina Pirquitas, Jujuy, en La Casualidad, distrito El Guaico, Córdoba y en el prospecto Manantial Espejo, Santa Cruz

	1 (10)*	2(4)	3**	4	6	
Ag	60,47	61,82	61,62	59,95-63,04	59,76	1- Pirquitas, Jujuy.
Cu	0,35	-	3,97	0-0,25	-	2- Manantial Espejo, S. Cruz.
Bi	0,44	-	0,19	-	-	3- El Guaico, Córdoba.
Sb	19,83	21,23	17,54	11,65-22,31	22,48	4- El Quevar, Salta.
As	-	0,42	-	0-7,03	-	5- Teórico.
S	17,80	16,68	15,94	16,79-18,44	17,76	
Total	98,93	100,15	99,26		100,00	

* contiene además Fe=0,02, Zn=0,01, Cd=0,01

** contiene además Pb=0,35

Polimorfismo y series: forma una serie isomorfa con proustita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros minerales de Ag.

Localidades:

a- en yacimientos argentíferos:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1 y 2)*. Yacimiento estanno-argentífero de compleja mineralogía. Asociada a miargirita, minerales de Sn.

2- *Yacimiento Quevar, Salta (3 y 4)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía. Asociada a galena en paragénesis con diaforita, aramayoíta, otros minerales de Ag.

3- *Mina La Peregrina, distrito Co. Negro, La Rioja (5)*. Yacimiento argentífero de compleja mineralogía Asociada a proustita, polibasita, acantita y Ag nativa.

b- como accesorio en yacimientos de Pb-Zn o polimetálicos, entre otros:

4- *Distrito El Guaico, Córdoba (6)*. Yacimiento de Pb-Zn, asociada a galena.

5- *Mina Aguilar, Jujuy (7)*. Yacimiento sedex metamorfozado. Se halla incluida en galena.

6- *Mina Concordia, Salta (8)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena, tetraedrita.

7- *Manifestación Lago Nansen, Chubut (9)*. Es escaca, asociada a polibasita, freibergita, galena.

8- *Porspecto Manantial Espejo, Santa Cruz (10)*. Yacimiento epitermal. Asociada a galena, freibergita, stromeyerita.

9- *Mina Capillitas, Catamarca (11)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1978*. Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Revista Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología 9 (1-2): 1-25.

(2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 141-158.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978*. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, provincia de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología 9 (3-4): 75-87.

(4)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

(5)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994*. Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist 32: 657-670.

(6)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33 (4): 299-324.

(7)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R.J., 1978*. Asociaciones minerales y litología del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33 (4): 277-298.

(8)- *Sureda, R., 1992*. Zinkenita $Pb_6Sb_{14}S_{21}$ de la mina Concordia, Salta, Argentina. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 307-318.

(9)- *Arizmendi, A., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Los minerales portadores de plata de la manifestación Lago Nansen, provincia de Santa Cruz, Argentina. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 3: 11-16. La Plata.

(10)- *Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S. 1998*. Metalogénesis del yacimiento de oro-plata Manantial Espejo, Compacto del Deseado, provincia de Santa Cruz. Anales de la Academia Nac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales. 50: 217-236. Buenos Aires.

(11)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009*. Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64 (3): 514-524.

Nombre: dado en la antigüedad por fuego en griego, ya que al golpearla saca chispas.

Datos cristalográficos: cúbica, 2/m 3, Pa3, a=5.42 Å, Z=4. SN=2.EB.

Propiedades físicas: es frecuente la presencia de cristales cúbicos y dodecaédricos, generalmente estriados, también compacto. Color amarillo latón, empañándose a colores iridiscentes, raya negro verdosa a castaña, brillo metálico. Clivaje {001} imperfecto, fractura concooidal a irregular. D=6-6,5. Pe4,8-5,0. Maclas de penetración con eje de macla {110}.

Propiedades ópticas: opaco, color amarillo, Pref=53,8% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: su composición teórica es 46,55% de Fe y 53,45% de S; puede contener As y Co- Ni.

Polimorfismo y series: dimorfo de marcasita.

Yacencia: se presenta en casi todos los ambientes geológicos: en rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; en vetas hidrotermales, pórfidos cupríferos y sulfuros masivos. En ambientes reductores, por ejemplo en lutitas, es frecuente hallarla como piritas framboidales (llamadas también piritosferas).

Asociación: común en todos los ambientes geológicos, en pórfidos cupríferos, en vetas hidrotermales, yacimientos VMS y sedex, asociada a diferentes minerales como ser galena, esfalerita, calcopirita, minerales de Ag, Bi, Sn, y en pórfidos cupríferos a calcopirita, molibdenita y oro.

Alteración: a "limonitas" (óxidos e hidróxidos de Fe) y sulfatos de Fe. Es frecuente encontrar pseudomorfos rellenos con "limonitas" según pirita.

Observaciones: el FeS₂ de precipitación coloidal fue denominada melnikovita

Localidades: se mencionarán solo los lugares más conspicuos

- en los pórfidos cupríferos de:

1- *Taca Taca Bajo, Salta*. Asociada a calcopirita y menor cantidad de bornita, molibdenita, oro, además de calcosina y covellina.

2- *La Alumbra, Catamarca*. Asociada a calcopirita, menor cantidad de oro, molibdenita. Además de calcosina, covellina.

3- *Agua Rica, Catamarca*. Asociada a calcopirita, bornita, molibdenita. En las vetas epitermales asociadas con bornita, enargita, galena, marcasita, y covellina primaria y secundaria.

4- *Pachón, San Juan*. Asociada a calcopirita, molibdenita y menores cantidades de tetraedrita/tennantita, bornita, galena, esfalerita, además de calcosina, digenita, covellina

5- *Yalguaraz, Mendoza (5)*. Asociada a calcopirita, calcosina, en la brecha turmalínica asociada también a arsenopirita y pirrotina y en la veta, a arsenopirita, pirrotina, pirita y menor bornita, esfalerita, además de cuprita y Cu nativo.

6- *San Jorge, Mendoza (6)*. Asociada a calcopirita, pirrotina, arsenopirita. La calcopirita aquí presenta desmezclas de cubanita y mackinawita.

7- *Paramillos de Uspallata, Mendoza*. Asociada a calcopirita (a veces con desmezcla de cubanita y mackinawita), molibdenita, oro y menor cantidad de pirrotina, bornita, galena, esfalerita, marcasita, además de calcosina y covellina.

8- *Campana Mahuida, Neuquén*. Asociada a calcopirita, y menores cantidades de bornita, tetraedrita, molibdenita, oro, además de calcosina.

- en vetas hidrotermales. Se encuentra prácticamente en todas.

- en yacimientos tipo sedex o sulfuros masivos:

9- *Aguilar, Jujuy*. Asociada a galena, esfalerita.

10- *Santa Elena, San Juan*. Se encuentra en los basaltos almohadillados y en las lutitas que le hacen de caja. Principal mineral de cuya oxidación se originaron los sulfatos ferrosos y férricos explotados en la zona.

- en el skarn aurífero de *Gualilán, San Juan*.

- en los yacimientos de talco del área de *Uspallata, Mendoza*. Cubos de hasta 15 mm de lado.
- en los yacimientos estratoligados de scheelita, provincia de San Luis y Córdoba: en cristales idio a subidiomorfos, *por ej.* Sierra del Morro, Sierra de Altautina.
- en lutitas ordovícicas como piritosferas (9).

Bibliografía:

- (1)- *Rojas, N., Drobe, J., Lane, R. y Bonafede, D., 1999.* El pórfido cuprífero de Taca Taca Bajo, Salta. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1321-1331. Buenos Aires.
- (2)- *Angera, J.A., 1999. Mina Bajo de La Alumbreira, Catamarca, 1999.* En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1451-1461. Buenos Aires.
- (3)- *Roco, R. y Koukharsky, M., 1999.* El pórfido cupro-molibdenífero Agua Rica y las manifestaciones epitermales asociados, Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1479-1492. Buenos Aires.
- (4)- *Pachón S.A. Minera. 1999.* El pórfido cuprífero El Pachón, San Juan. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1507-1512. Buenos Aires.
- (5)- *Madrid, J. y Williams, W., 1999.* Pórfido cuprífero de Yalguaraz, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 789-796. Buenos Aires.
- (6)- *Williams, W. y Madrid, J., 1999.* El Pórfido cuprífero San Jorge, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 797-808. Buenos Aires.
- (7)- *Romani, R.R., 1999.* El pórfido cuprífero Paramillos Sur, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1513-1523. Buenos Aires.
- (8)- *Chabert, M. y Zanettini, J.C., 1999* Pórfido cuprífero Campana Mahuída, Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 1279-1288. Buenos Aires.
- (9)- *Schalamuk, I.B., Brodtkorb, M.K. de y de Barrio, R., 1990.* Piritas framboidales en pelitas eopaleozoicas de San Juan y Mendoza, Argentina. 3° Reunión Argentina de Sedimentología. 247-252.

PIRQUITASITA (PIRQUITASITE)



Nombre: dado en 1982 por la localidad, mina Pirquitas, Jujuy, Argentina.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, $l \bar{4}2m$, $a=5.79$, $c=10.83 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos microscópicos, con maclado polisintético.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño, $\text{Pref}=22.2-24.1$ (540nm), anisotropía fuerte entre castaño rojizo y verde pálido.

Análisis químicos: mineral determinado en mina Pirquitas, Jujuy

	1	2(4)	3	
Ag	39,72	37,81-40,78	40,85	
Cu	0,06	0-2,18	-	
Fe	1,31	1,32-4,85	-	1- Mina Pirquitas, Jujuy,
Zn	11,40	6,97-11,40	12,38	Anthony <i>et al.</i> , 1990.
Sn	23,12	22,24-23,46	22,48	2- Mina Pirquitas, Jujuy.
S	24,42	23,84-24,73	24,29	3- Teórico.
Total	100,03		100,00	

Polimorfismo: isomorfa con hocatita.

Yacencia: en yacimientos de Sn tipo boliviano.

Asociación: estannita, k esterita, hocatita, minerales de Ag.

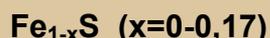
Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a hocatita, estannita, k esterita, minerales de Ag.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralog ica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte1. 13  Congreso Geológico Argentino y 3  Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3:141-158.

PIRROTINA (PYRRHOTITE)



Nombre: dado en 1835 del griego por su color rojizo.

Datos cristalográficos: monoc nico, C2/c   Cc, Fe₇S₈, a=12.90, b=6.87, c=11.88  ,  =90,1 , Z=8, hexagonal, Fe₉S₁₀, a=6.89, c=28.67  , Z=4. SN=2.CC.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color rojo-bronce, empa andose al aire, raya negra, brillo metálico. Partición basal, fractura subconcoidal a irregular, frágil. D=3,5-4,5. Pe=4,6-4,7. Magnético.

Propiedades  pticas: Color rosado fuerte, Pref=30,3-31,0% (540nm), anisotropía entre castaño rojizo más claro y más oscuro.

Análisis químicos: la composición teórica es Fe= 62,35 y S= 37,67.

Polimorfismo: numerosos polimorfos con 1-C, 3-C, 4-C, 5-C, 6-C, 7-C y 11-C, y un polimorfo de alta temperatura, hexagonal, estable a temperaturas normales.

Yacencia: en rocas máficas y ultramáficas, segregaciones magmáticas, en vetas hidrotermales y en rocas metamórficas.

Asociación: calcopirita, pentlandita, esfalerita, magnetita, ilmenita.

Alteración: al denominado "producto intermedio" de Ramdohr frecuentemente con texturas de "bird eyes", a marcasita.

Localidades:

a- en rocas máficas y ultramáficas es común su presencia, entre otras:

1- *Mina Salamanca, Mendoza (1)*. Asociada a calcopirita, esfalerita.

2- *Yacimiento Las  guilas, San Luis (2)*. Asociada a calcopirita, pentlandita.

3- *Sierra de Cumichango y sierra del Toro Negro, La Rioja (3)*. Asociada a pentlandita, calcopirita, ilmenita.

4- *Complejo de Fiambalá (3)*. Asociada a calcopirita, pentlandita.

b- sistemas hidrotermales. Frecuente como accesorio:

5- *Brecha La Colorada, Mendoza (4)*. Asociada a arsenopirita.

c- en yacimientos sedex metamorfizados:

6- *Mina Aguilar, Jujuy (5)*. Yacimiento de compleja mineralogía. Asociada a galena y esfalerita y como inclusiones en alabandino.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1972*. El yacimiento Salamanca, ejemplo de depósito "hidrotermal" de Cu-Ni. Primer Congreso Hispano-americano de Geología Económica. A4-1:1001-1011. España.

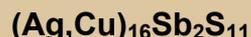
(2)- *Malvicini, L. y Broggioni, N., 1992*. El yacimiento hidrotermal de niquel, cobre y metales del grupo del platino, Las  guilas Este. 4  Congreso Nacional de Geología Económica y 1  Congreso Latinoamericano de Geología Económica, Actas 93-97.

(3)- Villar, L.M. and Escayola, M., 1996. Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. In Coyner, A.R. and Fahey, P.L. Eds. Geology and ore deposits of the American Cordillera. Geological Society of Nevada. Symposium Proceedings. Reno/Sparks, Nevada, 1995, pp.1487-1499.

(4)- Brodtkorb, M.K. de, 1976: La mineralización de la brecha "La Colorada", Yalguaraz, prov. de Mendoza, y su comparación con otras manifestaciones similares. 1° Congreso geológico Chileno. E 115-124. Santiago.

(5)- Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978. Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33 (4): 277-298.

POLIBASITA (POLYBASITE)



Nombre: dado en 1829 por "muchos" en griego y base, en alusión a muchos metales de base.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=26.17, b=15.11, c=23.89 Å, β=90.0°, Z=16. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales pseudohexagonales achatados. Color y raya negro, brillo metálico. Clivaje {001} imperfecto, fractura irregular. D=2-3. Pe=6,1-6,2.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, Pref=30,8-32,8% (540nm), anisotropía entre verde claro y castaño oscuro, reflejos internos color rojo intenso, maclas polysintéticas.

Polimorfismo y series: serie isomorfa con pearceita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de Ag.

Asociación: pirargirita, freibergita, Ag nativa.

Análisis químicos: fue analizada por microsonda electrónica en varias localidades:

	1	2*	3	4	5(4) **	6 (7)
Ag	70,82	68,89	71,58	67,5	59,08	68,95-73,24
Cu	2,38	0,18	5,09	9,0	7,37	4,92-5,68
Pb	0,06	-	-	-	2,34	-
Bi	0,22	-	-	-	0,26	0
As	0,01	0,09	2,89	2,7	0,34	0-0,58
Sb	12,62	16,42	5,48	5,7	13,06	8,90-10,31
Se	-	-	-	-	-	-
S	14,25	13,54	15,66	16,0	14,27	13,71-14,90
Total	100,36	99,20	100,20	100,9	97,28	

	7	8	
Ag	67,50	65,10	1- Manifestación Lago Nansen, Santa Cruz.
Cu	5,86	8,85	2- Prospecto Manantial Espejo, Santa Cruz*
Pb	-	-	3- Distrito La Mejicana, La Rioja.
Bi	0,30	-	4- Distrito La Mejicana, La Rioja, var. rica en Cu.
As	0,22	2,61	5- La Eufemia, distrito El Guaico, Córdoba**
Sb	9,70	7,7	6- Mina El Quevar, Salta.
Se	4,18	-	7- Don Sixto, Mendoza. Contiene 4,18% de Se.
S	12,61	16,38	8-Teórico.
Total	100,44	100,00	

*contiene 0,08 % de Fe **contiene 0,56 % de Zn

Localidades:

- 1- *Manifestación Lago Nansen, Santa Cruz (1)*. Asociada a galena, freibergita y Ag.
- 2- *Prospecto Manantial Espejo, Santa Cruz (2)*. Yacimiento epitermal. Asociada a galena, pirargirita, freibergita.
- 3- *Distrito La Mejicana, La Rioja (3)*. Yacimientos epitermales de alta sulfuración. Asociada a acantita y electrum.
- 4- *Veta La Eufemia, distrito El Guaico, Córdoba (4)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía. Asociada a otros minerales de Ag.
- 5- *Mina El Quevar, Salta (5 y 6)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a stephanita y covellina.
- 6- *Don Sixto, Mendoza (7)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Suele estar asociada a calcopirita, oro y plata.

Bibliografía:

- (1)- *Arizmendi, A., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Los minerales portadores de plata de la manifestación Lago Nansen, provincia de Santa Cruz, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 3: 11-16. La Plata.
- (2)- *Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998*. Metalogénesis del yacimiento de oro-plata Manantial Espejo, Compacto del Deseado, provincia de Santa Cruz. Anales de la Academia Nacional de Ciencias.Exactas, Físicas y Naturales. 50: 217-236. Buenos Aires.
- (3)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002*. Aportes al conocimiento mineralógico del distrito La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires.
- (4)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000*. Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería. UNJU 13 (1-2): 17-31.
- (5)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978*. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, Prov. de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología 9 (3-4): 75-87.
- (6)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación geológica Argentina, 64 (3): 325-539.
- (7)- *Mugas-Lobos, A.C., Márquez-Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2011*. Selenium and precious metal-bearing minerals at Don Sixto mining Project, Mendoza, Aegentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.

PROUSTITA (PROUSTITE)**Ag₃AsS₃**

Nombre: dado en 1832 en homenaje a Joseph. L. Proust (1754-1826), químico francés.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m, R3c$, a=10.82, c=8.69 Å, Z=6. SN=2.GA.

Propiedades físicas: compacto, en cristales prismáticos y romboédricos, escalenoédricos, frecuentemente maclado según {1014} y {1011}. Color y raya roja, brillo adamantino. Clivaje {1011}, visible, fractura concoidal a irregular. Frágil. D=2-2,5. Pe=5,6.

Propiedades ópticas: opaco, color celeste fuerte, Pref=28,2-34,0% (540nm), birreflectancia en tonos azulados, anisotropía fuerte enmascarada por reflejos internos de color rojo intenso.

Polimorfismo y series: forma una serie isomorfa con pirargirita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, epitermales.

Asociación: otros minerales de Ag.

Análisis químicos: fue analizada por métodos químicos tradicionales en La Peregrina, La Rioja y por microsonda electrónica en El Quevar, Salta:

	1	2 (5)	3	
Ag	64,0	65,31-66,88	65,42	1- La Peregrina, La Rioja.
Cu	-	0-0,25		2- El Quevar, Salta.
As	13,3	10,79-13,58	15,14	3- Teórico.
Sb	Tr	2,00-4,13	-	
S	18,8	17,44-19,41	19,44	
Total	96,1		100,00	

Localidades:

1- *Mina La Peregrina, distrito Co.Negro, La Rioja (1y 2).* Yacimiento argentífero de compleja mineralogía. Asociada a pirargirita, acantita, Ag nativa, galena, freibergita, esfalerita e intercrecida con polibasita y stephanita.

2- *Prospecto Co. Redondo, Jujuy (3).* Yacimiento epitermal. Asociada a galena, esfalerita, pirita, marcasita, enargita.

3- *El Quevar, Salta (4)* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a otros minerales de cobre.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (5).* Se encuentra asociada a otros minerales de Ag en las vetas de sulfuración intermedia.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., Angelelli, V.Y., y Palacios, T., 1977.* Mineralización del distrito argentífero Co. Negro (mina La Peregrina y otras), dpto. Chilecito, La Rioja. Revista del Museo de La Plata 4: 103-118. Obra del Centenario.

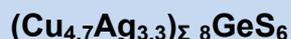
(2)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994.* Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist 32: 657-670.

(3)- *Sureda, R.J. y Brito, J.R., 1992.* Sartorita, $PgAs_2S_4$, en el prospecto polimetálico cerro Redondo, Jujuy, Argentina. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP Publicación 2: 307-318.

(4)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

(5)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64 (3): 514-524.

PUTZITA (PUTZITE)



Nombre: dado en 2004 por Hubert Putz (1973-), mineralogista austríaco.

Datos cristalográficos: cúbico, $F43m$ (216). $a=10.201(3)$ Å. $Z=4$. $SN=2.BA$.

Propiedades físicas: masivo, granos anhedrales y agregados de hasta 3x1 mm. Color negro con un tinte violeta. Raya negra, brillo metálico. Fractura irregular a subconcoidal. Frágil. $H=3$, $D(\text{calc.})=5.788$.

Propiedades ópticas: opaco. Color rosa pálido a violeta pálido. $R= 26.7\%$ (540 nm).

Análisis químico: fue analizado mediante una microsonda electrónica:

	Cu	Ag	Ge	S
Capillitas	32,71-33,04	39,33-33,83	7,62-7,79	20,55-20,59
Teórico	32,48	38,71	7,69	20,92

Yacencia: en depósitos hidrotermas.

Asociación: esfalerita, wittichenita, tennantita, talcusita, hübnerita, luzonita, catamarcaita.

Localidades:

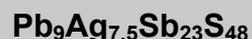
1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2).* Depósito epitermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W.H., Roberts, A.C., Berlepsch, P., Armbruster, Th., Topa, D. and Zagler, G., 2004.* Putzite, $(Cu_{4.7}Ag_{3.3})_{\Sigma 8}GeS_6$, a new mineral species from Capillitas, Catamarca, Argentina: Description and crystal structure. *The Canadian Mineralogist* 42: 1137-1769.

(2)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (3): 514-524.

QUATRADORITA (QUATRADORITE)



Observaciones: mineral aún no aceptado por la IMA. En mina Pirquitas se encontró un mineral de características similares a la especie así clasificada por Moelo *et al.*, 1984 (1).

Datos cristalográficos: monoclinico $P2_1/c$, $P2/c$ ó Pc , $a=13.04$, $b=17.07$, $c=10.18$ Å, $\beta=90.0^\circ$, $Z=1$. SN=2.JA.

Propiedades ópticas: semejante a ramdohrita.

Yacencia: en vetas hidrotermales de Ag-Sn, tipo bolivianas.

Asociación: andorita, ramdohrita.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en mina Pirquitas, Jujuy:

	1(3)	2	
Ag	11,18	10,87	1- Mina Pirquitas, Jujuy. 2- Oruro, Bolivia, Moelo <i>et al.</i> , 1984.
Cu	0,06	0,23	
Pb	27,27	25,46	
Bi	0,88	-	
Sb	39,63	40,36	
S	21,51	22,23	
Total	100,53	99,35	

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (2).* Yacimiento estanno – argentífero de compleja mineralogía. Como inclusiones en miargirita, junto a ramdohrita.

Bibliografía

(1)- *Moelo, Y., Makowicky, E. y Karup-Möller, S., 1984.* New data on the minerals of the andorite series. *Neues Jahrbuch Mineralogie, Mh.* 4: 175-182.

(2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 141-158.

RAMDOHRITA (RAMDOHRITE)

Nombre: dado en homenaje a Paul Ramdohr (1890-1985), mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2₁ /n, a=13.08, b=19.24, c=8.73 Å, Z=1. SN=2.JA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos largos. Color y raya gris negro, brillo metálico. Fractura irregular, frágil. D=2. Pe=5.43. Macla según {010}.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco grisáceo, R1-R2=36,0-40,9% (540nm), pleocroísmo débil, anisotropía débil en tintes gris verdosos.

Análisis químicos: fue determinada mediante microsonda electrónica en Mina Pirquitas, Jujuy:

	Ag	Pb	Fe	Cd	Sb	S	total
Pirquitas	9,11	34,48	0,21	0,6	34,40	20,38	99,18
Tteórico	8,90	33,82	-	-	36,44	20,94	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, especialmente de la paragénesis Sn-Ag boliviana.

Asociación: sulfosales de Pb, de Ag y minerales de estaño.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Vetas estanno-argentíferas de compleja mineralogía. Asociada a quatrandorita, diaforita y minerales de estaño.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 141-158.

RAMMELSBERGITA (RAMMELSBERGITE)

Nombre: dado en 1854 en homenaje a Karl F. Rammelsberg (1813-1899), químico alemán.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pnnm, a=4.74, b= 5.86, c=3.54 Å, Z=2. SN=2.EB.

Propiedades físicas: compacto. Color gris con tinte rojizo, raya negra, brillo metálico. Clivaje {101} distinguible, fractura irregular. D=5,5-6. Pe=7,0-7,2.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, Pref=56,8-60,9% (540nm), anisotropía fuerte en tintes azules.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en la manifestación Carrizal, San Juan:

	Ni	Co	Fe	As	S	total
Carrizal	28,01	2,91	0,18	65,14	4,92	101,16
Teórico	28,15	-	-	71,85	-	100,00

Polimorfismo: trimorfo con krutovita y pararammelsbergita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de paragénesis Co-Ni, y de Ag.

Asociación: otros minerales de Ni o Co.

Localidades:

1- *Mina San Santiago, La Rioja (1)*. Veta conformada por niquelina, rammelsbergita, gersdorffita, pechblenda, pirita, esfalerita, calcopirita, en ganga de calcita.

2- *Mina Romacruz, Jujuy* (2). Veta conformada por niquelina, rammelsbergita, tennantita, calcopirita, pechblenda.

3- *Mina Peregrina, La Rioja* (3). Distrito minero de compleja mineralogía. Asociada a niquelina.

4- *Manifestación Carrizal, San Juan* (4). Yacimiento hidrotermal. Asociada a niquelina, gersdorffita, bismutinita, pechblenda.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969.* Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973.* Hallazgo de pechblenda en la mina Romacruz, prov. de Jujuy. 5° Congreso Geológico Argentino. 1: 63-68. Córdoba.

(3)- *Schalamuk, I.B., y Logan, A.V., 1994.* Polimetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist 32: 657-670.

(4)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 1997.* Mineralización de As-Ni-Co-U-Bi en la manifestación Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (2): 41-46.

REJALGAR (REALGAR)

AsS

Nombre: dado en 1747 por la expresión árabe "poder de mina".

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2₁/n, a=9.32, b=13.57, c=6.59 Å, B=106.4°, Z=4. SN=2.FA.

Propiedades físicas: granular fino, incrustaciones y raramente cristales prismáticos cortos. Color y raya colorado a anaranjado amarillento, brillo resinoso a graso. Clivaje {010} bueno, {101}, {100} y {120} imperfecto. D=1,5-2. Pe=3,5-3,6.

Propiedades ópticas: transparente, incoloro a debilmente amarillento, pleocroico, N_x=2.538, N_y= 2.648 y N_z= 2.704, biáxico (-), 2V=40°.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en mina Capillitas:

	As	S	Fe	total
Capillitas	68,33	31,35	0,11	99,89
Teórico	70,00	30,00	-	100,00

Polimorfismo: dimorfo con pararejalgar.

Yacencia: en fumarolas, en vetas epitermales, ocasionalmente en calizas, arcillitas.

Asociación: oropimento.

Alteración: a oropimento, duranusita.

Localidades:

1- *Sierra de Villicúm, San Juan* (1). En calizas ordovícicas, en nódulos de 1-3 cm. Posiblemente formadas por aguas termales.

2- *Loma Blanca, Jujuy*. (2). Yacimiento boratífero. Asociada a teruggita, inyoíta, siderita y aragonita.

3- *Otros lugares en la Puna* (3).

4- *Mina Capillitas, Catamarca* (4). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Granos de rejalgar, bordeados de esfalerita con filamentos de duranusita.

Bibliografía:

(1 y 3)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C., y Gay, H., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Ministerio de Economía. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 526 pp. Buenos Aires.

(2)- *Aristarain, L.F. y Hurlbut, C.S., 1968*: Teruggita, $4\text{CaO}, \text{MgO}, 6\text{B}_2\text{O}_3, \text{As}_2\text{O}_5, 18\text{H}_2\text{O}$, a new mineral from Jujuy. Argentina. *American Mineralogist*, 53: 1815-1827.

(4)- *Marquez Zavalía, M.F., Craig, J. and Solberg, T., 1998*. Hallazgo de rejalgal acompañado por duranusita en mina Capillitas (Catamarca, Argentina). 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Universidad de Bahía Blanca. 173-177.

RENIÉRITA (RENIÉRITE)



Nombre: dado en 1948 en homenaje a Armand Reniér (1876-1951) geólogo belga.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, P42c, $a=10.62$, $c=10.55 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: agregados granulares. Color amarillo bronce, raya negra, brillo metálico. $D=3,5$. $Pe=4,38$. Moderadamente magnético.

Propiedades ópticas: opaco, color anaranjado, $Pref=23,5-23,9\%$ (540nm), pleocroismo débil, anisotropía moderada con colores castaño amarillentos a verde azulados. Presenta maclas lamelares.

Análisis químicos: puede contener hasta 2% Ga. La fórmula teórica es $\text{Cu}=24,95$; $\text{Zn}=21,72$; $\text{Ge}=6,58$; $\text{As}=2,26$; $\text{Fe}=13,19$; $\text{S}=30,99\%$ en peso.

Yacencia: en yacimientos polimetálicos.

Asociación: galena, esfalerita, bornita, otros minerales de Ge y de Ga.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Vetas polimetálicas de compleja mineralogía. Asociada a germanita, en paragénesis de tennantita, enargita, estannoidita.

Bibliografía:

(1)- *Marquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino. 1: 344-347. San Juan.

ROBINSONITA (ROBINSONITE)



Nombre: dado en homenaje a S. Robinson (1911-), Servicio Geológico de Canada, quien primero sintetizara este mineral.

Datos cristalográficos: triclínico, $2/m$, $I2/m$, $a=16.519$, $b=17.641$, $c=3.971 \text{ \AA}$, $\alpha=96.12$, $\beta=96.32$, $\gamma=91.15^\circ$, $Z=2$. SN=2.HC.

Propiedades físicas: fibroso a compacto. Cristales prismáticos || [001]. Color gris plomo, raya gris oscuro, brillo metálicos. $H=2.5-3$, $D=5.64-5.75$.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris azulado. Pleocroismo visible. Anisotropía fuerte entre azul grisáceo, blanco crema y castaño pardusco.

Análisis químicos: obtenido mediante microsonda electrónica en El Quevar, Salta:

	Pb	Sb	S	total
El Quevar	42,9	35,6	21,1	99,6
Teórico	41,94	36,97	21,09	100,00

Yacencia: mineral. Hidrotermal.

Asociación: pirita, esfalerita, galena, antimonita, zinkenita.

Localidades:

1- *Mina Armonía, El Quevar, Salta (1)*. Depósito epitermal de compleja mineralogía. Asociada a boulangerita, launayita.

Bibliografía:

- (1)- *Robl, K., 2003.* Miozäne Ag-Pb-Mineralisationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral. Inédito Universidad def Salzburgo. Austria. 262 p.
- (2)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

RODOESTANNITA (RHODOSTANNITE)



Nombre: dado en 1968 por su color rojizo frente a la estannita.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4/m, $I4_1/a$, $a=7.31$, $c=10.33 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.DA.

Propiedades físicas: granos de tamaño microscópico. D=4.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño rojizo, R1-R2=28,8-30,4 (540nm), pleocroismo gris-castaño, anisotropía fuerte entre gris verdoso- castaño rojizo.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en Mina Pirquitas, Jujuy y en el prospecto Salle, Jujuy:

	1 (7)	2*	3	4	
Cu	11,69-13,42	6,97	15,9	14,93	1- Mina Pirquitas, Johan <i>et</i> Picot, 1982.
Ag	4,34- 6,51	13,91	-	-	2- Prospecto Salle, Jujuy.
Fe	6,79- 6,80	6,21	6,5	13,12	3- Apacheta, Bolivia, Anthony <i>et al</i> , 1990.
Zn	0,17	0	-	-	4- Teórico.
Sn	43,81-44,21	43,24	45,4	41,83	
S	31,26-31,47	29,07	32,8	30,13	
Total		99,80	100,6	100,00	

* contiene 0,4 % de In

Polimorfismo y series: rodoestannita forma una serie isomorfa con toyohaíta. En mina Pirquitas se encuentran los dos minerales.

Yacencia: en vetas polimetálicas de la paragénesis Sn-Ag.

Asociación: a otros minerales de Sn.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1 y 2).* Vetas argento-estanníferas de compleja mineralogía. Asociada a késterita, hocartita, pirquitasita, minerales de Ag.

2- *Prospecto Salle, Jujuy (3 y 4).* Brecha hidrotermal. Se encuentra asociada a antimonita, berthierita. Se trata de una rodoestannita argentífera.

3- *Distrito El Guaico, Córdoba (5).* Yacimientos de la paragénesis Pb-Zn. Se encuentra asociada a galena. Determinada ópticamente.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996.* Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas: 141-158.

(2)- *Johan et Picot, 1982.* La pirquitasite, $\text{Ag}_2\text{ZnSnS}_4$, un nouveau membre du groupe de la stannite. Bulletin Mineralogie, 105: 229-235.

(3)- *Coira, B., Donnari, E. y Brodtkorb, M.K. de, 1984.* Brecha mineralizada (Sb, Ag, Sn) del complejo volcánico Panizos-Alcoak-Salle (Terciario Superior), prov. de Jujuy. 9° Congreso Geológico Argentino. 7: 418-429. Bariloche.

(4)- *Bernhardt, H.J., Coira, B. y Brodtkorb, M.K. de, 1984.* A new occurrence of silver-rhodostannite (AgCuFeSn₃S₈)- Neues Jahrb. Miner. Abh. 150 (1): 25-64.

(5)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33 (4): 299-324.

SAFFLORITA (SAFFLORITE)



Nombre: dado en 1853, por *Zaffer*, nombre dado a pigmentos cobaltíferos.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pnnm, a=5.17 Å, b=5.95 Å, c=3.00 Å, Z=2. SN=2.EB.

Propiedades físicas: compacto, con estructura fibrosa radiada. Color blanco grisáceo a gris oscuro, raya negra, brillo metálico. Clivaje {100} distinguible, fractura irregular a concoidal. D=4,5-5. Pe=7,1-7,4. Maclas de cinco individuos con plano de macla {011} y maclas cruciformes con plano de macla {101}.

Propiedades ópticas: opaco, blanco, R1-R2= 54,2-54,75% (540nm), birreflectancia blanca a blanca azulada, anisotropía colorida.

Análisis químicos: la composición teórica es de Co= 28,26% y As= 71,77%. Puede contener hasta 16% de Fe.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros arseniuros de Co.

Localidades:

1- *Mina La Peregrina, La Rioja (1 y 2).* Yacimiento argentífero de compleja mineralogía. Asociada a proustita, polibasita, galena y niquelina.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., Angelelli, V. y Palacios, T., 1977.* Mineralización del distrito argentífero Co. Negro (mina La Peregrina y otras), dpto. Chilecito, La Rioja. Revista del Museo de La Plata, 4: 103-118. Obra del Centenario.

(2)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994.* Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 32: 657-670.

SARTORITA (SARTORITE)



Nombre: dado en 1868, en homenaje a Sartorius von Watershausen (1809-1876), mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2₁/n, a=19.62 Å, b=7.89 Å, c=4.19 Å, β= 90°, Z=4. SN=2.HC.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos. Color gris acero, raya castaña, brillo metálico. Clivaje {100} bueno, fractura concoidal. Muy frágil. D=3. Pe=5,05.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 33,9-37,8% (540nm), anisotropía débil. Puede tener reflejos internos rojos.

Análisis químicos: la composición teórica es 42,70% de Pb, 30,87% de As y 26,43% de S.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros sulfosales de Pb.

Localidades:

1- *Cerro Redondo, Jujuy (1).* Yacimiento polimetálico. Asociado a tennantita, proustita, bourmonita, arsenopirita, esfalerita, etc.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J. y Brito, J.R., 1992.* Sartorita, $PgAs_2S_4$, en el prospecto polimetálico cerro Redondo, Jujuy, Argentina. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 2: 307-318.

SCHIRMERITA (SCHIRMERITE)

Nombre: dado en 1874, en homenaje a J. H. L. Schirmer, superintendente de la Casa de La Moneda, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m\ 2/m\ 2/m$, $I\ 2/m$ ó Im , $a=5.88\ \text{Å}$, $b=4.09\ \text{Å}$, $c=4.11\ \text{Å}$, $Z=1$. $SN=2.JA$.

Propiedades físicas: compacto y en cristales. Color y raya grises plomo a negros, brillo metálico. Fractura irregular. Frágil. $D=2$. $Pe=6,74$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, $R1-R2= 42,4-47,7\%$ (540nm), pleocroismo suave, anisotropía mediana de gris a negro.

Análisis químicos: la composición teórica es 8,97% de Ag, 34,47% de Pb, 40,56% de Bi y 16% de S.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otras sulfosales de Bi, Ag, Pb.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy, (1).* Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Fue determinada ópticamente.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1978.* Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.

SELIGMANNITA (SELIGMANNITE)

Nombre: dado en homenaje a G. Seligmann (1849-1920), coleccionista alemán de minerales.

Datos cristalográficos: ortorrómbico. $mm2$, $Pn2_1m$. $a=8.076\ \text{Å}$, $b=8.737\ \text{Å}$, $c=7.634\ \text{Å}$. $Z=4$. $SN=2.JB$.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos. Color gris plomo oscuro a negro, raya castaña, brillo metálico. Fractura concoidal. Frágil. $D=2,5-3$. $Pe=5,38$. Maclas polisintéticas según $\{110\}$.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco rosado. $R1-R2= 32,3-34,0\%$ (540 nm). Anisotropía fuerte.

Análisis químicos: se obtuvieron análisis con microsonda electrónica en:

	a	b(6)	c	
Cu	15,5	14,5-14,7	14,38	a- Rara Fortuna, Guaico, Córdoba,
Pb	47,7	45,2-46,8	46,89	núcleo de una bourmonita zonada.
As	16,3	11,0-13,1	16,96	b- Veta Armonía, El Quevar, Salta.
Sb	0,5	6,1- 8,0	-	c- Teórico.
S	22,0	20,6-21,7	21,77	
Total	102,1		100,00	

Polimorfismo y series: forma una serie con bournonita.

Yacencia: en depósitos hidrotermales.

Asociación: tennantita, esfalerita, pirita, sulfosales de Pb-As.

Localidades:

1- *Distrito El Guaico, Córdoba (1 y 2)*. Depósito con compleja mineralogía. Asociada a galena, boulangerita, y esfalerita.

2- *Veta Armonía, El Quevar, Salta (3 y 4)*. Mineralización de compleja mineralogía. Se halla acompañada por freibergita, galena, diaforita, owyheeita, geocronita y jordanita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, Rep. Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(2)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000*. Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU, 13 (1-2): 17-31.

(3)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb-Mineralisationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Ph.D. thesis, Universidad de Salzburgo, Austria. 262 pp. Inédito.

(4)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

SEMSEYITA (SEMSEYITE)



Nombre: dado en 1881, en homenaje a Andor von Semsey (1833-1923), coleccionista mineral húngaro.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/c, a=13.60 Å, b=11.94 Å, c=24.45 Å, $\beta=106^\circ$, Z=4. SN=2.HC.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos, a veces agrupados en rosetas. Color y raya negros, brillo metálico. Clivaje {112} perfecto. D=2,5. Pe= 6,03.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 36,7-42.5% (540nm), pleocroismo entre blanco grisáceo y gris verdoso, anisotropía fuerte en tonos grises.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en El Quevar y Pan de Azúcar:

	1	2 (30)	3	
Pb	44,7	50,65-54,28	53,10	1- Distrito El Quevar, Salta.
Ag	5,6	0,05- 0,35		2- Mina Pan de Azúcar, Jujuy.
Bi	5,7	-	-	3- Teórico.
Sb	23,6	26,98-29,90	27,73	
As	-	0,04- 0,17	-	
S	19,2	19,37-19,92	19,17	
Total	98,8		100,00	

Yacencia: en vetas hidrotermales.

Asociación: galena, otras sulfosales de Pb.

Localidades:

1- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (1 y 2)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía. Asociada a galena.

2- *Distrito El Quevar, Salta (3, 4 y 5)*. Yacimientos polimetálicos de compleja mineralogía. Asociada a diaforita y a pirargirita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969*. Sobre la denominada "geocronita" del yacimiento Pan de Azúcar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (2): 116-118.

(2)- *Svetliza, S.S. de, 1980*. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978*. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, provincia de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (3-4): 75-87.

(4)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp. Inédito.

(5)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

SILVANITA (SYLVANITE)



Nombre: dado en 1835, por "Transylvania", donde fue localizada por primera vez.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2/c, a=8.95 Å, b=4.48 Å, c=14.62 Å, β=145,3°, Z=2. SN=2.EA.

Propiedades físicas: granular y también en cristales prismáticos u hojosos. Color blanco plateado, se empaña a amarillo pálido; raya gris, brillo metálico. Clivaje {010} perfecto, fractura desigual. Frágil. D=2. Pe=8,1-8,2. Maclas de contacto, lamelares o de penetración.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 52,5-62,9% (540nm), pleocroismo fuerte entre blanco crema y castaño, anisotropía fuerte multicolor.

Análisis químicos: hay dos variedades, con Au: Ag= 1:1 y 1:1,7. Fue determinada por microsonda electrónica en varias localidades:

	1	2	3 (5)	4	5	6
Au	25,48-32,99	30,5	23,34	24,3	28,6	24,19
Ag	7,38-12,81	8,0	10,94	12,6	9,4	13,22
Cu	0,85	-	1,94	0,3	0,3	-
Ga	0,20	-	-	-	-	-
Te	59,54-62,35	60,7	58,95	62,4	61,0	62,59
Sb	0,47	-	-	-	-	-
S	0,17	-	-	-	-	-
Total		99,2	95,17	99,6	99,3	100,00

1- Mina Capillitas, Catamarca.

2- Prospecto Fátima, distrito Organullo, Salta.

3- Nevados de Famatina, La Rioja.

4- Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja, variedad 1.

5- Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja, variedad 2.

6- Teórico de la var. 1.

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: otros telururos de Au y Ag.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociado a goldfieldita y con intercrecimientos con hessita, calcopirita y hübnerita.

2- *Prospecto Fátima, distrito Organullo, Salta (2)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Inclusiones en tetraedrita y en goldfieldita.

3 y 4- *Nevados de Famatina, La Rioja (3 y 4)*. Sistema porfírico relacionado al distrito epitermal La Mejicana. Compleja mineralogía. Asociado a tetraedrita-tennantita y a goldfieldita.

5- *Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja (5)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociado a goldfieldita y a otros telururos.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000*. Paragénesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 7: 287-294.

(2)- *Paar, W., Sureda, R., Topa, D. y Brodtkorb, M.K. de, 2000*. Los telururos de oro y plata, krennerita, petzita y silvannita, del prospecto Fátima, distrito minero Organullo, Salta. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 7: 369-373.

(3)- *Losada Calderón, A., 1992*. Geology and geochemistry of Nevados del Famatina and La Mejicana deposits. La Rioja province, Argentina. PhD. Monash University, Australia.

(4)- *Losada Calderón, A. y McPhail, D.C., 1996*. Porphyry and high sulfidation epithermal mineralization in the Nevados de Fatamina Mining District, Argentina. New discoveries, mineralization styles and metalogeny. Society of Economic Geology, Special Publication, 5: 91-118.

(5)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de y Topa, D., 1998*. Los telururos de oro y plata de la mina La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 207-211. Bahía Blanca.

SKUTTERUDITA NIQUELÍFERA (NICKEL-SKUTTERUDITE) Ni,CoAs_{2-3}

Nombre: por la localidad de Skutterud, en Noruega, y por níquel.

Datos cristalográficos: cúbico, $2/\bar{3}m$, $Im\bar{3}$, $a=8.17$, $Z=8$. $SN=2.EC$.

Propiedades físicas: compacto. Color rosado. Clivaje {001} y {111} distinguibles, fractura concoidal. Frágil. Maclas según {112}. $D=5,5-6$. $Pe=6,5$.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco crema. $R=55,4\%$ (540nm). Algunas veces presenta leve anisotropía.

Análisis químicos: la composición teórica es de 20,71% de Ni y 79,29% de As.

Polimorfismo: forma una serie con skutterudita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: arsenopirita, minerales de Co, plata y bismuto nativos.

Observaciones: anteriormente fue denominada cloantita.

Localidades:

1- *Distrito Cerro Negro, La Rioja (1 y 2)*. Yacimiento argentífero de compleja mineralogía. Asociada a siderita.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., Angelelli, V. y Palacios, T., 1977*. Mineralización del distrito argentífero Co. Negro (mina La Peregrina y otras), dpto. Chilecito, La Rioja. Revista del Museo de La Plata, 4: 103-118. Obra del Centenario.

(2)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994.* Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 32: 657-670.

SPERRYLITA (SPERRYLITE)

PtAs₂

Nombre: dado en 1889, en homenaje a Francis L. Sperry (1861-1906), químico estadounidense quien encontró el mineral.

Datos cristalográficos: cúbico, 2/m $\bar{3}$, Pa3, \bar{a} =5.97 Å, Z=4. SN=2.EB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales cúbicos y octaédricos. Blanco plateado, raya negra, brillo metálico. Clivaje {100} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. D=6,5. Pe=10,6.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R= 53,9% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: puede contener rodio. Fue analizada con microsonda electrónica en Las Águilas y en Las Cañas, San Luis:

	a	b ¹	c	d	
Pt	56,43	55,60	54,83	56,56	a- Las Águilas, San Luis.
Rh	-	0,34	1,66	-	b- Las Cañas, San Luis.
Ni	0,03	-	-	-	c- Tweefontain, South Africa,
Fe	0,01	-	-	-	(Anthony <i>et al.</i> 1990).
As	45,57	45,79	39,89	43,43	d- Teórico.
S	-	0,16	-	-	
Total	102,04	101,91	96,38	100,00	

¹ Uno de 6 análisis

Yacencia: en depósitos asociados a rocas ultrabásicas.

Asociación: pirrotina, otros platinoideos.

Localidades:

1- *Yacimiento Las Águilas, San Luis (1 y 2).* Depósito relacionado a rocas ultrabásicas. Se la encontró en la norita, en zonas ricas en sulfuros y espinelos crómicos incluida en pirrotina, en pentlandita y en calcopirita.

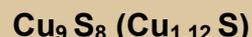
2- *Las Cañas, San Luis (3).* Rocas máficas y ultramáficas. Se presenta en una hornblendita (olivina-piroxeno) junto a pirrotina, a calcopirita, a pentlandita y a esfalerita.

Bibliografía:

(1)- *Bjerg, E.A., Kostadinoff, J., Mogessie, A., Hoinkes, G., Stumpfl, E.F., y Hautzenberger, Ch., 1966.* La faja de rocas ultramáficas de las Sierras de San Luis: nuevos hallazgos de minerales del grupo del platino. 3° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación, 5: 303-310.

(2)- *Mogessie, A., Hautzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Stumpfl, E., Bjerg, E. y Kostadinoff, J., 2000.* Genesis of platinum group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic rocks, San Luis Province, Argentina: textural, chemical and mineral evidence. *Mineralogy and Petrology*, 68: 85-114.

(3)- *Ortiz Suarez, A., Ulacco, H., Zaccarini-Garuti, F. y Garuti, G., 2001.* Sperrylite from sulfides of Las Cañas (Sierra de San Luis): the second Argentine occurrence. 7° Congreso Argentino de Geología Económica, 1: 169-172.

SPIONKOPITA (SPIONKOPITE)**YARROWITA (YARROWITE)**

La covellina “azul” (“blaubleibender Covellin “de Ramdohr) de fórmula Cu_{1.4} S fue redefinida como spionkopita y yarrowita. La yarrowita sería un mineral de composición intermedia entre covellina y spionkopita. A diferencia de la covellina, en estas dos especies, el pleocroismo varía de azul a celeste. En la mayoría de los trabajos publicados hasta ahora en la Argentina, figura como “covellina azul”.

STEPHANITA (STEPHANITE)

Nombre: dado en 1845, en homenaje al Archiduque Victor Stephan (1817-1867), director de minas austriaco.

Datos cristalográficos: rómbico, mm2, Cmc2₁, a=7.84 Å, b=12.47 Å, c=8.54 Å, Z=4. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales tabulares cortos. Color y raya negros acero, brillo metálico. Clivaje {010} y {021}, imperfecto, fractura subconcoidal a irregular. Frágil. D=2-2,5. Pe =6,2-6,5. Maclas según {110}, a veces repetidas para formar grupos pseudo-hexagonales.

Propiedades ópticas: opaco, color gris crema, R1-R2= 28,3-30,6% (540nm), pleocroismo gris crema a rosado, anisotropía fuerte multicolor.

Análisis químicos: fue analizada mediante microsonda electrónica en El Quevar y La Niquelina, Salta:

	1 (3)	2*	3	
Ag	70,31	70,42	68,33	a- El Quevar, Salta.
Cu	0,15	-	-	b- La Niquelina, Salta.
Sb	14,18	14,40	15,42	c- Teórico.
As	0,19	2,03	-	
S	15,11	15,41	16,25	
Total	99,94	102,26	100,00	

* con 0,77% de Co

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: pirargirita, polibasita, freibergita.

Localidades:

1- *Mina La Peregrina, distrito Co. Negro, La Rioja (1 y 2).* Yacimiento argentífero de compleja mineralogía. Intercrecida con polibasita, proustita, freibergita y galena. Corroborada por rayos X.

2- *Distrito El Quevar, Salta (3 y 4).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a polibasita.

3- *Veta San Agustín, Distrito El Guaico (5).* Yacimientos de compleja mineralogía. En inclusiones en galena, asociada a otras sulfosales.

4- *La Niquelina, Salta (6).* Depósito vetiforme con la siguiente paragénesis: pechblenda, calcopirita, gersdorffita, acantita, stephanita, galena y Bi; por sectores, también con esfalerita, tetraedrita s.l y pirita.

Bibliografía:

- (1)- Schalamuk, I.B., Angelelli, V. y Palacios, T., 1977. Mineralización del distrito argentífero Co. Negro (mina La Peregrina y otras), dpto. Chilecito, La Rioja. Revista del Museo de La Plata, 4: 103-118. Obra del Centenario.
- (2)- Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1994. Polymetallic Ag-Te bearing paragenesis of the Cerro Negro district, Famatina range, La Rioja, Argentina. The Canadian mineralogist, 32: 657-670.
- (3)- Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1978. Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar, provincia de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (3-4): 75-87.
- (4)- Robl, K., 2009. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.
- (5)- Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000, Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico, provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU, 13 (1-2): 17-31.
- (6)- Brodtkorb, M.K. de, Bjerg, E. y Mogessie, A., 2008. Mineralogía y quimismo de la paragénesis del yacimiento La Niquelina, Salta. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 81-84. Jujuy.

STILLEÍTA (STILLEITE)

ZnSe

Nombre: dado en 1956, en homenaje a Hans Stille (1876-1966), geólogo alemán.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $F \bar{4}3m$, $a=5.67 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, isotropo.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en la mina Santa Brígida, La Rioja, (Anthony *et al.* 1990):

	1	2	
Zn	40,30	45,29	1- Mina Santa Brígida, La Rioja,
Hg	7,04	-	(Anthony <i>et al.</i> 1990).
Se	54,95	54,71	2- Teórico.
Total	102,29	100,00	

Yacencia: en yacimientos epitermales de Se.

Asociación: umangita, claustralita, eucairita, tiemanita.

Localidades:

1- *Mina Santa Brígida, La Rioja (1)*. Yacimiento de Se, Cu y U. Asociada a tiemannita, umangita, claustralita, eucairita y klockmannita.

2- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (2 y 3)*. Vetas epitermales de Se con compleja mineralogía. Asociada a umangita, claustralita, cinabrio, metacinabarita.

3- *Distrito de la sierra de Cacho, La Rioja (2, 3 y 4)*. Vetas epitermales de Se con compleja mineralogía. Asociada a umangita y a claustralita.

Bibliografía:

(1)- Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. y Nichols, M.C., 1990. Handbook of Mineralogy. Volume 1: Elements, Sulfides, Sulfosalts. Mineral Data Publishing. Tucson, Arizona, EEUU.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990.* Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.

(3)- *Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996.* Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010.* Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la “Sierra de Umango”, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 67 (2): 272-279.

STROMEYERITA (STROMEYERITE)

AgCuS

Nombre: dado en 1832, en homenaje a Friedrich Stromeyer (1766-1835), químico alemán.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Cmc₂₁, a= 4.06 Å, b=6.62 Å, c=7.97 Å, Z=4. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto y cristales prismáticos pseudo hexagonales. Color gris acero, se empaña a un tono azulino, raya gris acero, brillo metálico. Fractura concoidal. Frágil. D=2,5-3, Pe=6,2-6,3.

Propiedades ópticas: opaco, color gris violado, R1-R2= 26,7-31,2% (540nm), pleocroismo entre gris y rosado-violeta, anisotropía vívida con colores azul-violeta característicos.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en Manantial Espejo, Santa Cruz:

	Ag	Cu	Au	Fe	Sb	As	S	total
M.Espejo	52,48	31,28	0,05	0,68	0,09	0,14	14,85	99,57
Teórico	53,01	31,24	-	-	-	-	15,75	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de Ag-Cu, también en areniscas.

Asociación: calcosina, plata nativa.

Localidades:

1- *Mina Providencia, Jujuy (1).* Yacimiento en conglomerados y areniscas. Asociada a calcosina.

2- *La Salvadora, Mendoza (2).* Manifestación hidrotermal. Asociada a galena y calcosina.

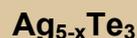
3- *Yacimiento Manantial Espejo, Santa Cruz (3).* Manifestación epitermal de baja sulfuración. En galena, asociada a polibasita, pirargirita y freibergita.

Bibliografía:

(1)- *Peralta, C.M. y Sureda, R.J., 1992.* Mina La Providencia, un yacimiento argentífero de la Puna de Jujuy, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1° Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 116-125. Córdoba.

(2)- *Rubinstein, N., Brodtkorb, M.K. de, Carpio, F. y Mallimacci, H., 2000.* Mineralización de la veta La Salvadora, Distrito minero El Nevado, provincia de Mendoza. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación, 6: 454-456.

(3)- *Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998.* Metalogénesis del yacimiento de oro-plata Manantial Espejo, Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. Anales de la Academia Nac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales, 50: 217-236. Buenos Aires.

STÜTZITA (STÜTZITE)

Nombre: dado en 1878, en homenaje a Andreas Stütz (1747-1806), mineralogista austríaco.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6/m 2/m 2/m, P6₂m, a=13.46 Å, c=16.92 Å, Z=14. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto, granular. Color y raya grises plomo, brillo metálico. D=3,5. Pe=8,00.

Propiedades ópticas: opaco, blanco grisáceo, R1-R2= 40,4-40,8% (540nm), pleocroísmo marcado, anisotropía moderada multicolor.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en Mina Capillitas, Catamarca, en La Mejicana, La Rioja y en Don Sixto, Mendoza:

	1	2	3*	5	
Ag	55,7	57,6	61,16	58,49	1- Mina Capillitas, Catamarca.
Au	0	0,1	-	-	2- Veta Upulungus, La Mejicana.
Cu	0,48	0,2	-	-	3- Don Sixto, Mendoza.
Pb	0,21	-	1,54	-	4- Teórico.
Fe	0,11	-	0,01	-	
Te	41,18	42,6	36,71	41,51	
Total	97,68	99,6	99,91	100,00	

* con Se= 0,14% y Cd= 0,02%. Uno de tres análisis

Yacencia: en yacimientos epitermales.

Asociación: otros telururos.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociado a goldfieldita, melonita y telurio.

2- *Veta Upulungus, distrito La Mejicana, La Rioja (2)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita y a otros telururos.

3- *Don Sixto, Mendoza (3)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Se encuentra asociada a plata y cervellita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000*. Paragénesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 287-294.

(2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de y Topa, D., 1998*. Los telururos de oro y plata de la mina La Mejicana, provincia de La Rioja, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 207-211. Bahía Blanca.

(3)- *Mugas-Lobos, A.C., Márquez-Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2011*. Selenium and precious metal-bearing minerals at Don Sixto mining Project, Mendoza, Aegentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.

SUREDAITA (SUREDAITE)

Nombre: dado en 2000, en homenaje a Ricardo J. Sureda (1948-), mineralogista argentino.

Datos cristalográficos: rómbico, Pnma, a=8.8221(3), b=3.7728(3), c=14.0076(3), Z=4. SN=2.DB.

Propiedades físicas: color gris negruzco, raya negra, brillo metálico. Clivaje {001}, {101} y {100} perfecto. D= 2-3. Pe.=5,61.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco grisáceo, R1-R2= 31,5-33,1% (540nm), anisotropía azul a castaña.

Análisis químicos: es un mineral nuevo descubierto en Mina Pirquitas, Jujuy. El análisis efectuado con microsonda electrónica (n=61) es:

	Pb	Ag	Fe	Sn	As	S	total
Pirquitas	42,27	0,80	0,77	30,12	1,41	24,29	99,60
teórico	42,46	1,38	-	30,41	1,92	23,82	100,00

Yacencia: en yacimientos de Sn y Ag.

Asociación: franckeíta, otros minerales de Sn.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, sector Oploca, Jujuy (1)*. En cristales prismáticos en arreglos bandeados de hasta 1 cm de ancho, y en cristales individuales en esfalerita. Posiblemente, fue considerada teallita en trabajos anteriores.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W.H., Miletich, R., Topa, D., Criddle, A.J., Brodtkorb, M.K. de, Amthauer, G. y Tippelt, G., 2000. Suredaite PbSnS₃, a new mineral species, from the Pirquitas Ag-Sn deposit, NW Argentina, Mineralogy and crystal structure. American Mineralogist 85 (7-8): 1066-1075.*

TALCUSITA (THALCUSITE)



Nombre: dado en 1976, por su composición, *thallium-Cu-S*.

Datos cristalográficos: tetragonal, I4/mmm, a= 3.88 Å, c=13.25 Å, Z=1. SN=2.BD.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris rosado, R1-R2= 28,4-29,9% (540nm), pleocroismo entre gris rosado y gris castaño, y anisotropía entre amarillo y gris azulado.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en la mina Capillitas, Catamarca:

	Tl	Cu	Ag	Fe	S	total
Capillitas	50,62	24,78	0,17	7,00	16,56	99,13

Yacencia: en depósitos intramagmáticos, macizos alcalinos, yacimientos epitermales.

Asociación: esfalerita, galena, minerales de platino, paladio.

Localidades:

1- *Mina Capillitas (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a bornita, a calcosina y a wittichenita.

Bibliografía:

(1)- *Putz, H., Paar, W. y Sureda, R.J., 2002. Talcusita, $\text{TI}_2\text{Cu}_3\text{FeS}_4$, en las vetas epitermales de mina Capillitas, provincia de Catamarca, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires.*

TEALLITA (TEALLITE)



Nombre: dado en 1904, en homenaje a Jethro J. H. Teall (1849-1924), director del Servicio Geológico de Gran Bretaña.

Datos cristalográficos: rómbico, 2/m 2/m 2/m, Pbnm, a=4.27 Å, b=11.42 Å, c=4.09 Å, Z=2. SN=2.CD.

Propiedades físicas: agregados compactos de tablillas finas, color y raya negros, brillo metálico. Clivaje {001} perfecto. Flexible. D=1,5. Pe=6,36.

Propiedades ópticas: opaco, blanco con tinte amarillento, R1-R2= 42,5-44,1% (540nm), pleocroismo suave entre blanco y blanco amarillento, anisotropía de color azul a violeta característico.

Análisis químicos: la composición química teórica es 53,13% de Pb, 30,43% de Sn y 16,44 de S.

Yacencia: en vetas hidrotermales, especialmente en la provincia estannífera boliviana.

Asociación: otros minerales de estaño.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas (1 y 2)*. Fue citada por Malvicini (1), pero posiblemente esa mención corresponda a suredaíta que es un mineral abundante en veta Oploca. La teallita fue hallada y analizada por Paar *et al.* (2) en la perforación DC 20/35, en forma de tablillas extremadamente zonales y en asociación con cilindrita, hocartita, aramayoíta y franckeíta.

Bibliografía

(1)- *Malvicini, L., 1978*. Las vetas de Sn y Ag de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, Rep. Argentina. Revista Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 9 (1-2): 1-25.

(2)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Sureda, R.J. y Topa, D., 2001*. Mineralogía y quimismo de especies metalíferas en el yacimiento Pirquitas, Jujuy, Argentina. Parte 2: sulfuros y sulfosales de estaño y plomo. Revista Geológica de Chile, 28 (2): 259-268.

TELUROBISMUTITA (TELUROBISMUTHITE)



Nombre: dado en 1863, por su composición.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{3}2/m$, R $\bar{3}m$, a=4.43 Å, c=29.91 Å, Z=3. SN=2.DC.

Propiedades físicas: agregados compactos foliados. Color y raya grises pálido, brillo metálico. Clivaje {0001} perfecto. Flexible. D=1,5-2. Pe=7,6-7,9.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco, R1-R2= 59,6-61,5% (540nm), anisotropía débil.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en el yacimiento Las Águilas, San Luis:

	Bi	Ni	Te	Pd	total
Las Águilas	48,42	0,71	49,91	0,38	99,42
Teórico	52,20	-	47,80	-	100,00

Polimorfismo: forma una serie con teluroantimonita.

Yacencia: en vetas hidrotermales, rocas básicas y ultrabásicas.

Asociación: otros telururos, oro, bismuto.

Localidades:

1- *Yacimiento Las Águilas, San Luis (1)*. Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociada a cubanita, en paragénesis de pirrotina y pentlandita.

2- *Fátima, Distrito Organullo, Salta (2)*. Vetas epitermales de compleja mineralogía; probable, asociada a altaíta.

Bibliografía:

(1)- *Guervilla, F., Fenoll Hach-Alí, P., Acevedo, R.D., Carrillo, R. y Sabalúa, J., 1994*. Minerales de Pd, Pt, y Au del Yacimiento de Ni-Cu de Las Águilas (provincia de San Luis 2° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de rocas ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación, 3: 517-521.

(2)- *Paar, W., Sureda, R., Topa, D. y Brodtkorb, M.K. de, 2000*. Los telururos de oro, krennerita, petzita y silvanita del prospecto Fátima, Distrito Minero Organullo, provincia

TENNANTITA (TENNANTITE)



Nombre: dado en 1819, en homenaje a Smithson Tennant (1761-1815), químico inglés.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $I \bar{4}3m$, $a=10.23 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto, granular, raramente en cristales tetraédricos o cúbicos. Color y raya negros, brillo metálico. Fractura subconcoïdal a irregular. $D=4$. $Pe=4,6-4,7$. Maclas de contacto o penetración, según $\{111\}$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris verdoso, $R=30,2 / 31,4\%$ (540nm), isótropo, reflejos internos rojos carmín.

Análisis químicos: puede contener pequeñas cantidades de Zn, Ag, Hg, Bi. Fue analizada con microsonda electrónica en La Mejicana, La Rioja, en El Quevar, en La Concordia, Salta y en La Carolina, San Luis:

	1	2*	3	4**	5	
Cu	40,4 -43,8	40,9-42,7	40,10	34,47	51,57	1- La Mejicana, La Rioja.
Ag	3,0 - 1,2	0,1-0,6	1,97	10,05	-	2- La Concordia, Salta.
Zn	4,1 - 2,5	8,0-8,5	6,36	4,95	-	3- El Quevar, Salta.
Fe	2,1 - 3,2	0,2-0,6	1,25	6,07	-	4- La Carolina, San Luis.
Bi	0 0,1	-	-	-	-	5- Teórico.
As	13,2 -18,6	15,9-19,3	14,08	17,74	20,26	
Sb	10,8 - 3,1	1,5-6,5	9,67	0,89	-	
S	27,1 -28,2	27,0-27,7	25,55	25,73	28,17	
Total			98,98	101,21	100,00	

* con 0,1% de Cd

** con Te=0,02, Se=0,09, Cd=0,17%

Polimorfismo: forma una serie isomorfa con tetraedrita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: calcopirita, galena, esfalerita, enargita.

Localidades:

1- *Mina La Mejicana, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de alta sulfuración. Asociada a tetraedrita, enargita, stibioluzonita y calcopirita.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (2 y 3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se halla en el estadio de alta sulfuración, asociada a enargita y a esfalerita.

3- *Mina La Esperanza, Iruya, Salta (4)*. Yacimiento polimetálico. Asociada a tetraedrita, a ullmanita arsenical y a gersdorffita.

4- *Prospecto Co. Redondo, Jujuy (5)*. Yacimiento epitermal. Asociada a galena.

5- *Mina El Quevar, Salta (6)*. Yacimiento epitermal. Asociada a galena, a esfalerita y a sulfosales de Pb y de Ag.

6- *La Concordia, Salta (7)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

7- *Cerro Mogote, distrito La Carolina, San Luis (8)*. En la perforación M-DDH-51, a 106,45 m, que atraviesa una brecha hidrotermal, se encontró una paragénesis formada por escasos sulfuros, entre ellos piritita, galena, esfalerita, tennantita, argirodita y pearceíta. La tennantita se presenta junto a galena esfalerita y calcopirita.

Bibliografía:

- (1)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993.* New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: Fenoll Hach- Alí, Torres Ruiz y Gervilla (Eds.) Current research in Geology Applied to Ore Deposits: 57-59.
- (2)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.
- (3)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.
- (4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963.* Estudio de la mineralización del yacimiento La Esperanza, prov. de Salta. 2° Jornadas Geológicas Argentinas, 1: 25-53.
- (5)- *Sureda, R.J. y Brito, J.R., 1992.* Sartorita, $PgAs_2S_4$, en el prospecto polimetálico cerro Redondo, Jujuy, Argentina. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación, 2: 307-318.
- (5)- *Robl, K., 2003.* Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp. Inédito.
- (6)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.
- (7)- *Paar, W.H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2010.* Aporte al conocimiento de tetraedrita s.l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 365-366.
- (8)- *Gallard, M.C., Roquet, M.B. y Urbina, N.E., 2010.* Presencia de argirodita y pearceíta en la perforación M-DDH-51, Cerro Mogote, distrito aurífero La Carolina, provincia de San Luis, Argentina. 1° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 79-84. Río Cuarto.

TETRADIMITA (TETRADYMITITE)

Bi_2Te_2S

Nombre: dado en 1831, por sus cristales tetramaclados.

Datos cristalográficos: trigonal, 3 2/m, R3m, a=4.248 Å, c=29.59 Å, Z=3. SN=2.DC.

Propiedades físicas: agregados compactos foliados. Color y raya grises acero, brillo metálico. Clivaje {0001} perfecto. Flexible. D=1,5. Pe=7,1-7,4.

Propiedades ópticas: opaco, blanco amarillento, R1-R2= 53,2-56,4% (540nm), suave birreflectancia con una posición más grisácea, anisotropía suave con tintes pardos en la posición diagonal.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en mina Capillitas, Catamarca; en mina Julio Verne, Salta; en mina Pirquitas, Jujuy; y en la manifestación Portillo Argentino, Mendoza:

	1*	2	3(4)	4 (5)	5	
Bi	57,99	57,7	59,9	58,95	59,27	1- Capillitas, Catamarca.
Cu	0,04	1,9	-	0,03	-	2- Julio Verne, Salta.
Pb	0	0,6	-	0	-	3- Pirquitas.
Ag	0,17	-	-	0,03	-	4- Portillo Argenino, Mza.
Te	33,97	34,7	34,9	36,04	36,19	5- Teórico.
Sb	0,27	0,4	-	0	-	
As	-	-	-	0,32	-	
S	4,37	4,2	4,6	5,43	4,54	
Total	98,10	99,5	99,4	100,80	100,00	

* con Fe=0,18, Zn= 0,06, In=0,02, Ga=0,21, Se= 0,82

Yacencia: en diferentes tipos de vetas, en pegmatitas, en skarn.

Asociación: otros minerales de bismuto, sulfuros varios.

Localidades:

1- *Cerro Blanco, Córdoba (1, 2 y 3)*. Pegmatita El Criollo. Se presenta en cuarzo.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a goldfieldita y hübnerita.

3- *Mina Julio Verne, Salta (5)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a benjaminita, aikinita, matildita y emplectita.

4- *Mina Pirquitas, Jujuy (6)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a Te-canfieldita, pavonita, benjaminita y kēsterita.

5- *Portillo Argentino, Mendoza (7 y 8)*. Skarn. Asociada a galenobismutita, cosalita y bismutinita.

Bibliografía:

(1)- *Ahlfeld, F. y Olsacher, J., 1944*. Tetradimita de la sierra de Córdoba. Academia Nacional de Ciencias, Boletín 7 (3): 150-161. Córdoba.

(2)- *Rivas, S., 1969*. Estudio espectral y roentgenográfico de tetradimita. Revista Minera, 29: 47-48. Buenos Aires.

(3)- *Botto, L., Sanchez, M., Schalamuk, I.B. y Ramis, A., 1992*. La tetradimita (STe₂Bi₂) de Co. Blanco, Córdoba, su estudio térmico. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 53-64.

(4)- *Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000*. Paragénesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 287-294.

(5)- *Sureda, R., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*. Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita en la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, prov. de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(6)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(7)- *Brodtkorb, M.K. de y de la Mota, C., 1970*. Consideraciones geológicas y mineralógicas sobre el perfil central en el Portillo Argentino, provincia de Mendoza. 4° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2: 69-85.

(8)- *Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A.M., 1998*. Quimismo de los minerales de bismuto del Portillo Argentino, provincia de Mendoza. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 321-322.

TETRAEDRITA (TETRAHEDRITE)



Nombre: dado en 1845, por su forma cristalina.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $l \bar{4}3m$, $a=10.36 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.GB.

Propiedades físicas: compacto, granular, raramente en cristales. Color gris oscuro, raya gris castaña, brillo metálico. Fractura subconcoidal a irregular. D=3-4. Pe=4,6-5,1. Maclas de contacto y penetración según {111}.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, $R= 31,6 / 32,8\%$ (540nm), isótropo.

Análisis químicos: puede contener hasta 8% de Zn, 2% de Cd, 17 % de Hg (denominada schwazita); con más de 4% de Bi (denominada annivita), y hasta 20% de Ag, denominada tetraedrita argentífera. Con más de 20% de Ag pasa a ser freibergita (Riley, 1974). Fue analizada con microsonda en varias localidades:

	1	2	3	4(4)	5 (4)	6 *	7(17)
Cu	39,6 -40,7	36,7 -38,3	36,91	30,14	41,38	24,74	24,01-28,33
Ag	0,9 - 1,7	1,7 - 2,9	0,89	10,57	0,09	18,19	3,02-19,71
Pb	-	-	0,26	0,04	0,21	-	-
Zn	6,2 - 6,7	4,6 - 6,1	7,30	2,48	1,92	6,37	5,72-7,61
Fe	0,6 - 0,7	0,6 - 1,2	0,04	4,06	1,55	-	0-0,32
Sb	18,9 -19,5	15,7 -17,3	29,58	28,78	27,45	26,60	21,29-29,14
As	5,8 - 7,8	4,1 - 4,6	0,21	0,01	1,43	0,01	0,32-4,09
Bi	-	6,3 - 9,2	-	-	-	-	-
S	24,5 -24,9	23,3 -24,0	24,61	23,10	25,36	21,15	21,05-24,94
Total			99,80	99,18	99,39	97,48	

	8 **	9	
Cu	34,8-38,4	45,77	1- La Mejicana, La Rioja, tetraedrita.
Ag	2,5-4,7	-	2- La Mejicana, La Rioja, "annivita".
Pb	-	-	3- La Eufemia, El Guaico, Córdoba.
Zn	4,9-6,4	-	4- La Eufemia, El Guaico, tetraedrita argentífera.
Fe	1,1-2,2	-	5- Manantial Espejo, Santa Cruz.
Sb	18,225,5	29,22	6- Lago Nansen, Santa Cruz, tetraedrita argentífera.
As	1,6-7,8	-	7- El Quevar, Salta.
Bi	1,9-2,1	-	8- Mina La Concordia, Salta. Uno de 3 análisis.
S	24,1-25,7	25,01	9- Teórico.
Total		100,00	

*Contiene 0,42% de Hg **Cd=0,1-0,2%

Polimorfismo: forma dos series isomorfas, con tennantita y con freibergita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales, es la sulfosal más común.

Asociación: calcopirita, galena, esfalerita, sulfosales de Cu, de Pb, entre otros.

Alteración: a covellina, calcosina.

Localidades: común en yacimientos polimetálicos y de la paragénesis Pb-Zn. Se mencionan solamente las las yacencias más relevantes o en donde fue analizada con microsonda.

1- *Distrito La Mejicana, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a enargita, tennatita, stibioluzonita y a calcopirita.

2- *Distrito El Guaico, Córdoba (2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociada a galena y a esfalerita. Ver también freibergita.

3- *Mina Julio Verne, Salta (3)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía. Asociada a minerales de Bi y a enargita.

4- *Lago Nansen, Santa Cruz (4)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena y a sulfosales de Bi.

5- *Yacimiento Manantial Espejo, Santa Cruz, (5)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Asociada a galena.

6- *Mina Capillitas, Catamarca (6)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

7- *El Quevar, Salta (7 y 8)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía.

8- *Mina La Concordia, Salta (9)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993*. New data on the mineralogy of the Upulungus mine, La Mejicana District, Sierra de Famatina, Argentina. En: Fenoll Hach- Alí, Torres Ruiz y Gervilla, Eds. Current research in Geology Applied to Ore Deposits: 57-59.

(2)- *Sureda, R.J., Brodtkorb, M.K. de y Wiechowski, A., 2000*. Mineralogía y características químicas de sulfuros y sulfosales de plata, plomo y cobre en el distrito minero El Guaico,

provincia de Córdoba, República Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería, UNJU, 13 (1-2): 17-31.

(3)- *Sureda, R., Paar, W. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Aikinita, benjaminita, emplectita, matildita y tetradimita en la paragénesis mineral bismutífera de la mina Julio Verne, prov. de Salta, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 1229-1233.

(4)- *Arizmendi, A., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Los minerales portadores de plata de la manifestación Lago Nansen, provincia de Santa Cruz, Argentina. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación, 3: 11-16.

(5)- *Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998.* Metalogénesis del yacimiento de oro-plata Manantial Espejo, Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. Anales de la Academia Nac. de Cs.Exactas, Físicas y Naturales, 50: 217-236. Buenos Aires.

(6)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 514-524.

(7)- *Robl, K., 2003.* Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 pp. Inédito.

(8)- *Robl, K., 2009.* La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

(9)- *Paar, W.H., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2010.* Aporte al conocimiento de tetraedrita s.l. y minerales de Bi en la mina La Concordia, Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 365-366.

TIEMANNITA (TIEMANNITE)

HgSe

Nombre: dado en 1855, en homenaje a W. Tiemann, quien lo descubrió en 1829.

Datos cristalográficos: cúbica, 43m, F43m, a=6.08 Å, Z=4. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales tetraédricos. Color y raya grises oscuro, brillo metálico. Fractura irregular a concoidal. Frágil. D=2,5. Pe= 8,2-8,5. Maclas según {111}.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R= 29,9% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue analizada en Los Llantenes, La Rioja con microsonda electrónica: hallándose dos variedades:

	Hg	Ag	Se	S
var.1 (N=11)- max	72,21	0,31	29,12	0
var 2, anómala (N=10)	67,43-74,93	1,42-7,60	17,79-20,59	3,18-4,62
teórico	71,75	-	28,25	-

Yacencia: en vetas hidrotermales de Se.

Asociación: umangita, clausthalita, aguilarita, cinabrio, metacinabarita.

Localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1 y 2).* Vetas epitermales de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita, clausthalita, cinabrio y a metacinabarita.

2- *Sierra de Cacho, La Rioja (3).* Vetas epitermales de Se de compleja mineralogía. Asociada a umangita y a clausthalita.

3- *Cerro Cacho, La Rioja (3).* Vetas epitermales de compleja mineralogía. Asociada a umangita y a clausthalita.

4- *La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja (1).* Vetas epitermales de compleja mineralogía. Asociada a umangita.

Bibliografía:

- (1)- Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. y Sureda, R.J., 1990. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium: 119-125. Ottawa, Canadá.
- (2)- Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 2006. Composición química de tiemannita y naumannita en el Distrito Los Llantenes, La Rioja. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogénesis. Fac. de Cs. Ex. y Naturales. UBA. 37-40.
- (3)- Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010. Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la "Sierra de Umango", provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 67 (2): 272-279.

TOYOHITA (TOYOHYTE)



Nombre: dado en 1991, por la mina Toyoha, Sapporo, Japón.

Datos cristalográficos: tetragonal, $I4_1/a$, $a=7.46$, $c=10.80$ Å, $Z=2$. SN=2.DA.

Propiedades físicas: agregados microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color castaño rojizo, $R_1-R_2=24,1-26,1\%$ (546nm), anisotropía entre castaño claro y gris oscuro.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda electrónica en mina Pirquitas:

	1	2	3	
Ag	13,91	16,31-24,39	24,40	1- Mina Pirquitas, Jujuy.
Cu	6,97	0,14- 5,15	-	2- Mina Toyoha, Japón,
Fe	6,21	6,18- 6,28	6,32	Yalima <i>et al</i> , 1991.
Sn	43,24	41,24-42,01	40,28	3- Teórico.
Zn	0	0,37- 1,29	-	
Cd	0	0,14- 0,22	-	
In	0,4	0,05- 0,17	-	
S	29,07	28,14-28,40	29,01	
Total	99,80		100,00	

Polimorfismo y series: forma una serie isomorfa con rodoestannita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales estanníferos.

Asociación: otros sulfuros de estaño, como kesterita, pirquitasita, y sulfuros de Ag.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Yacimiento argento-estannífero de compleja mineralogía. Asociada a pirquitasita, hocartita y pirquitasita.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- Yajima, J., Ohta, E. y Kanazawa, Y., 1991. Toyohaite, $\text{Ag}_2\text{FeSn}_3\text{S}_8$, a new mineral. Mineralogical Journal, 15: 222-232. Japón.

TROGTALITA (TROGTALITE)



Nombre: dado en 1955, por la mina Trogtal, en Alemania.

Datos cristalográficos: cúbico, $2/m \bar{3}$, $Pa3$, $a=5,86$ Å, $Z=4$. SN=2.EB.

Propiedades físicas: granos de tamaño microscópico.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado claro, R= 43,1% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: puede contener Ni y Cu. Fue determinada por microsonda electrónica en el distrito Los Llantenes y en el yacimiento Tumiñico, La Rioja:

	1(3)	2	3	
Co	15,19	10,4 - 17,6	27,18	1- Los Llantenes, La Rioja.
Fe	0,1	0,7 - 2,4	-	2- Tumiñico, La Rioja.
Cu	11,0	8,3 - 12,3	-	3- Teórico.
Ni	-	0,9 - 5,7	-	
Se	73,2	69,4 - 71,9	72,82	
Pd	-	-	-	
Total	99,49		100,00	

Polimorfismo: isomorfo con krutaita; dimorfo con hastita.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de Se.

Asociación: umangita, krutaíta, tyrrellita.

Localidades:

1- *Distrito Los Llantenes, La Rioja (1).* Distrito selenífero de compleja mineralogía. Se presenta como inclusión en clauthalita.

2- *Yacimiento Tumiñico, La Rioja (2).* Yacimiento epitermal de Se. Asociada a tyrrellita, trogtalita, berzelianita y ferroselita. Químicamente, se observan variedades entre trogtalita cuprífera y krutaíta cobaltífera.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

(2)- Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. The Canadian Mineralogist, 40: 225-237.

TYRRELLITA (TYRELLITE)



Nombre: dado en 1952, en homenaje a Joseph B. Tyrrell (1858-1957), geólogo canadiense.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m \bar{3} 2/m$, Fm3m, a=10.01 Å, Z=8. SN=2.DA.

Propiedades físicas: granos microscópicos, D=3,5, Pe= 6,6.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado, R= 46,3 / 47,8% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en el yacimiento Tumiñico, La Rioja: y en Cacheuta, Mendoza:

	1	2	3	
Cu	13,6	12,2	12,7	1- Cacheuta, Mendoza.
Ag	0,7	-	-	2- Tumiñico, La Rioja.
Co	20,5	16,6	17,7	3- Distrito Beaverlodge, Canadá,
Ni	2,4	7,8	6,9	(Anthony <i>et al.</i> 1990).
Fe	0,1	0,1	-	
Se	63,2	62,4	62,8	
Total	100,00	99,7	100,1	

Polimorfismo: dimorfo de penroseíta.

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de Se.

Asociación: umangita, krutaíta, trogtalita.

Localidades:

1- *Yacimiento Tumiñico, La Rioja (1)*. Yacimiento epitermal de Se. Asociada a trogtalita, eskebornita y a ferroselita.

2- *Depósito Cacheuta, Mendoza (2)*. Yacimientos epitermales de Se de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Topa, D., Roberts, A., Criddle, A., Amann, G. y Sureda, R.J., 2002*. The new mineral species brodtkorbite, Cu_2HgSe_2 , and the associated selenide assemblage from Tumiñico, sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 40: 225-237.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2013*. Sobre los minerales presentes en el yacimiento selenífero de Cacheuta, Mendoza. 11° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 25-28. San Juan.

ULLMANNITA (ULLMANNITE)

NiSbS

Nombre: dado en 1843 en homenaje a Johan C. Ullmann (1771-1821), químico y mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: cúbico, 23, $P2_13$, $a=5.886 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=2.EB.

Propiedades físicas: compacto y en cristales cúbicos. Color gris acero, raya gris negruzca, brillo metálico. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. $D=5-5,5$. $Pe=6,5-7,0$. Maclas según {110}.

Propiedades ópticas: opaco, color blanco rosado, $Pref=47,3\%$ (540nm), isótropo.

Análisis químicos: puede contener arsénico. Fue analizada con microsonda en mina Aguilar:

	Ni	Fe	Sb	As	S	total
Aguilar	27,8	0,3	56,5	1,3	14,2	100,1
teórico	27,62		57,29	-	15,09	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales polimetálicos y de la paragénesis Co-Ni.

Asociación: gersdorffita, calcopirita, pirrotina, tetraedrita.

Localidades:

1- *Mina Esperanza, Iruya, Salta (1)*. Vetas polimetálicas con compleja mineralogía, asociada a tennantita, gersdorffita y otros. Recientemente fue redefinida como gersdorffita.

2- *Yacimiento La Esperanza, La Poma, Salta (2)*. Yacimiento hidrotermal de la paragénesis Pb-Zn-Ag. Se halla en la veta Vieja Esperanza Norte, incluida en galena o tetraedrita.

3- *Mina Aguilar, Jujuy (3)*. Yacimiento tipo sedex, metamorizado, de compleja mineralogía. Asociada a breithauptita y pirrotina.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Estudio de la mineralización del yacimiento La Esperanza, prov. de Salta. 2° Jornadas Geológicas Argentinas. I: 25-53 Salta.

(2)- *Argañaraz, R. y Sureda, R., 1979*. El yacimiento plumbífero La Esperanza, dpto. La Poma, prov. de Salta, República Argentina. *Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología* 10 (3-4): 1-11

(3)- *Sureda, R.J., 1994*. Ullmannita, NiSbS, en las coronas de reacción de la interfase breithauptita-pirrotina, mina El Aguilar, Jujuy. 2 Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 3: 463-468

UMANGITA (UMANGITE)

Nombre: dado en 1891 por la localidad de la sierra de Umango, Argentina.

Datos cristalográficos: tetragonal, $\bar{4}2m$, P $\bar{4}2_1m$, a=6.40, c=4.28 Å, Z=2. SN=2.BA.

Propiedades físicas: compacto y cristales pequeños. Color azul negruzco, empañándose a colores iridiscentes, rojizos, raya negra, brillo metálico. Clivaje imperfecto, fractura irregular. Frágil. D= 3. Pe=6,49.

Propiedades ópticas: opaco, color según el pleocroismo rojo púrpura a gris violado, R1-R2= 13,0-16,05% (540nm), anisotropía fuerte entre rojo-anaranjado a rosa-amarillento.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en la sierra de Los Llantenes y en la sierra de Umango, La Rioja:

	1(9)	2	3	
Cu	54,70	54,35	54,69	
Ag	0,02	0,56	-	1- Sierra de Los Llantenes, La Rioja.
Co	0,10	-	-	2- Sierra de Umango, La Rioja,
Ni	0,01	-	-	Anthony <i>et al.</i> , 1990.
Fe	0,02	-	-	3- Teórico.
Se	45,01	45,10	45,31	
Total	99,85	100,01	100,00	

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de Se y en areniscas tipo *red bed*.

Asociación: claushtalita, klockmannita, eucairita y otros seleniuros.

Alteración: a berzelianita.

Localidades:

1- *Distrito de Los Llantenes, La Rioja (1 y 2)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita, tiemannita, claushtalita.

2- *Distrito de la sierra de Cacho, La Rioja (sierra de Umango) (2 y 4)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita, tiemannita, claushtalita.

3- *Cerro Cacho, La Rioja (2)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita, claushtalita.

4- *La Piedra Pintada, Sañogasta, La Rioja (2)*. Asociada a umangita, claushtalita.

5- *San Francisco, Puerto Alegre, sierra de Famatina, La Rioja (2)*. Yacimiento de Se, asociada a claushtalita.

6- *Santa Brígida, La Rioja (3)*. Yacimiento de Cu, Se y U, asociada a pechblenda, bornita, calcopirita, claushtalita, tiemannita, eucairita, idaíta.

Bibliografía:

(1)- Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. and Sureda, R.J., 1990. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of 8 IAGOD Symposium. 119-125. Ottawa, Canadá

(2)- Paar, W., Sureda, R.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1996. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina. Krutaíta, tyrrellita y trogtalita de Los Llantenes. Revista Asociación Geológica Argentina, 51 (4): 304-312.

(3)- Brodtkorb, M.K. de, 1999. Los distritos seleníferos de la provincia de La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. SEGEMAR. Anales 35: 625-629. Buenos Aires.

(4)- Brodtkorb, M.K. de y Crosta, S., 2010. Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la "Sierra de Umango", provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina 67 (2): 272-279.

UYTENBOGAARDTITA (UYTENBOGAARDTITE)

Nombre: dado en 1978 en homenaje a Willem Uytendogaardt (1918-) mineralogista holandés.

Datos cristalográficos: tetragonal, 422, P4₁22 ó P4₁, a= 9.68, c=9.81Å, Z=8. SN=2.BA.

Propiedades físicas: granos microscópicos. D=2.

Propiedades ópticas: color gris, R1-R2=30,3-34,6% (546nm), pleocroismo y anisotropía medianos.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en varias localidades:

	1	2(4)	3	4*	5	
Ag	56,35	56,65	55,4	59,46	55,34	1- Co. Vanguardia.
Au	30,40	29,55	34,2	30,11	33,69	2- Manatial Espejo, S. Cruz.
Cu	-	1,35	0,18	-	-	3- La Mejicana, La Rioja.
Fe	-	-	0,04	-	-	4- Don Sixto, Mendoza.
Sb	-	0,08	-	-	-	5- Teórico.
As	-	0,08	-	-	-	
S	13,10	11,75	11,0	10,51	10,97	
Total	99,85	99,46	100,82	100,17	100,00	

* Uno de 3 análisis, con Se= 0,09.

Yacencia: en vetas de cuarzo auríferas y argentíferas.

Asociación: acantita, oro.

Localidades:

1- *Co. Vanguardia, Santa Cruz (1)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Asociada a electrum.

2- *Yacimiento Manatial Espejo, Santa Cruz (2)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Asociada a acantita y "limonitas".

3- *La Mejicana, La Rioja (3)*. Yacimiento epitermal de alta sulfuración. Asociada a stibio-luzonita, enargita, pearceíta, acantita.

4- *Don Sixto, Mendoza (4)*. Yacimiento epitermal de baja sulfuración. Se encuentra asociada a oro y acantita.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B.*, Comunicación personal.

(2)- *Schalamuk, I.B., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998*. Metalogénesis del yacimiento de oro-plata Manatial Espejo, Compacto del Deseado, provincia de Santa Cruz. Anales de la Academia Nac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales. 50: 217-236. Buenos Aires.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002*. Nuevos hallazgos mineralógicos en la mina La Mejicana, La Rioja. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires.

(4)- *Mugas-Lobos, A.C., Márquez-Zavallá, M.F. and Galliski, M.A., 2011*. Selenium and precious metal-bearing minerals at Don Sixto mining Project, Mendoza, Aegentina. 11 Biennial Meeting SGA. Antofagasta.

VALLERIITA (VALLERIITE)

Nombre: dado en 1870 en homenaje a Johan G. Vallerius (1709-1785), químico y mineralogista sueco.

Datos cristalográficos: trigonal, 3m, R3m, a=3.79, c= 34.10 Å, Z=3. SN=2.FD.

Propiedades físicas: compacto, nodular y granos achatados; frecuentemente de tamaño microscópico. Color amarillo bronce, raya negra, brillo metálico. Clivaje {0001} perfecto. D=1. Pe= 3,14.

Propiedades ópticas: color gris amarillento, R1-R2= 10,3-20,1% (540nm), pleocroismo muy fuerte entre gris amarillento y gris oscuro, anisotropía fuerte entre amarillento y gris oscuro.

Yacencia: frecuente en rocas ultrabásicas.

Asociación: minerales del grupo de la serentina.

Localidades:

1- *Mina Salamanca, Mendoza (1)*. Se encuentra dentro de la roca ultrabásica.

2- *Los Alisos, Salta (2)*. En alnoítas, con pirrotina, pentlandita, calcopirita, esfalerita, millerita.

Bibliografía:

(1)- *Bjerg, E.* Comunicación personal.

(2)- *Villar, L.M. and Escayola, M., 1996.* Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. In Coyner, A.R. and Fahey, P.L. Eds. Geology and ore deposits of the American Cordillera. Geological Society of Nevada. Symposium Proceedings. Reno/Sparks, Nevada, 1995, pp. 1487-1499.

VINCIENNITA (VINCIENNITE)



Nombre: dado en 1985 en homenaje a Henri Vincienne (1898-1965), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: tetragonal, pseudocúbico, 422, P4₁ 22, a=10.70, c=10.70 Å, Z=2. SN=2.CB.

Propiedades físicas: pequeños granos. Color amarillo bronce, brillo metálico. Fractura concoidal, muy frágil. D=4,5.

Propiedades ópticas: opaco, color anaranjado, R1-R2= 26,5- 27,7 (540nm), anisotropía mediana en tonos abigarrados.

Análisis químicos: fue determinada por microsonda en la mina Julio Verne, Salta:

	Cu	Fe	Zn	Sn	As	Sb	S	total
J.Verne	41,2	13,1	0,21	7,8	4,4	0,17	31,6	98,48
Teórico	39,99	14,06	-	7,47	12,13	3,83	32,29	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales.

Asociación: otros minerales de Sn o Cu.

Localidades:

1- *Mina Julio Verne, Salta (1)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía, asociada a calcopirita, bornita, covellina, idaíta.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K. de y Sureda, R., 2000.* Gladita PbCuBiS₉, hodrushita Cu₈ Bi₁₂ S₂₂, kawazulita Bi₂ Se Te₂, krupkaita PbCuBi₃ S₆, kuramita Cu₃ SnS₄, mohita Cu₂ SnS₃, vinciennita Cu₁₀ Fe₄ Sn(As,Sb)S₁₆, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 6: 374-380. La Plata.

VIOLARITA (VIOLARITE)



Nombre: dado en 1924 por su color.

Datos cristalográficos: cúbico, 4/m $\bar{3}$ 2/m, Fd3m, a= 9.45 Å, Z=8. SN=2.DA.

Propiedades físicas: compacto. Color gris violeta, raya negra, brillo metálico. Clivaje {001} perfecto. Frágil. D=4,5-5,5. Pe=4,6.

Propiedades ópticas: opaco, color violado, Pref=45,1 /46,5% (540nm), isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es de 18,52 de Fe, 38,94% de Ni y 42,54% de S. Puede contener Cu y Co.

Yacencia: en yacimientos relacionados a rocas básicas y ultrabásicas.

Asociación: como mineral primario con pirrotina, millerita, calcopirita, pentlandita.

Alteración: producto de alteración de pentlandita.

Localidades:

1- *Sierra de Fiambalá, Catamarca (1)*. Asociada a pirrotina, calcopirita, pentlandita.

2- *Sierra del Toro Negro, La Rioja (2)*. Como producto de alteración de pentlandita.

3- *Cordillera Frontal, Mendoza (2)*. Como producto de alteración de pentlandita.

4- *Yacimiento Las Aguilas Este, San Luis (3)*. Yacimiento relacionado a rocas ultrabásicas. Asociada a pirrotina, pentlandita.

Bibliografía:

(1)- *Villar, L., Segal, S. y Godeas, M., 1983*. Mineralización y génesis de la faja ultrabásica y las metamorfitas de alto grado asociada, Sierra de Fiambalá, prov. de Catamarca, Argentina. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 1: 143-159. San Juan.

(2)- *Villar, L.M. and Escayola, M., 1996*. Metallogenic aspects of ophiolites and other types of mafic and ultramafic complexes of Argentina. In Coyner, A.R. and Fahey, P.L. Eds. Geology and ore deposits of the American Cordillera. Geological Society of Nevada. Symposium Proceedings. Reno/Sparks, Nevada, 1995, pp. 1487-1499.

(3)- *Malvicini, L. y Broggioni, N., 1992*. El yacimiento hidrotermal de Ni, Cu y metales del grupo del platino, Las Aguilas Este, prov. de San Luis, Argentina. 4° Congreso Nacional y 1° Congreso Latinoamericano de Geología Económica 93-97. Córdoba.

VOLYNSKITA (VOLYNSKITE)

AgBiTe₂

Nombre: dado en homenaje a I. S. Volynskii (1900-1962), director del Laboratorio mine-ragráfico, Moscú, Rusia.

Datos cristalográficos: trigonal, P $\bar{3}m1$, a= 4.37, c=20.76 Å, Z=3. SN=2.CD.

Propiedades físicas: granos microscópicos.

Propiedades ópticas: opaco, color rosado, Pref=53.0-54.6% (540nm), pleocroismo débil, anisotropía suave entre rosado y gris.

Análisis químicos: fue determinado por microsonda electrónica en mina Capillitas, Catamarca:

	Ag	Cu	Bi	Fe	Pb	Te	Se	Sb	As	S	total
Cap.	26,52	0,38	32,80	0,13	0,13	34,95	0,22	0,91	0,38	3,22	99,61
Teor.	18,86	-	36,53	-	-	44,61	-	-	-	-	100,00

Con Zn= 0,07

Yacencia: en yacimientos epitermales, polimetálicos.

Asociación: otros minerales de Ag, Bi.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Yacimiento polimetálico epitermal de compleja mine-ralogía. Asociada a goldfieldita y hessita. Los análisis no coinciden completamente.

Bibliografía:

(1)- Márquez Zavalía, M.F. y Craig, J.R., 2000, Paragenesis de telururos de mina Capillitas, Catamarca, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 7: 287-294. La Plata.

WATANABEÍTA (WATANABEITE)



Nombre: dado en homenaje al Prof. Takeo Watanabe (1907-1986), mineralogista japonés.

Datos cristalográficos: rómbico, $a=14.51$, $b=13.20$, $c=17.46$ Å, $Z=16$. SN=2.GC.

Propiedades físicas: granos microscópicos, $D=4,5$. $Pe=4,66$.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, $R1-R2= 31,2- 32,1\%$ (546 nm), apenas mayor que tetraedrita, anisotropía débil.

Análisis químicos: fue determinada en el distrito cerro Atajo y em Capillitas, Catamarca:

	1(5)	2*	3	4(6)	5	
Cu	42,8 - 43,95	41,94	41,25	41,1	42,90	1- Distrito Co. Atajo, Cat. veta Triunfo.
Ag	0 - 0,1	0	0,27	0,1	-	
Mn	0 - 0,2	-	-	0,3	-	2- Distrito Co. Atajo, Cat. veta María Eugenia.
Bi	5,2 - 7,6	2,12	4,47	2,4	-	
Sb	1,8 - 6,1	5,14	1,56	14,3	12,33	3- Capillitas, Catamarca
As	19,1 - 21,3	15,12	16,41	15,4	17,70	4- Mina Teine, Japón,
S	26,2 - 27,0	27,57	26,07	26,2	27,06	Shimizu <i>et al.</i> , 1993.
Total		99,99	99,57	99,8	100,00	5- Teórico.

Yacencia: en vetas hidrotermales.

Asociación: calcopirita, sulfosales de Cu y/o Bi.

Localidades:

1- *Veta Triunfo, distrito Cerro. Atajo, Catamarca (1).* Yacimientos epitermales. Asociada a un mineral semejante a tennantita, pero de composición Cu_3AsS_3 , aikinita, tennantita, annivita

2- *Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca (2).* Yacimiento epitermal. Asociado a kősterita, nekrasovita, coludita.

3- *Capillitas, Catamarca (2).* Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- Paar, W., Topa, D. y Sureda, R.J., 2002. Watanabeíta, $\text{Cu}_4(\text{As,Bi,Sb})_2\text{S}_5$ con una nueva fase mineral " Cu_3AsS_3 " en Co. Atajo, provincia de Catamarca, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogénesis. 169-172. Buenos Aires.

(2)- Márquez Zavalía, M.F. and Galliski, M.A., 2007. Chatkalita, nekrasovita y otros minerales del grupo de la estannita de Veta María Eugenia, Cerro Atajo, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 62 (2): 289-298.

(3)- Shimizu, M., Kato, A., Matsubara, S., Criddle, A., and Stanley, C.J., 1993. Watanabeite $\text{Cu}_4(\text{As,Bi,Sb})_2\text{S}_5$ a new mineral from the Tiene mine, Sapporo, Hokkaido, Japan. Mineralogical Magazine 57: 643-649.

WITTICHENITA (WITTICHENITE)



Nombre: dado en 1853 por la localidad de Wittichen, Alemania.

Datos cristalográficos: rómbico, 222, $P2_12_12_1$, $a=7.68$, $b=10.35$, $c=6.71$ Å, $Z=4$. SN=2.GA.

Propiedades físicas: compacto y en cristales aciculares. Color y raya gris negruzco, brillo metálico. Fractura concoidal. Frágil. $D=3$. $Pe=6.0-6,2$.

Propiedades ópticas: color gris oliva, R1-R2=33,3-35,5% (540nm), pleocroismo y anisotropía suaves.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda en mina San Martín, Río Negro, mina Ángela, Chubut y Cerro Áspero, Córdoba:

	1	2(6)	3(30)	4 ⁺	5	
Cu	35,4	34,55	27,30- 30,89	37,63	38,46	1- San Martin, Valcheta.
Ag	5,2	2,89	9,04- 15,07	1,32	-	2- Ángela, Chubut, vari. 1
Pb	-	0,20	0 - 1,48	-	-	3- Ángela, Chubut, var. 2
Fe	-	0,10	0 - 0,55	0,08	-	4- Cerro Áspero, Cba.
Bi	39,2	41,32	39,11- 40,73	41,82	42,15	5- Teórico.
Te	0,02	0,03	0-0,11	-	-	
S	19,4	18,42	18,45-19,06	19,36	19,39	
Total	99,22	97,51		100,33	100,00	

Yacencia: frecuente en yacimientos hidrotermales de la paragénesis Pb-Zn y en yacimientos polimetálicos.

Asociación: galena, calcopirita, otras sulfosales.

Localidades:

1- *Mina San Martín, Río Negro (1 y 2).* Yacimiento de compleja mineralogía, asociada a aikinita, en galena.

1- *Mina Ángela, Gastre, Chubut (3).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Como inclusiones en galena, junto a miharaíta.

2- *Distrito Cerro Áspero, Córdoba (4).* Distrito wolframífero. Asociada a calcopirita, bornita, estannoidita, miharaíta.

3- *Mina Capillitas, Catamarca (5 y 6).* Yacimiento epitermal, asociada a numerosas especies, se halla en las vetas de alta sulfuración, junto a bornita, tennantita, talcosita.

Fue mencionada también en distrito Organullo, Salta (7).

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Brodtkorb, A., 1969.* Reseña mineralógica del yacimiento San Martín, Valcheta, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 24 (1): 15-20.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 1993.* Redefinición de cuatro minerales del yacimiento San Martín, Valcheta, provincia de Río Negro, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. 5: 90-91. Mendoza.

(3)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996.* Paragénesis mineral de la mina Angela, Gastre, provincia del Chubut. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales UNLP, Publicación 5: 1-7.

(4)- *González Chiozza, S., Wiechowski, A. y Brodtkorb, M.K. de, 2002.* Determinaciones mineralógicas en la fase de sulfuros del distrito minero Cerro Áspero, Sierras Pampeanas de Córdoba. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía. Buenos Aires.

(5)- *Marquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino 1:344-347. San Juan.

(6)- *Putz, H., Paar, W. y Topa, D., 2009.* Aportes al conocimiento de la mineralización de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64 (3): 514-524.

(7)- *Paar, W., Topa, D., Brodtkorb, M.K. de y Sureda, R., 2000* Gladita PbCuBiS₉, hodrushita Cu₈ Bi₁₂ S₂₂, kawazulita Bi₂ Se Te₂, krupkaita PbCuBi₃ S₆, kuramita Cu₃ SnS₄, mohita Cu₂SnS₃, vinciennita Cu₁₀ Fe₄ Sn(As,Sb)S₁₆, nuevos minerales en la veta polimetálica de Julio Verne, Salta. Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 6: 374-380. La Plata.

WURTZITA (WURTZITE)**ZnS**

Nombre: dado en 1861 en homenaje a Charles A. Wurtz (1817-1884), químico francés.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6mm, $P6_3mc$, $a=3.82$, $c=6,23 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=2.CB.

Propiedades físicas: compacto, costras bandeadas, también cristales piramidales hemimórficos. Color y raya castaña, brillo resinoso a submetálico. Clivaje $\{1120\}$ bueno, $\{0001\}$ imperfecto. $D=3,5-4$. $Pe=4,0-4,1$.

Propiedades ópticas: al microscopio de luz transmitida es de color castaño, $N_o=2.356$, $N_e=2.378$. Uniáxico (+). Al microscopio de luz reflejada es de color gris-castaño, $R=18,8\%$ (540nm) con reflejos internos de colores amarillos, castaños, rojizos.

Análisis químicos: puede contener hasta 8% de Fe y 4% de Cd. Fue analizada con microsonda electrónica en mina Pirquitas, Jujuy:

	Zn	Fe	Ag	Cd	Cu	Sn	Sb	S	total
Pirquitas	51,48	2,52	6,35	0,69	2,92	2,05	3,40	30,45	99,86
Teórico	67,10	-	-	-	-	-	-	32,90	100,00

Polimorfismo y series: trimorfo con esfalerita y matraíta.

Yacencia: en vetas epitermales y como concreciones en rocas sedimentarias.

Asociación: con otros minerales de baja temperatura de formación.

Localidades:

1- *Mina Pirquitas, Jujuy (1)*. Vetas argento-estanníferas de mineralogía compleja. Asociada a esfalerita y minerales de Sn.

2- *Distrito El Guaico, Córdoba (2)*. Depósitos polimetálicos de compleja mineralogía. Observada en la veta Garibaldi.

3- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (3)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena y esfalerita.

4- *Mina Aguilar, Jujuy (4)*. Yacimiento sedex metamorizado. Asociada a galena, esfalerita.

5- *Mina La Espezanza, Jujuy (5)*. Yacimiento sedex. Asociada a galena.

Bibliografía:

(1)- *Paar, W., Brodtkorb, M.K. de, Topa, D. y Sureda, R.J., 1996*. Caracterización mineralógica y química de algunas especies metalíferas del yacimiento Pirquitas, provincia de Jujuy, República Argentina. Parte 1. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 3: 141-158.

(2)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33 (4): 299-324.

(3)- *Svetliza, S.S. de, 1980*. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina 35 (3): 375-400.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978*. Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33 (4): 277-298.

(5)- *Sureda, R.J. and Amstutz, G.C., 1981*. Neue Untersuchungen über die schichtgebundene Pb-Zn Lagerstätte in der Sierra de Aguilar, Provinz Jujuy. Zeitschrift für Geologie und Paläontologie 1 (3-4): 494-504.

ZINCKENITA (ZINKENITE)**Pb₉Sb₂₂S₄₂**

Nombre: dado en 1826 en homenaje a J. K. L. Zinken (1298-1862), mineralogista alemán.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6, $P6_3$, $a=22.15$, $c=4.33 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=2.HF.

Propiedades físicas: compacto y en cristales aciculares, en agregados fibrosos radiados. Color y raya gris acero, brillo metálico. Clivaje {1120} imperfecto. D=3-3,5. Pe= 5,2-5,3.

Propiedades ópticas: opaco, color gris, R1-R2= 37,7-42,5% (540nm), birreflectancia suave, anisotropía visible entre gris claro y oscuro.

Análisis químicos: fue analizada con microsonda electrónica en Mina Concordia, Salta:

	Pb	Cu	Ag	Sb	S	total
Concordia	33,70	0,03	0,06	42,16	22,38	98,33
teórico	31,66	-	-	45,48	22,86	100,00

Yacencia: en yacimientos hidrotermales de la paragénesis Pb-Zn.

Asociación: galena, otras sulfosales.

Localidades:

1- *Mina Concordia, Salta (1)*. Yacimiento hidrotermal. Asociada a galena, esfalerita, tetraedrita, arsenopirita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R., 1992*. Zinkenita $Pb_6Sb_{14}S_{21}$ de la mina Concordia, Salta, Argentina. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 307-318.

ZOUBEKITA (ZOUBEKITE)

$AgPb_4Sb_4S_{10}$

Nombre: dado en 1986 en homenaje a V. Zoubek, director del Servicio Geológico de la República Checa.

Datos cristalográficos: ortorómbico. a=18.698, b=6.492, c=4.577 Å. Z=1. SN=2.HC.

Propiedades físicas: granos alargados de hasta 0.5 mm. Color gris, raya negra, brillo metálico. Fractura irregular. D ~ 3. P.e.(calc.)=5,15.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris acero. R1-R2 = 37.6-43.6% (540nm), pleocroico, anisotropía fuerte de colores grises con tintes verdosos.

Análisis químicos: analizado con microsonda electrónica en la veta Armonia, El Quevar, Salta:

	a(N=27)	b	
Pb	44,3-47,5	47,52	
Cu	0.2- 1.96	-	a- El Quevar, Salta.
Ag	3.6-6.6	6.18	b- Teórico.
Sb	17.1-26.1	27.92	
Bi	0-14.1	-	
As	0.4-3.1	-	
S	18.2-20.1	18.38	
Total		100.00	

Yacencia: en depósitos hidrotermales argeníferos.

Asociación: galena, owyheeita, miargirita, pirargirita, diaforita, aramayoita, bournonita.

Observaciones: La fórmula química de zoubekite de El Quevar muestra las siguientes variaciones:

$Ag_{0.59-1.04}Cu_{0.05-0.54}(\Sigma Ag+Cu=1.05-1.30)Pb_{3.68-3.93}Sb_{2.47-3.62}Bi_{0.00-1.19}As_{0.08-0.68}(\Sigma SMe=3.79-4.12)S_{9.91-10.42}$

Como se puede observar hay una cierta superposición con la composición de owyheeita. Es necesario una confirmación mediante rayos X.

Localidades:

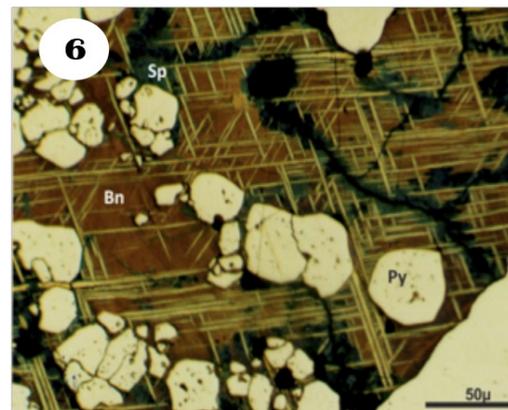
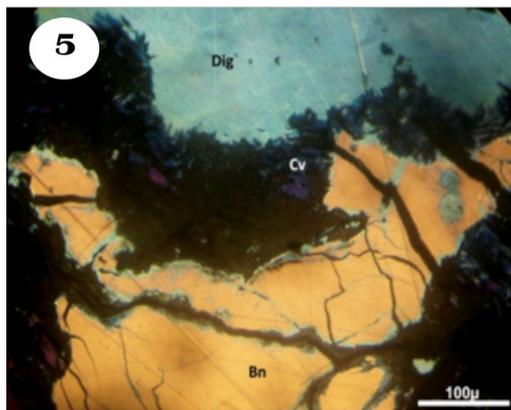
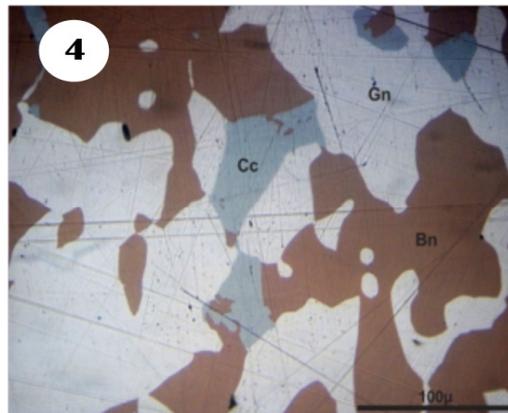
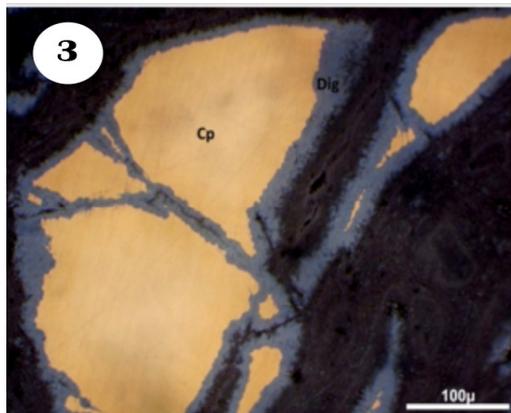
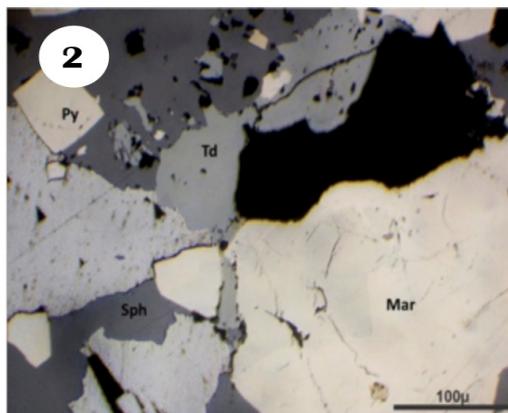
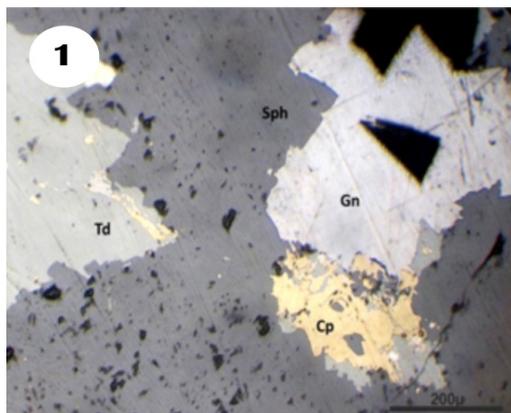
1- *Veta Armonia, El Quevar, Salta (1 y 2)*. Depósito epitermal con una compleja mineralogía. Asociada con sulfosales de Ag, galena, bourmonita, aramayoita y otros.

Bibliografía:

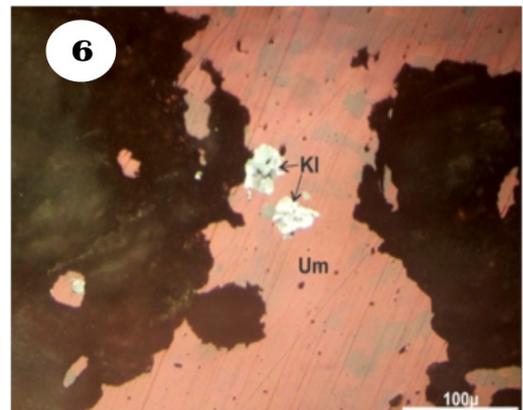
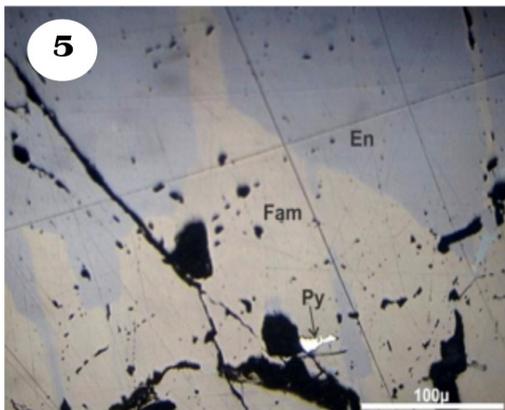
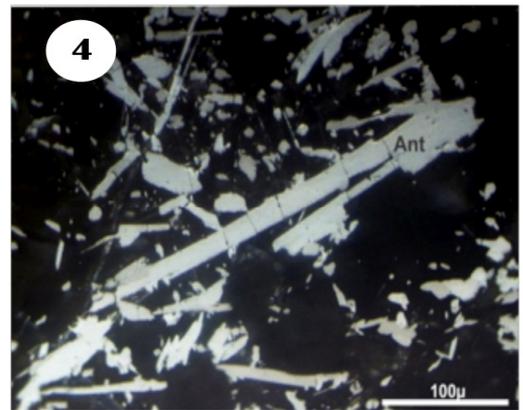
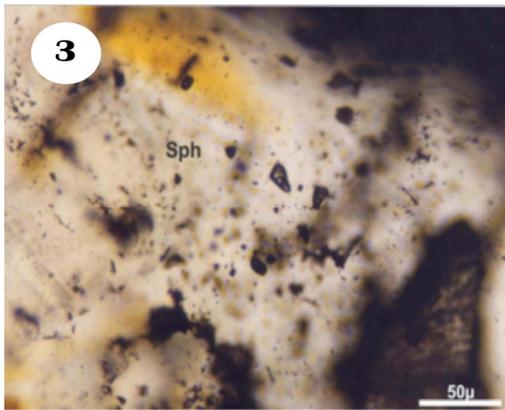
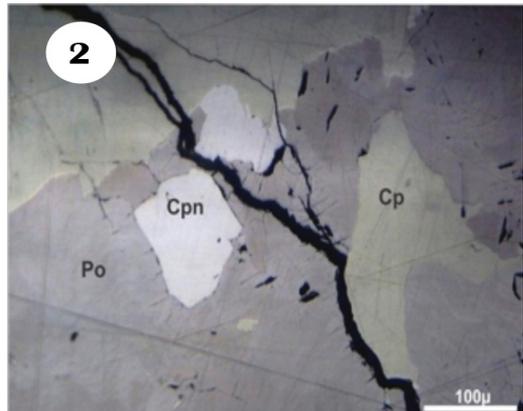
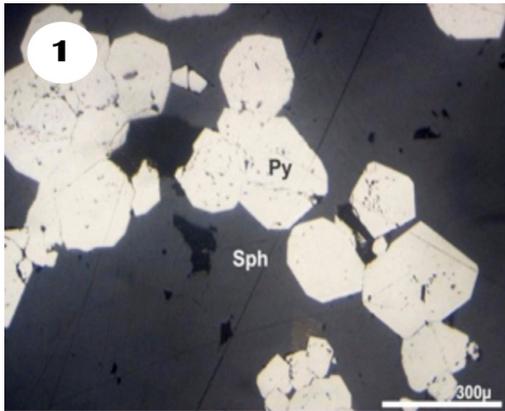
(1)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 p.

(2)- *Robl, K., 2009*. La mineralización epitermal miocena del complejo estratovolcán Quevar, Salta. Parte 1: geología y petrología, Parte 2: Robl, K., Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S.: la mineralización. Revista de la Asociación geológica Argentina, 64 (3): 325-539.

SULFUROS



Leyenda: fotomicrografías con polarizador. **1, 2 y 3-** mina Capillitas, Catamarca. **Gn**= galena, **sph**= esfalerita, **td**= tetradrita, **ma**= marcasita, **py**= pirita, **cp**= calcopirita, **dg**= digenita. **4-** mina Olga, Jujuy: **ga**= galena, **cc**= calcosina, **bo**= bornita. **5-** Santa Brígida, La Rioja: **bo**= bornita, **dg**= digenita, **cv**= covellina. **6-** Mina Julio Verne, Salta. **Py**= pirita, **Bn**= bornita, **cp**= calcopirita y **sp**= spionkopita. Fotografías: N. Maffini y M.K. de Brodtkorb.



Leyenda: Microfotografías. 1- Mina Pirquitas, Jujuy. **Py**= pirita idio a subidiomorfa. **Sph**= esfalerita. 2- Mina Salamanca, Mendoza. **Cpn**= cobaltopentlandita, **pó**= pirrotina, **cp**= calcopirita. 3- Veta el Recuerdo, mina Concórdia, Salta. Inclusiones fluidas en esfalerita. 4- Manifestación Cerro Salle, La Rioja. Fibras de antimonita. 5- Mina La Mejicana, La Rioja. **Fam**= famatinita, **En**= enargita, **Py**= pirita. 6- Sierra de Cacho, La Rioja. **Um**= umangita, **Kl**= klockmannita. Fotografías: N. Maffini y M.K. de Brodtkorb.

Clase 3

Haluros

ATACAMITA (ATACAMITE)



Nombre: dado en 1801 por la localidad del desierto de Atacama, Chile.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnam$, $a=6.030$, $b=9.120$, $c=6.865 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=3.DA$.

Propiedades físicas: granular a compacto, como cristales prismáticos alargados según [001], delgados, de hasta 10 cm, con estrías, comúnmente tabulares perpendiculares a {010} o pseudooctaédricos con formas {110} y {011}. Color verde claro, verde esmeralda oscuro a verde negruzco; raya verde manzana; brillo adamantino a vítreo. Clivaje {010} perfecto, {101} regular, fractura concoidea. Frágil. $D=3-3,5$. $Pe=3,745-3,776$. Maclado: plano de composición {110}, de dos o tres individuos tanto de contacto como de penetración.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroico en distintas tonalidades de verde, X=verde pálido, Y=amarillo verdoso, Z=verde pasto, $\alpha=1.831$, $\beta=1.861$, $\gamma=1.880$. Biáxico (-), $2V=74^\circ 56'$, orientación XYZ=bac; dispersión $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 14,88% Cu; 55,87% CuO; 16,60% Cl; 12,65% H₂O.

Polimorfismo y series: polimorfismo con botallaquita, clinoatacamita y paratacamita.

Yacencia: como producto de alteración de otros minerales de cobre, especialmente bajo condiciones climáticas áridas; en depósitos fumarólicos; como producto de meteorización de sulfuros en depósitos tipo *smoker*; como alteración de objetos de anticuario de bronce y cobre.

Asociación: cuprita, brocantita, linarita, caledonita, malaquita, crisocola, paratacamita, botallaquita.

Localidades:

1- *Mina Cruz del Sur, Río Negro (1 y 2)*. Aparece en la zona de oxidación del yacimiento de plomo y cobre, junto a galena, calcosina, digenita, covellina, cerussita, óxidos de hierro, wulfenita, vanadinita, paratacamita, mottramita, anglesita, malaquita, azurita, calcita, yeso y cuarzo. La determinación fue realizada a través de rayos X y ensayos químicos cualitativos.

2- *Cerro Cacho, La Rioja (3)*. Junto a paratacamita y calcomenita en las vetas seleníferas. Se determinó por rayos X.

3- *Mina Fénix, Catamarca (4)*. En manifestación cuprífera en rocas calcáreas, que corresponde a una mineralización de tipo exótica, teletermal. La atacamita se presenta en disposición bandeada, intercrecida con los carbonatos y rellenando oquedades en los calcáreos travertínicos, junto a calcita, aragonita, malaquita y azurita.

4- *Pórfido cuprífero Taca Taca Bajo, Salta (5)*. Cristales de atacamita se manifiesta tapizando fisuras de un testigo de perforación de un pórfido granítico con moderada alteración sericítica. Son cristales verde negruzcos, determinados a través de rayos X, análisis semicuantitativos EDS, características cristalográficas y ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Hayase, K. y Dristas, J.A., 1972*. Presencia de mottramita en la zona de oxidación del yacimiento de plomo, cobre y zinc, Mina Cruz del Sur, Los Menucos, provincia de Río Negro, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 27 (3): 300-308.

(2)- *Hayase, K. y Dristas, J.A., 1974*. Estudio sobre el yacimiento de plomo y cobre, mina Cruz del sur, provincia de Río Negro, República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 111-122.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de., 1980*. Estudio de minerales secundarios de los yacimientos de selenio, La Rioja. Dirección Nacional de Geología y Minería. Inédito.

(4)- Ricci, H.I., 1983. Nueva manifestación cuprífera en rocas calcáreas en la Puna catamarqueña, República Argentina. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 3: 601-616.

(5)- Colombo, F. y Lira, R., 2004. Atacamita del pórfido cuprífero Taca Taca Bajo, Salta (Argentina). 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 27-32.

BROMARGIRITA (BROMARGYRITE)

AgBr

Nombre: dado en 1841, por la presencia de *bromo* y de *plata* (del griego *argyros*) en su composición.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fm\bar{3}m$, $a=5.7745 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=3.AA.

Propiedades físicas: comúnmente como costras o revestimientos, macizo; también en cristales cúbicos, con formas $\{111\}$ y $\{011\}$ de hasta 1 cm; en agregados paralelos a subparalelos. Color amarillo, castaño verdoso, verde intenso, raya blanca a blanco amarillenta, brillo resinoso a adamantino, céreo. Fractura irregular a subconcoidea. Séctil, dúctil, comportamiento plástico muy marcado. $D=2,5$. $Pe=6,474$. Maclado $\{111\}$ raro.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. $n=2.253$. Isótropo.

Análisis químicos: teórico Ag(Br,Cl) con Br:Cl = 1:1; 65,16% Ag; 10,71% Cl; 24,13% Br.

Polimorfismo y serie: dimorfismo con clorargirita.

Yacencia: en zonas de oxidación de yacimientos de plata, comúnmente preservado en zonas áridas.

Asociación: plata nativa, iodargirita, smithsonita, óxidos de Fe-Mn.

Localidades:

1- *Prospectos Cerro Moro y Buena Esperanza, Macizo del Deseado, Santa Cruz (1)*. Yacimientos epitermales de baja sulfuración. Un posible término de la serie clorargirita-bromargirita junto a clorargirita e iodargirita en la zona de oxidación de las vetas de cuarzo portadoras de Au-Ag. Presenta coloración gris con tonos verdosos y se encuentra mezclado con los otros halogenuros. Está asociado a "limonitas", argentita, oro nativo, pirita, esfalerita, galena, calcopirita y covellina. Fue determinado a través de microsonda electrónica y luego observado en lupa binocular y microscopio. En la microsonda, fue analizado en un espectrómetro tipo EDS (de energía dispersiva), sólo cualitativamente, debido a la volatilización que sufren Br y Cl ante los haces luminosos.

Bibliografía:

(1)- Guido, D., 2002. Halogenuros de plata en vetas epitermales del sudeste del Macizo del Deseado. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 173-174.

CLORALUMINITA (CHLORALUMINITE)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$

Nombre: dado en 1874 por la presencia de *cloro* y *aluminio* en la composición.

Datos cristalográficos: hexagonal, $32/m$, $R\bar{3}c$, $a=11.827$, $c=11.895 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=3.BC.

Propiedades físicas: en agregados formando costras, estalactitas y masas compactas. También en cristales de tipo romboédrico, presentando las formas $\{0001\}$, $\{1120\}$ y $\{1011\}$. Incoloro, blanco, amarillo. $D=blando$. $Pe=1,644$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\omega=1.560$, $\epsilon=1.506$. Uniaxial (-).

Análisis químicos: no hay reportes de la especie natural. Muy soluble en agua, delicuescente.

Yacencia: producto de sublimación volcánica, en fumarolas ácidas.

Asociación: molisita, cloromagnesita, natroalunita, yeso, anhidrita, pickeringita.

Localidades:

1- *Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida (1)*. En varias de las fumarolas de dicha isla.

Bibliografía:

(1)- *Viramonte, J.G., Sureda, R.J., Bossi, G.E., Fourcade, N.H. y Omarini, R.H., 1974.* Geochemical and mineralogical study of the high temperature fumaroles from Decepción Island, South Shetland, Antarctic. Inst. Assoc. of Volc. and chemistry of the earth interior. Symposium Andean and Antarctic Volcanology Problems. Chile.

CLORARGIRITA (CHLORARGYRITE)**AgCl**

Nombre: dado en 1875 por la presencia de *cloro* y de *plata* (del griego *argyros*) en su composición. Con anterioridad denominada cerargirita.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fm\bar{3}m$, $a=5.554 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=3.AA.

Propiedades físicas: comúnmente macizo, formando costras y películas, en cristales cúbicos, combinación de formas {111} y {011}, de hasta 1 cm; en agregados paralelos o subparalelos; raramente en agregados estalactínicos o columnares a coraloides; fibroso. Incoloro, amarillo, gris, que se torna violáceo castaño a púrpura ante la exposición luminosa, raya blanca, brillo resinoso a adamantino, céreo. Fractura irregular a subconcoidea. Séctil y dúctil, comportamiento plástico muy marcado. $D=2,5$. $Pe=5,556$. Maclado en {111}.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a amarillo o verde, $n=2.071$. Isótropo.

Análisis químicos: teórico, con Br:Cl = 1:1; 65,16% Ag; 10,71% Cl; 24,16% Br.

Polimorfismo y serie: dimorfo con bromoargirita.

Yacencia: en zonas de oxidación de yacimientos de plata, comúnmente preservado en zonas áridas.

Asociación: plata nativa, cerussita, iodargirita, atacamita, malaquita, jarosita.

Localidades:

1- *Prospectos Cerro Moro y Buena Esperanza, Macizo del Deseado, Santa Cruz (1)*. Yacimientos epitermales de baja sulfuración. Clorargirita junto a iodargirita y un posible término de la serie con bromoargirita en la zona de oxidación de las vetas de cuarzo portadoras de Au-Ag. Se presenta en cristales de color gris perla, aspecto ceroso y formas irregulares, de hasta 1 mm de largo, asociados a jarosita o mezclados con "limonitas". Frecuentemente aparece a modo de película gris oscura. Acompañan: argentita, oro nativo, pirita, esfalerita, galena, calcopirita y covellina. Fue determinado a través de microsonda electrónica y luego observado en lupa binocular y microscopio. En la microsonda, fue analizado en un espectrómetro tipo EDS (de energía dispersiva), sólo cualitativamente, debido a la volatilización que sufre el Cl ante los haces luminosos.

2- *Mina Martha, Macizo del Deseado, Santa Cruz (2)*. Yacimiento epitermal argentífero. Clorargirita en la zona de oxidación, asociado a malaquita, azurita, "limonitas", jarosita, oxidados de plomo, argentita, calcosina, digenita, covellina (\pm spionkopita), plata nativa, pirargirita, miargirita, tetraedrita, freibergita, argentita, polibasita (y/o stefanita), arsenopirita, pirita, marcasita, calcopirita, galena, esfalerita, adularia, cuarzo, calcedonia, sericita.

3- En referencias aportadas (3) de lugares ya explotados habría sido frecuente en las zonas de oxidación de las minas de plata de Cerro Negro, Sierra de Famatina, La Rioja, en las minas del distrito de Guaico y La Argentina, Córdoba, y en la mina Pirquitas, Jujuy.

Bibliografía:

(1)- *Guido, D., 2002.* Halogenuros de plata en vetas epitermales del sudeste del Macizo del Deseado. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 173-174.

(2)- *González Guillot, M., de Barrio, R. y Ganem, F., 2004.* Mina Martha: un yacimiento epitermal argentífero en el macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 199-204.

(3)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

CONNELLITA (CONNELLITE)



Nombre: dado en 1850, en homenaje a Arthur Connell (1794-1863), químico escocés.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m2/m2/m$, $P6_3/mmc$, $a=15.78-15.82$, $c=9.10-9.14$, Å, $Z=1$. SN=3.DA.

Propiedades físicas: en agregados fibrosos y costriformes, también como cristales prismáticos aciculares elongados y estriados paralelos a [0001], de hasta 2,5 cm; en grupos radiados. Color azul, raya azul verdoso pálido, brillo vítreo, $D=3$. Pe=3,36.

Propiedades ópticas: translúcido. Color azul, $\omega=1.724-1.738$, $\varepsilon=1.746-1.758$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 4,04% SO_3 ; 72,25% CuO; 5,37% Cl; 19,55% H_2O ; 1,21% $-\text{O}_2=\text{Cl}_2$.

Polimorfismo y serie: forma serie con buttgenbachita.

Yacencia: mineral secundario en la zona de oxidación de yacimientos de cobre, poco frecuente.

Asociación: cuprita, atacamita, malaquita, azurita.

Localidades:

1- *Mina Río Agrio, Neuquén (1 y 2).* Yacimiento vetiforme de baritina y sulfuros. Se presenta en cristales o macizo; constituye venillas y también agregados radiales de cristales aciculares de hasta 0,6 mm de largo. Asociado a baritina, cuarzo, calcedonia, adularia, galena, sericita, clorita, calcopirita, piritita, tetraedrita, esfalerita, covellina, calcosina, cobre nativo, cuprita, malaquita, crisocola, brochantita, linarita, calcantita, cerussita, rosasita, auricalcita, cornubita, olivenita, bayldonita, mottramita, vanadinita-desclóizita, wulfenita y "limonitas". Se determinó por rayos X, óptica y análisis químicos semicuantitativos.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D. y M. de Domínguez, E., 1984.* Hallazgo de cornubita, connellita, olivenita y rosasita en la mina Río Agrio, Departamento de Picunches, Provincia del Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 355-367.

(2)- *Del Blanco, M.A., 2000.* Paragénesis mineral de mina Río Agrio, Departamento Picunches, Provincia del Neuquén. 5° Congreso Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 109-115.

CREEDITA (CREEDITE)



Nombre: dado en 1916 por la localidad tipo, Wagon Wheel Gap, Creede, Colorado, USA.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/c$, $a=13.936$, $b=8.606$, $c=9.985$ Å, $\beta=94.4^\circ$. $Z=4$. SN=3.CG.

Propiedades físicas: comúnmente en agregados radiales, en masas terrosas o formando drusas; en cristales prismáticos cortos a aciculares {001}, con {111}, {110} y/o {111} dominantes; también {001}. Incoloro a blanco, rara vez púrpura; raya blanca, brillo vítreo. Clivaje perfecto {100}, fractura concoidea. Frágil. $D=4$. Pe=2,71-2,73.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Relieve moderado, $\alpha=1.463$, $\beta=1.476$, $\gamma=1.484$. Biáxico (-), $2V=64^\circ 22'$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=42^\circ$, birrefringencia=0.024; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 34,24% CaO; 20,75% Al_2O_3 ; 11,92% H_2O ; 16,30% SO_3 ; 29,00% F.

Polimorfismo y serie: pertenece a la serie gearsutita - chukhrovita-(Ce).

Yacencia: mineral accesorio, más bien raro, de menas hidrotermales ricas en fluorita.

Asociación: limonitas, adamita, vanadinita.

Localidades:

1- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (1 y 2)*. Manifestación de uranio, en brechas cataclásticas (ver anexo), con fluorita, "pechblenda", pirita y sulfatos, apareciendo la creedita en agregados sacaroides de color blanco.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., Rubinstein, N. y Burgos, J., 1996*. Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 153-156.

(2)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001*. El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 56 (1): 91-98.

FLUORITA (FLUORITE)

CaF_2

Nombre: nombrado en la antigüedad, del latín referido a fluir, en alusión a su bajo punto de fusión.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fm\bar{3}m$, $a=5,4626 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=3.AB.

Determinaciones de celda unidad fueron realizadas por Aliotta (1986), distinguiéndose dos grupos de fluoritas, con valores a_0 mayor y menor a 5.46300 en cada uno de ellos.

Propiedades físicas: cristales cúbicos, octaédricos, raramente dodecaédricos, o bien presentando combinaciones con otras formas; redondeados o escalonados, de hasta 2 m; nodular, botrioidal, raramente columnar o fibroso; granular, macizo. Incoloro, blanco, púrpura, azul, verde, amarillo, naranja, rojo, rosa, castaño, negro azulado, comúnmente presentando zonalidad, raya blanca, brillo vítreo, mate cuando es macizo. Clivaje {111} perfecto; partición pobre según {011}, fractura subconcoidea a irregular. Frágil. $D=4$. $Pe=3,175-3,184$, a 3,56 si es alto el contenido de tierras raras. Maclas comunes en {111}, de penetración, achatadas. Fluoresce azul, violeta, verde, amarillo, rojo bajo radiación UV. Puede ser fosforescente, termoluminiscente o triboluminiscente.

Observaciones: El origen del color de la fluorita es aún motivo de controversias. Variaciones en el contenido de tierras raras, uranio, manganeso y flúor han sido consideradas tradicionalmente las causas del color. Actualmente se adiciona la presencia de defectos en la red cristalina, particularmente el defecto de Frenkel (que involucra vacancia de iones fluoruro), como factor determinante de la coloración en esta especie.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, puede ser coloreado en secciones gruesas, $n=1.433-1.448$. Isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 51,33% Ca; 48,67% F.

Fueron analizadas trazas (ppm) en las fluoritas de los siguientes yacimientos de la prov. de Río Negro:

	a	b	c	d	
Na	-	430	300	310	a- Puerto San Antonio.
K	-	180	180	180	b- La Palita.
Mn	0	30	30	20	c- Guillermito.
Ba	210	240	260	390	d- MaríaTeresa.
La	6,1-14,3	8,5	11,7-18,0	-	
Ce	9-28	23	29-47	-	
Nd	0-13	9	16-26	-	
Sm	0,60-3,10	2,50	4,60-7,60	-	
Eu	0,20-1,10	0,50	2,00-3,60	-	
Gd	0-3,6	-	-	-	
Tb	0-0,9	0,6	1,8-3,7	-	
Yb	0,10-1,60	2,10	5,10-12,80	-	
Lu	0-0,18	0,31	0,63-1,57	-	

Yacencia: mineral accesorio en granitos, pegmatitas graníticas, sienitas; alrededor de fumarolas; en carbonatitas e intrusivos alcalinos. Depósitos de interés económico lo constituyen los de venas hidrotermales de alta y baja temperatura y depósitos estratoligado. Puede ser cemento en areniscas.

Asociación: cuarzo, dolomita, calcita, baritina, celestina, sulfuros, casiterita, topacio, wolframita, scheelita, apatita.

Localidades:

a- yacimientos epitermales vinculados al volcanismo ácido jurásico de Patagonia:

1- *Distritos San Antonio, Valcheta, 9 de Julio, 25 de Mayo, Los Menucos y Sierra de Pailemán, Río Negro, Macizo Nordpatagónico (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).* Entre los principales yacimientos se encuentran Malena, María Teresa, Guillermito y Tacurú. Fluorita asociada a cuarzo y calcedonia. En algunos yacimientos, la fluorita se presenta también junto a calcita, baritina, yeso, mica, clorita, galena, esfalerita, calcopirita, pirita, hübnerita, adularia, albita, anhidrita, laumontita, analcima y estilbita.

2- *Cerro Choique Mahuida, Macizo Nordpatagónico, Río Negro (10).* En un depósito tipo *hot spring*. Fluorita en vetas de cuarzo, junto a ópalo, calcedonia, calcita, oro, pirita, hematita especular, goethita y adularia.

3- *Distritos Telsen y Biedma, Macizo Nordpatagónico, Chubut (2, 3, 4, 7, 9, 11, 12 y 13).* En asociación, de acuerdo al yacimiento, con cuarzo, calcedonia, calcita, yeso, pirita y rodocrosita.

4- *Estancia Dos Hermanas, Estancia Tres Hermanas y Estancia La Beatriz, Macizo del Deseado, Santa Cruz (14 y 15).* Vetas de fluorita en asociación con cuarzo, calcedonia y calcita; en los dos primeros casos también junto a pirita, arsenopirita, calcopirita y grafito?. La fluorita suele ser portadora de chispas de oro.

5- *Estancia La Paloma, Macizo del Deseado, Santa Cruz (16).* Se presenta en vetas de cuarzo aurífero. La fluorita posee fantasmas de lamelas (baritina, calcita?), reemplazadas por cuarzo, adularia y heulandita, a los que se asocia oro; asimismo verifica pirita diseminada.

6- *El Dorado-Monserrat, Macizo del Deseado, Santa Cruz (17).* Cubos de fluorita completamente reemplazados por cuarzo.

b- yacimientos hidrotermales de las Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis:

7- *Distrito Cabalango, Córdoba (18, 19).* Se destacan las minas La Nueva y Buena-ventura. Vetas de fluorita emplazadas en el ámbito del batolito de Achala, asociadas a cuarzo, calcedonia y eventual pirita. En ocasiones se genera junto a cuarzo como reemplazo de mármoles.

8- *Distrito Sierra de Comechingones, Córdoba (18, 19, 20, 21, 22, 23)*. Yacimientos Los Cerros Negros, Bubú, Francisco y La Waldina, entre otras. Vetas de fluorita relacionadas con el batolito Cerro Áspero-Alpa Corral. En asociación con calcedonia, ópalo, cuarzo, óxidos de hierro y manganeso, arcillas y escasa calcopirita ocasional. Si bien la edad de la fluorita permitió inferir un vínculo con el volcanismo alcalino del Cretácico temprano, los últimos estudios de isótopos estables e inclusiones fluidas no avalan dicha posibilidad. La mineralización podría estar, en consecuencia, ligada a sistemas hidrotermales convectivos compuestos por aguas meteóricas.

9- *Distrito Río Seco, San Luis (24)*. Importante la mina Ítalo-Argentina. Continuación hacia el sur de las manifestaciones de fluorita de la Sierra de Comechingones.

10- *Distrito Guasapampa, Córdoba (18)*. Vetas de fluorita de color amarillo y morado.

11- *Distrito Cerro Áspero, Córdoba (25)*. Asociado a un modelo genético de greisen, que pasa al de venas mesotermales y evoluciona hasta el campo epitermal. La fluorita aparece en venas y como relleno de cavidades abiertas, asociada a cuarzo, feldespatos potásico, apatita, berilo, turmalina, topacio, muscovita, micas de litio, wolframita, molibdenita, cuarzo microcristalino, ópalo y calcedonia.

c- otros yacimientos y manifestaciones:

12- *Distrito Agua Escondida, Mendoza (26)*. Yacimientos epitermales de fluorita, entre los cuales Liana y La Pebeta son los más importantes. En asociación con óxidos de manganeso, galena, goethita, calcedonia, cuarzo, baritina, carbonato de calcio y yeso.

13- *Distrito Cerro Diamante, Mendoza (26)*. Yacimientos de fluorita, por ejemplo mina Los Dos Amigos, vinculados a los pórfidos permotriásicos. Se encuentra acompañada por galena, calcedonia y cuarzo.

14- *Distrito El Alto, Catamarca (27)*. El yacimiento más importante es Mina Dal. Fluorita vinculada a los intrusivos devónico-carboníferos; asociada a cuarzo y calcedonia.

15- *Pórfido cuprífero Bajo San Lucas, Catamarca (28)*. Como integrante intersticial en venillas de cuarzo, con frecuencia la fluorita está asociada a calcita y más raramente como único integrante.

16- *Valle del Cura, San Juan (29)*. Se asocia a jarlita, wilcoxita, boyleita, kalinita, pentahidrita, hexahidrita, alunita, yeso, jarosita, goethita y sericita.

17- *Horizontes cálcicos, petrocálcicos y alcalinos, Chubut (30)*. Fluorita en calcretes, asociada a palygorskita y sepiolita.

18- *Chapelco, Neuquén (31)*. Cristales pequeños de color verdoso azulado en fracturas que afectan a basaltos con metamorfismo de muy bajo grado. Se asocia a fluorapofilita, sericita (fengita), laumontita, chabazita, cobre nativo, cuprita, wairakita, pumpellyita, prehnita, epidoto, esfena, pectolita, clorita, clorita-esmectita y calcita.

Bibliografía:

(1)- Mas, G., Bengochea, L.A. y Maiza, P.J., 1981. Análisis termométrico-estadístico de los yacimientos de baritina-fluorita, Tacurú y Bari, Los Menucos, provincia de Río Negro. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 273-284.

(2)- Aliotta, G., 1985. Estudio genético de yacimientos de fluorita de Río Negro y Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 40 (1-2): 69-82.

(3)- Aliotta, G., 1986. Estudio roentgenográfico de fluoritas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 41 (1-2): 40-50.

(4)- Aliotta, G., 1986. Estudio geoquímico de fluoritas de yacimientos de Río Negro y Chubut. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 17 (1-4): 27-37.

(5)- Aliotta, G. y Luna, L., 1996. Geoquímica de fluorita de Puerto San Antonio comparada con las de otros yacimientos del Macizo Nordpatagónico, Río Negro. 3^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 17-26.

- (6)- *Urbina, N.E., 1996.* Texturas, mineralogía y geoquímica de sombreros suprayacentes a mineralizaciones metalíferas del Macizo Nordpatagónico, Argentina. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 243-250.
- (7)- *Aliotta, G., 1999.* Yacimientos de fluorita de Río Negro y Chubut. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1239-1247.
- (8)- *Luna, L. y Aliotta, G., 2000.* Características de los fluidos hidrotermales del yacimiento Puerto San Antonio a partir del estudio de tierras raras en fluorita y calcita. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 260-266.
- (9)- *Bonuccelli, R., 1998.* Emplazamiento de yacimientos de fluorita y prospección de sistemas epitermales en el Macizo Nordpatagónico. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia: 25-31.
- (10)- *Hughes, D., Heredia, T. y Gimeno, G., 2000.* Cerro Choique Mahuida: un sistema epitermal tipo hot spring. Provincia de Río Negro, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 206-213.
- (11)- *Demichellis, A., Haller, M. y Meister, C., 1991.* Tectónica de basamento y mineralización de fluorita en el subdistrito El Moro, Macizo Nordpatagónico, Argentina. 6° Congreso Geológico Chileno, 1: 106-110.
- (12)- *Massaferro, G.I. y Haller, M.J., 2000.* Texturas de las vetas epitermales del Macizo Norpatagónico. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 312-319.
- (13)- *Massaferro, G.I. y Haller, M.J., 2001.* Vetas epitermales en la vertiente suroriental del Macizo Nordpatagónico. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (3): 396-399.
- (14)- *Márquez, M.J., Giacosa, R.E., Pezzuchi, H.D. y Fernández, M.I., 1994.* Las mineralizaciones portadoras de fluorita en el Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 225-234.
- (15)- *Nilni, A., Fracchia, D. y Guzmán, S., 2004.* Inclusiones fluidas en cuarzo, fluorita y calcita de estancia Tres Hermanas y estancia La Beatriz, sector NE del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 103-108.
- (16)- *Domínguez, E., Gómez, C., Garrido, M. y Aliotta, G., 2004.* Fluorita en las vetas de cuarzo aurífero de la Estancia La Paloma, provincia de Santa Cruz. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 189-192.
- (17)- *Echavarría, L.E., 1997.* Texturas de cuarzo del depósito epitermal El Dorado-Monserrat, Provincia de Santa Cruz: descripción e implicancias genéticas. Revista de la Asociación Geológica, 52 (4): 491-503.
- (18)- *Bonalumi, A., Sfragulla, J. y Jerez, D., 1999.* Fluorita de las Sierras Pampeanas de Córdoba. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1015-1020.
- (19)- *Galindo, C., Pankhurst, R.J., Casquet, C., Coniglio, J., Baldo, E., Rapela, C.W. y Saavedra, J., 1997.* Age, Sr and Nd isotope systematics, and origin of two fluorite lodes, Sierras Pampeanas, Argentina. International Geology Review, 39: 948-954.
- (20)- *Coniglio, J., 1992.* Los yacimientos de fluorita en el batolito Cerro Áspero-Alpa Corral. Sierra de Comechingones, Córdoba, Argentina. 4° Congreso Nacional y 1° Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 281-283.
- (21)- *Coniglio, J., 1993.* Geología y génesis de los yacimientos hidrotermales de fluorita en la Sierra de Comechingones, Sierras Pampeanas, Córdoba, Argentina. 12° Reunión Internacional de Metalogenia, 1: 1-31.

- (22)- *Coniglio, J., Perez Xavier, R., Pinotti, L. y D'Eramo, F., 2000.* Ore forming fluid of vein-type fluorite deposits of Cerro Áspero batholith, southern Córdoba Province, Argentina. *International Geological Review*, 42: 368-383.
- (23)- *Coniglio, J., 2004.* Estudio de isótopos estables aplicado a los depósitos de fluorita del batolito Cerro Áspero, Córdoba. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 171-176.
- (24)- *Angelelli, V, Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.
- (25)- *Mutti, D.I., Iglesias, S.E. y González Chiozza, S., 2002.* Dispersión de las soluciones hidrotermales del Distrito minero Cerro Áspero, provincia de Córdoba. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 287-294.
- (26)- *Mallimacci, H., 1999.* Yacimientos de fluorita del Bloque de San Rafael, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 881-892.
- (27)- *Zappettini, E.O., 1999.* Depósitos de fluorita del distrito El Alto, Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 655-656.
- (28)- *Korzeniewski, L.I. y Godeas, M.C., 2004.* Alteración hidrotermal y petrografía de inclusiones fluidas aplicadas a la exploración del pórfiro cuprífero Bajo San Lucas, Catamarca. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 231-236.
- (29)- *Bengochea, L. y Más, G., 1998.* Aparición de jarlita y sulfatos secundarios en el Valle del Cura, Argentina. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 21-A: 44-45.
- (30)- *Bouza, P.J., Simón, M., Aguilar, J. y Cortés, E., 2004.* Neoformación de palygorskita, sepiolita y fluorita en un petrocalcid xérico del NE de la provincia del Chubut. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 13-18.
- (31)- *Martínez Dopico, C.I., Gallegos, E. y Vattuone, M.E., 2004.* Implications of the activity of fluor-rich fluids on basalts affected by very low grade metamorphism in Chapelco hills, Neuquén, Argentina. *Bollettino di Geofisica teorica ed applicata*, 45 (2 supplement): 120-121.

HALITA (HALITE)

NaCl

Nombre: denominado en la antigüedad, del griego para denominar a la sal.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fm\bar{3}m$, $a=5.6404 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=3.AA$.

Propiedades físicas: cristales cúbicos, de hasta 1 m, u octaédricos; elongados según [100] o [111], esqueletales con formas en tolva. Raramente con disposición capilar o estalactítica; agregados granulares, compactos, macizos. Incoloro o blanco cuando es puro, gris, amarillo, anaranjado, rosa, rojo o azul, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura concoidea. Frágil. $D=2-2,5$. $Pe=2,168$. Raramente fluorescente bajo rayo UV de onda corta.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a levemente coloreado, $n=1.5443$. Isótropo; dispersión moderadamente fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 39,34% Na; 66,66% de Cl. No hay reportes en Argentina de la especie pura. Soluble en agua.

Yacencia: especie típica de depósitos evaporíticos, en los cuales puede constituir capas muy extensas; en cavernas; como producto de sublimación volcánica. Son comunes los cristales de halita en inclusiones fluidas multifásicas; puede aparecer incluido en otros minerales como producto de metamorfismo de grado intermedio.

Asociación: silvita, polihalita, kieserita, carnalita, yeso, anhidrita, dolomita, glauberita.

Localidades:

a- en evaporitas marinas:

1- *Cuenca Neuquina, Neuquén y Mendoza (1 y 2)*. Capas de halita en la Formación Huitrín, intercaladas con niveles de arenisca, arcillita, yeso, anhidrita, arcilla verde y silvita.

b- en evaporitas continentales:

2- *Salinas y sulfateras de la región pampeana, Buenos Aires y La Pampa (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12)*. Entre las principales se encuentran: Salinas Chicas, Salina de Piedra o Cagliero, Salina del Inglés, Sulfatera del Hinojo, Laguna Epecuén y Laguna Chasilauquen, en el sector occidental de la provincia de Buenos Aires; Salinas Grandes de Hidalgo, Salina Colorada Grande, Salitral Negro y Salina de Anzoátegui, en la zona oriental de la provincia de La Pampa. Presentan un contenido casi exclusivo de halita en los niveles superiores del depósito, presentándose intercalaciones de yeso y/o material clástico en los horizontes salinos más profundos. Se asocian en algunas salinas glauberita, raramente blödita y thénardita.

3- *Salina del Bebedero, San Luis (3, 13)*. Halita asociada a yeso.

4- *Salinas del Gualicho, Río Negro (3, 14 y 15)*. Cristales de hasta 5 cm, en asociación con yeso, escasa glauberita y thénardita.

5- *Salinas Grande y Chica, Península de Valdez, Chubut (16)*. Halita junto a yeso y escasa glauberita.

6- *Salares de la Puna, Jujuy, Salta y Catamarca (17)*. Se presenta en volúmenes significativos en los salares de Arizaro, Rincón, Hombre Muerto, Taca Taca, Pocitos y Pastos Grandes. El desarrollo coetáneo del volcanismo junto con la formación de los depósitos evaporíticos durante el Cuaternario, determinó una transferencia masiva de iones a las cuencas, con la precipitación de importantes volúmenes de sales diversas. Por lo tanto, la halita se encuentra acompañada, de acuerdo al salar, por carbonato de calcio, ulexita, tincal, yeso, anhidrita, thénardita, mirabilita y/o glauberita.

7- *Depósitos salinos en Sierras Pampeanas y Cordillera Frontal, La Rioja, Córdoba, Catamarca, Santiago del Estero, San Juan y San Luis (18)*. Se destacan: Salina Antigua, Salinas Grandes, Salinas de Mascasín, Pampa de las Salinas, Salina El Leoncito y el depósito Laguna Brava. Halita junto a yeso, mirabilita, thénardita, silvita, arcillas, cuarzo, calcita y aragonita, en proporciones variables de acuerdo al cuerpo salino.

c- en salmueras y aguas:

8- *Salmueras de Timbó, Tucumán (19 y 20)*. El estudio de las salmueras, actualmente en explotación, permitió obtener por cristalización de las mismas, halita, mirabilita y yeso. Dichas especies se hallan presentes, asimismo, en las capas salinas del área.

9- *Surgentes Los Gauchos y Pedro Luro, Buenos Aires (21)*. Presencia de cloruro de sodio en las aguas termales de dichas localidades.

d- como productos de sublimación volcánica:

10- *Isla Decepción, Antártida (22)*. Asociado a silvita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, de Barrio, R.E., del Blanco, M., Etcheverry, R.O., 1999*. Geología de los depósitos de baritina, celestina, yeso y halita de la Cuenca Neuquina, Neuquén y Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1041-1046.

(2)- *Etcheverry, R.O., 1999*. Depósitos de yeso y halita jurásico-cretácicos, Mendoza y Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1091-1093.

(3)- *Cordini, I., 1967*. Reservas salinas de Argentina. Secretaría de Estado de Energía y Minería, Anales 13, 106 pp.

(4)- *Cangioli, G., 1971*. Manifestaciones saliníferas de la provincia de La Pampa (Salitral Negro, Salitral Colorado). 1° Congreso Nacional de Geología Económica, 1: 205-212.

- (5)- *Bernasconi, O. y Cangioli, G., 1978.* Los depósitos saliníferos de las provincias de Buenos Aires y La Pampa y su implicar como actividad industrial. 7° Congreso Geológico Argentino, 1: 59-69.
- (6)- *Romero, S. y Schalamuk, I., 1992.* Estudio geoquímico y económico de Salinas Chicas. Partido de Villarino, Provincia de Buenos Aires. 4° Congreso Nacional de Geología Económica: 305-316.
- (7)- *Del Blanco, M. y Schalamuk, I., 1992.* Características geoquímicas y económicas de las salinas del sudoeste de la provincia de Buenos Aires. 4° Congreso Nacional de Geología Económica: 293-304.
- (8)- *Del Blanco, M. y Schalamuk, I., 1993.* Contribución al conocimiento de los cuerpos salinos del partido de Patagones, provincia de Buenos Aires. Situación ambiental de la provincia de Buenos Aires. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental. CIC, 3 (23), 35 pp.
- (9)- *Romero, S. y Schalamuk, I., 1998.* Geología del cuerpo evaporítico de Salinas Chicas, Partido de Villarino, Provincia de Buenos Aires. Situación ambiental de la provincia de Buenos Aires. A. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental. CIC, 7 (31).
- (10)- *Guido, D., de Barrio, R., del Bando, M. y Tessone, M., 1998.* Geología y geoquímica de la sulfatera Chasilauquen, partido de Adolfo Alsina, provincia de Buenos Aires. 5° Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, 1: 217-224.
- (11)- *Schalamuk, I., Del Blanco, M., Marchionni, D., Romero, S. y Cábana, C., 1999.* Salinas y sulfateras de la región pampeana. Buenos Aires y La Pampa. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1947-1962.
- (12)- *Romero, S., Curci, M., Del Blanco, M. y Marchionni, D., 2002.* Mineralogía y texturas superficiales del depocentro evaporítico de Salinas Chicas, Villarino, provincia de Buenos Aires. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 405-412.
- (13)- *Beninato, M.A., 1999.* Salina del Bebedero, San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1939-1942.
- (14)- *Marchionni, D., Del Blanco, M., de Barrio, R., Romero, S., Schalamuk, I. y Lombardi, G., 1998.* Características texturales y procesos genéticos de los depósitos evaporíticos de la Salina del Gualicho, provincia de Río Negro, República Argentina. Revista del Museo de La Plata (N.S.) Geología, 11 (114): 197-214.
- (15)- *Brodtkorb, A., 1999.* La salina El Gualicho, Río Negro. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1963-1970.
- (16)- *Brodtkorb, A., 1999.* Salinas Grande y Chica de la Península de Valdés. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1971-1976.
- (17)- *Alonso, R.N., 1999.* Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.
- (18)- *Marcos, O.R., 1999.* Depósitos salinos de La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1933-1937.
- (19)- *Neder, J.R., Gamundi, C.E. y Fernández, R.I., 1987.* Las salinas de El Timbó, mineralogía e importancia económica. Departamento de Burruyacu, provincia de Tucumán, Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, 1: 65-69.

(20)- *Bortolotti, P., 1999.* Yacimiento de salmuera de El Timbó, Tucumán. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1927-1931

(21)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(22)- *Viramonte, J.G., Bossi, G.E. y Fourcade, N.H., 1973.* Estudio preliminar de los sublimados de la isla Decepción (Antártida Argentina). 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 271-279.

IODARGIRITA (IODARGYRITE)

Agl

Nombre: dado en 1854, por la presencia de *iodo* y de *plata* (del griego *argyros*) en su composición.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6mm$, $P6_3mc$, $a=4.594$, $c=7.513 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=3.AA.

Propiedades físicas: macizo, en cristales prismáticos a tabulares, comúnmente hemimórficos, pueden presentar un complejo desarrollo piramidal, con una posible oquedad en $\{0001\}$, de hasta 1,5 cm; laminar o escamoso paralelo a $\{0001\}$; globular, en rosetas. Incoloro que pasa a amarillo ante la exposición luminosa, también amarillo verdoso, castaño, gris perla, raya amarillo intensa, brillo resinoso a adamantino, perlado en los planos de clivaje. Clivaje $\{0001\}$ perfecto, fractura concoidea. Séctil, flexible. $D=1,5$. $Pe=5,69$. Maclado en $\{3034\}$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\omega=2.21$, $\epsilon=2.22$. Uniáxico (+), puede pasar a biáxico (con 2V pequeño) por deformación. Presenta colores de interferencia verde anómalos; dispersión muy fuerte.

Análisis químicos: no hay disponibles reportes modernos; los originales han confirmado Agl.

Yacencia: mineral secundario raro en zonas de oxidación de yacimientos de plata, comúnmente preservado en zonas áridas.

Asociación: plata nativa, clorargirita, bromoargirita, acantita, cerussita.

Localidades:

1- *Prospectos Cerro Moro y Buena Esperanza, Macizo del Deseado, Santa Cruz (1).* Yacimientos epitermales de baja sulfuración. Iodargirita junto a clorargirita en la zona de oxidación de las vetas de cuarzo portadoras de Au-Ag. Se presenta en muy pequeñas láminas de color gris con tonos amarillentos, asociada a la clorargirita. Está asociado a "limonitas", argentita, oro nativo, pirita, esfalerita, galena, calcopirita y covellina. Fue determinado a través de microsonda electrónica y luego observado en lupa binocular y microscopio. En la microsonda, fue analizado en un espectrómetro tipo EDS (de energía dispersiva), sólo cualitativamente.

Bibliografía:

(1)- *Guido, D., 2002.* Halogenuros de plata en vetas epitermales del sudeste del Macizo del Deseado. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 173-174.

JARLITA (JARLITE)



Nombre: dado en 1933 en homenaje a Frederick Jarl (1872-1951), quien mencionó por primera vez este mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, $a=15.942$, $b=10.821$, $c=7.241 \text{ \AA}$, $\beta=101.86^\circ$, $Z=2$. SN= 3.CC.

Propiedades físicas: comúnmente en agregados radiales achatados o esferulíticos, puede ser completamente esferoidal; cristales tabulares en {100} y elongados a lo largo de [010], de hasta 1 milímetro. Incoloro, blanco a gris, brillo vítreo. Fractura irregular. D=4-4,5. Pe=3,87.

Propiedades ópticas: semitransparente. Incoloro, $\alpha=1.429$, $\beta=1.433$, $\gamma=1.436$. Biáxico (-) o (+), $2V=90^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c=-6^\circ$, $Z \wedge c=84^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es: SrO=42,38; Na₂O=4,45; MgO=1,45; A₂O₃=22,68; F=43,35; H₂O=2,97.

Yacencia: en cavidades de depósitos de criolita con otros fluoruros. En zonas de fuerte alteración hidrotermal, vinculadas a mineralizaciones de cobre y oro.

Asociación: criolita, gearsutita, thomsenolita, ralstonita, prosopita, stemonita, acuminita, bøgvadita, jørgensenita, fluorita, topacio, baritina.

Localidades:

1- *Valle del Cura, San Juan (1)*. Producto secundario, en una zona de intensa alteración hidro-termal, como parte de un sistema de alta sulfuración y presencia de alunita, yeso, sericita, jarosita, goethita, fluorita, wilcoxita, boyleita, kalinita, pentahidrita y hexahidrita. Se observa en cristales diminutos, tabulares o elongados, generalmente agrupados en abanicos o agregados esferulíticos. Se presenta íntimamente asociado a wilcoxita. Fue identificado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Bengochea, L. y Mas, G., 1998*. Aparición de jarlita y sulfatos secundarios en el Valle del Cura, Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 21-A: 44-45.

MOLISITA (MOLYSITE)



Nombre: dado en 1868, del griego por mancha o tintura, ya que tiñe la roca hospedante.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{3}$, R3, a=6.065, c=17.42 Å, Z=6. SN=3.AC.

Propiedades físicas: como revestimiento, macizo. Color castaño rojizo o amarillento. D=blando. Pe=2,9.

Propiedades ópticas: semitransparente, $\omega=n.d.$, $\epsilon=n.d.$ Uniáxico (-), birrefringencia muy alta.

Análisis químicos: muy delicuescente; hidrolizado por H₂O pasa a un óxido hidratado de hierro.

Yacencia: producto de sublimación volcánica.

Asociación: tridimita, hematita, anhidrita, halita.

Localidades:

1- *Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida (1)*. En varias de las fumarolas de dicha isla, junto a bassanita, halita, fluorita?, weberita, ralstonita, hematita, azufre α y β .

Bibliografía:

(1)- *Viramonte, J.G., Sureda, R.J., Bossi, G.E., Fourcade, N.H. y Omarini, R.H., 1974*. Geochemical and mineralogical study of the high temperature fumaroles from Decepción Island, South Shetland, Antarctic. Inst. Assoc. of volcanology and chemistry of the earth interior. Symposium Andean and Antarctic Volcanology Problems. Chile.

PACHNOLITA (PACHNOLITE)



Nombre: dado en 1863, del griego para denotar *escarcha* y *roca*, en alusión a su aspecto.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $F2/d$, $a=12.117$, $b=10.414$, $c=15.680$ Å, $\beta=90,37^\circ$, $Z=16$. SN=3.CB.

Propiedades físicas: granular, estalactítico, macizo y en cristales prismáticos según [001], con forma {110} dominante, estrías paralelas a {001}, terminaciones agudas o penetrantes debido a las formas {111}, {221}, etc., y {001} con sección rómbica, de hasta 8 centímetros. Incoloro a blanco, brillo vítreo. Clivaje {001} bueno a imperfecto, fractura irregular. Frágil. $D=3$. $Pe=2,965-3,008$. Macla en {100}.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.4065$, $\beta=1.4104$, $\gamma=1.4191$. Biáxico (+), $2V=66,3-76^\circ$ ($2V\gamma$), orientación $X=b$, $Z \wedge c=69^\circ$; dispersión $r < v$ débil, dispersión horizontal fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 10,35% Na; 18,05% Ca; 12,15% Al; 51,34% F; 11% H₂O.

Polimorfismo y serie: dimorfo con thomsenolita.

Yacencia: como alteración de criolita y otros fluoruros alcalinos de aluminio, más comúnmente en pegmatitas; alteración de triplita.

Asociación: criolita, thomsenolita, quiolita, elpasolita, ralstonita, sellaita, fluorita.

Localidades:

1- *Mina El Criollo, Córdoba (1 y 2)*. Cristales idiomorfos de hasta 1 mm de longitud y 0,5 mm de ancho, y también en costras blancas. Asociado a bermanita, fosfosiderita, bermanita y eosforita, todos productos de alteración de triplita.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, C.S. y Aristarain, L.F., 1968*. Bermanite and its occurrence in Córdoba, Argentina. *American Mineralogist*, 53: 416-431.

(2)- *Aristarain, L.F., 1993*. Pachnolita de Cerro Blanco, Córdoba, Argentina. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Geología*, 11 (106): 89-92.

PARATACAMITA (PARATACAMITE)



Nombre: dado en 1873, del griego denotando su relación dimorfa con la atacamita.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{3}$, $R3$, $a=13.654$, $c=14.041$, $Z=24$. SN=3.DA.

Propiedades físicas: macizo, granular, pulverulento, como incrustaciones y en cristales romboédricos con formas prominentes: {1011}, {0221}, {0112}, {0001}, de hasta 1,5 centímetro. Color verde a verde oscuro, negro verdoso, raya verde, brillo vítreo. Clivaje {1011} bueno, fractura concoidea a irregular. $D=3$. $Pe= 3,72-3,74$. Son comunes las maclas en {1010}, polisintéticas, elongadas a lo largo de [1011].

Propiedades ópticas: translúcido a casi opaco. Color verde, $\omega=1.843-1.844$, $\epsilon=1.848-1.849$. Uniaxial (+), comúnmente biaxial por anomalías, $2V \leq 50^\circ$; dispersión $r < v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 14,88% Cu; 55,87% CuO; 16,60% Cl; 12,65% H₂O.

Polimorfismo y series: polimorfismo con atacamita, botallaquita y clinoatacamita.

Yacencia: como producto de alteración de otros minerales de cobre, especialmente bajo condiciones climáticas áridas; en depósitos fumarólicos; como producto de meteorización de sulfuros en depósitos de tipo *smoker*.

Asociación: clinoatacamita, caracolita, schwartzenbergita, osarizawita-beaverita, boyleita.

Localidades:

1- *Mina Cruz del Sur, Río Negro (1 y 2)*. Aparece en la zona de oxidación del yacimiento de plomo y cobre, junto a galena, calcosina, digenita, covellina, cerussita, óxidos de hierro, wulfenita, vanadinita, atacamita, mottramita, anglesita, malaquita, azurita, calcita, yeso y cuarzo. La determinación fue realizada a través de rayos X y ensayos químicos cualitativos.

2- *Cerro Cacho, La Rioja* (3). Se presenta junto a atacamita y calcomenita en las vetas seleníferas. Fue identificado por rayos X.

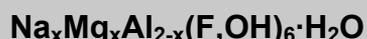
Bibliografía:

(1)- *Hayase, K. y Dristas, J.A., 1972.* Presencia de mottramita en la zona de oxidación del yacimiento de plomo, cobre y zinc, Mina Cruz del Sur, Los Menucos, provincia de Río Negro, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 27 (3): 300-308.

(2)- *Hayase, K. y Dristas, J.A., 1974.* Estudio sobre el yacimiento de plomo y cobre, mina Cruz del sur, provincia de Río Negro, República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 111-122.

(3)- *Paar, W., Sureda, R. y Brodtkorb, M.K. de, 1996.* Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina: krutaíta, tyrrelita y trogtalita en Los Llantenes. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 51 (4): 304-312.

RALSTONITA (RALSTONITE)



Nombre: dado en 1871 en homenaje a J. Grier Ralston (1815-1880), quien citó por primera vez la especie.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=9,91 \text{ \AA}$, $Z=8$. $\text{SN}=3.\text{CF}$.

Propiedades físicas: compacto, en cristales octaédricos o bien cúbicos, menos comunes con la combinación de ambas formas, de hasta 1 centímetro. Incoloro a blanco, lechoso, puede presentarse amarillento por manchas de óxidos de hierro, brillo vítreo. Clivaje $\{111\}$ imperfecto, fractura irregular. Frágil. $D=4,5$. $\text{Pe}=2,56-2,62$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $n=1.399-1.427$. Isótropo, si bien puede llegar a ser uniaxial o biaxial por sectores, en forma anómala.

Análisis químicos: 5,4% Na; 0,02% K; 5,6 % Mg; 0,02% Ca; 22,3% Al; 41,6% F; 0,05% Cl; 23,2% O; 1,9% H.

Yacencia: en algunas pegmatitas graníticas y zonas greisenizadas ricas en fluorita; en depósitos hidrotermales de antimonio en calizas silicificadas; producto de sublimación volcánica, en fumarolas.

Asociación: thomsenolita, criolita, pachnolita, quiolita, elpasolita, colquiriita, gearksutita, weberita, prosopita, fluorita, weberita,

Localidades:

1- *Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida* (1). En fumarolas de dicha isla, junto a weberita. Se detectó por rayos X, índices de refracción y química de ciertos elementos.

Bibliografía:

(1)- *Viramonte, J.G., Bossi, G.E. y Fourcade, N.H., 1973.* Estudio preliminar de los sublimados de la isla Decepción (Antártida Argentina). 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 271-279.

SILVITA (SYLVITE)



Nombre: dado en 1832 en alusión a la sal digestiva de François Sylvius de la Boë (1614-1672), físico y químico de Leiden, Holanda.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fm\bar{3}m$, $a=6.2931 \text{ \AA}$, $Z=4$. $\text{SN}=3.\text{AA}$.

Propiedades físicas: en agregados granulares gruesos a compactos, como costras; también como cubos, cubo-octaedros y octaedros de varios centímetros; puede presentarse en forma columnar. Incoloro a blanco, grisáceo, rojo amarillento a rojo cuando presenta

inclusiones de hematita, brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil a dúctil bajo leves presiones. $D=2$. $Pe=1,993$. Gusto salino, algo amargo.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $n=1.4903$. Isótropo, si bien puede presentar leve anisotropía por deformación.

Análisis químicos: soluble en agua. 100% KCl.

Yacencia: en cuencas sedimentarias, formando potentes capas junto a halita; en cavernas; en niveles de nitratos; como producto de sublimación en fumarolas; puede estar incluido en otros minerales como producto de metamorfismo de grado intermedio.

Asociación: halita, kieserita, kainita, carnalita, polihalita, yeso, anhidrita.

Localidades:

a- en evaporitas marinas:

1- *Formación Huitrín (1, 2 y 3)*. La silvita se localiza en la Sección Superior del miembro Troncoso, constituyendo importantes concentraciones en el sur de Mendoza y norte de Neuquén (cuenca huitriniana). Se asocia a halita, anhidrita y arcillas subordinadas. La mineralización se halla distribuida en dos capas (K-1 y K-3), constituidas por mezcla de silvita y halita (*silvinita*), con tenores de K_2O de 25% y 17-22% promedio, respectivamente para ambas capas. La silvita se presenta en cristales lechosos a color salmón de tamaño variable. Se asocian, en cantidades inferiores al 0,2%, otras especies potásicas como carnalita, langbeinita y polihalita. Las especies mencionadas han sido detectadas a través de perfilajes gamma, de conductibilidad y resistividad. Asimismo, la silvita fue identificada a través de rayos X.

b- producto de sublimación volcánica:

2- *Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida (4)*. Asociado a halita.

Bibliografía:

(1)- *Bengochea, J.D. y Padula, V., 1992*. Evaluación geológica-económica del proyecto Potasio Río Colorado, Mendoza, Argentina. 4° Congreso Nacional y 1° Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 253-261.

(2)- *Balod, M., 1999*. Proyecto potasio Río Colorado, Mendoza-Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1077-1081.

(3)- *Gabriele, N.A., 1999*. Cuenca potásica huitriniana, Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1083-1089.

(4)- *Viramonte, J.G., Bossi, G.E. y Fourcade, N.H., 1973*. Estudio preliminar de los sublimados de la isla Decepción (Antártida Argentina). 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 271-279.

WEBERITA (WEBERITE)



Nombre: dado en 1938 en homenaje a Theobald Weber (1823-1886), activo participante en el desarrollo inicial del depósito de criolita Ivigtut, Groenlandia.

Datos cristalográficos: rómbico, pseudocúbico, $2/m2/m2/m$, $mm2$ ó 222 , $Imma$, $Imm2$ ó $I2_12_12_1$, $a=7.060$, $b=10.000$, $c=7.303 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=3.CB$.

Propiedades físicas: como granos irregulares, agregados macizos; cristales pseudocubo-octaédricos, presentando las formas {001}, {010}, {110}, {011}, {101}, {111} y {131}; como inclusiones en criolita e intercrecimientos con fluorita. Color gris claro, jaspeado, raramente anaranjado pálido, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {011} pobre, {010} imperfecto, fractura irregular. $D=3,5$. $Pe=2,96$. Maclas comúnmente de contacto, con eje de zona [111] y plano de composición {011}.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, $\alpha=1.344-1.346$, $\beta=1.346-1.348$, $\gamma=1.347-1.350$. Biáxico (+), $2V=83^\circ$, orientación XYZ=cab.

Análisis químicos: la composición teórica es 19,97% Na; 10,56% Mg; 11,72% Al; 57,75% F.

Yacencia: en depósitos de criolita y pegmatitas asociadas (Ivigut, Groenlandia); como producto de sublimación volcánica, en fumarolas, yacencia sólo reportada en Argentina, la única para esta especie en el país.

Asociación: criolita, quiolita, jarlita, thomsenolita, prosopita, pachnolita, ralstonita, fluorita, topacio, mica de potasio, pirita, galena, para la primer yacencia, no verificada en Argentina; ralstonita, para la segunda.

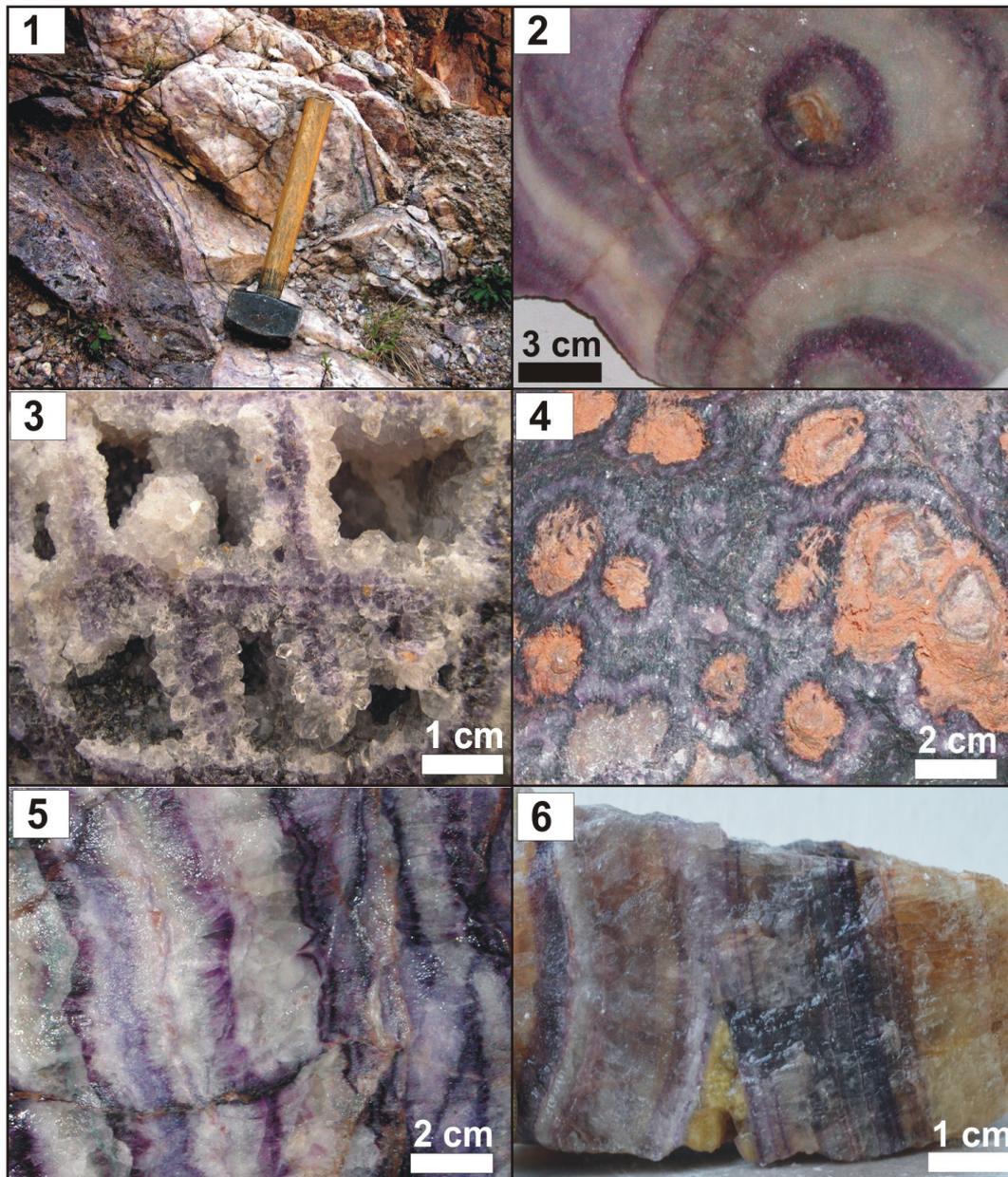
Localidades:

1- *Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida (1)*. En fumarolas de dicha isla, junto a ralstonita. Se identificó por rayos X, índices de refracción y química de ciertos elementos.

Bibliografía:

(1)- *Viramonte, J.G., Bossi, G.E. y Fourcade, N.H., 1973*. Estudio preliminar de los sublimados de la isla Decepción (Antártida Argentina). 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 271-279.

HALUROS



Leyenda: 1- Veta de fluorita oscura (en partes antozonita) de grano fino que intruye a fluorita maciza clara. 2- textura en cocarda (*cockade texture*); fluorita amarilla, púrpura y verde cementando pequeños clastos de granito. 3- fluorita y cuarzo hialino en textura de relleno de cavidades. 4- textura en cocarda compuesta por fluorita bandeada, crustiforme-coloforme cementando clastos de calcedonia. 5- fluorita multicolor (púrpura, blanca, violeta y verde) con bandeado crustiforme-coloforme en arreglos milimétricos a centrimétricos. 6- textura simétrica de relleno bandeado-crustiforme. De borde a centro, fluorita ámbar groseramente bandeada, fluorita rosa y violeta finamente bandeada y fluorita amarilla drusiforme.

Procedencia: (1-5) distrito fluorítico Sierra de Comechingones, Córdoba; (6) Mina Olivia, distrito fluorítico Agua Escondida, Mendoza. Fotografías: Jorge Coniglio.

Clase 4

Óxidos e Hidróxidos

COMENTARIOS

Aquí se darán comentarios generales de grupos de óxidos.

GRUPO DEL ESPINELO - (Spinel group)

Óxidos cúbicos de fórmula general AB_2O_4 ; con A= Co, Cu, Fe^{2+} , Ge, Mg, Mn^{2+} , Ni, Ti, Zn; B= Al, Cr^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg, Mn^{3+} , Ti, V^{3+} .

Este grupo puede ser subdividido en tres series, de acuerdo con el ión trivalente:

	Serie Espinelo (Al)	Serie Magnetita (Fe^{3+})	Serie Cromita (Cr)
Mg	Espinelo	Magnesioferrita	Magnesiocromita
Fe^{2+}	Hercinita	Magnetita	Cromita
Zn	Gahnita	Franklinita	
Mn	Galaxita	Jacobsita	
Ni		Trevorita	

Los espinelos pertenecen a dos tipos estructurales: normal e inversa, que difieren en la distribución de cationes entre las posiciones A y B. Si se escribe la fórmula general como $R^{2+}_8R^{3+}_{16}O_{32}$ las dos distribuciones son:

Normal: $8R^{2+}$ en el sitio A, $16R^{3+}$ en el sitio B.

Inverso: $8R^{3+}$ en el sitio A, $8R^{2+} + 8R^{3+}$ en el sitio B.

Además de las tres series anteriores, comprende otros dos subgrupos: rico en vanadio y rico en titanio (ulvöespinelo, considerado en el apartado magnetita con Ti).

ÓXIDOS DE MANGANESO

Las propiedades ópticas de los óxidos de manganeso no son muy definitorias de la especie mineral ya que generalmente son grises, y la birreflectancia, si la poseen, también es en tonos de grises. Por otra parte, algunos se presentan en grano muy fino a criptocristalino, y frecuentemente varias especies se hallan íntimamente intercrecidas en granos de tamaños muy pequeños.

Estas características tornan sumamente dificultosa la determinación mediante el análisis de rayos X así como el análisis químico. Por esta razón, sólo se han considerado en esta recopilación, aquellos trabajos que cuentan con cierto grado de certeza en la determinación de la especie mineral, mediante la aplicación de uno o varios métodos de estudio. Asimismo, se indica como "dudosa" aquella determinación en la cual los métodos aplicados no ofrecen certeza.

El nombre de "psilomelano" había sido utilizado como nombre genérico para óxidos de Mn negros y duros pero fue desacreditado en 1970 por la IMA. Algunos "psilomelanos" fueron reubicados como romanèchita. Por otra parte, minerales blandos, pulverulentos, no determinados, se agrupan con el nombre de "wad".

ÓXIDOS DE SILICIO

Grupo del cuarzo

Cuarzo y sus polimorfos son considerados por Strunz y Nickel (2001) como óxidos de sílice y como tal los clasifican dentro de la clase 4, correspondiente a óxidos y así serán considerados aquí. Gaines *et al.* (2001) siguiendo la clásica clasificación de Dana incluyen a estos minerales en la clase silicatos, subclase tectosilicatos (75).

Los polimorfos de SiO₂ son nueve: cuarzo alto y cuarzo bajo, tridimita alta y tridimita baja, cristobalita alta y cristobalita baja, coesita, estishovita y keatita.

En los tres primeros, las variedades de baja temperatura muestran menor simetría:

- cuarzo bajo α , trigonal, por debajo de 573°C
- cuarzo alto β , hexagonal, paramorfo de cuarzo α , entre 573° y 870°C
- cristobalita baja ó α , <268°, tetragonal
- cristobalita alta ó β , entre 1470-1728°, cúbico
- tridimita baja ó α , 25°, monoclinico (raramente triclinica)
- tridimita media, entre 180 y 357°, dos formas rómbicas, I y II (ahora es considerada parte de tridimita β)
- tridimita alta ó β , entre 465 a 1470°, dos formas hexagonales

Ágata y Calcedonia son variedades microcristalinas de cuarzo.

ÓXIDOS DE VANADIO

Algunos minerales con vanadio conforman, según Strunz y Nickel (2001), el grupo 4.H; son los vanadatos de V con coordinación 5 y 6, y están incluidos dentro de los óxidos. Otros, como karelianita se halla en el grupo de óxidos con metal: oxígeno=2:3, y montroseíta se agrupa con los hidróxidos con OH y sin agua.

Según la clasificación de Gaines *et al.* (1999) corresponden a la clase 4, óxidos simples; clase 6, óxidos con OH e hidróxidos; clase 40, fosfatos hidratados, y clase 47, oxisales de vanadio.

ÓXIDOS DE WOLFRAMIO

El término "wolframita" fue utilizado con anterioridad para nombrar los miembros intermedios de la serie completa *ferberita-hübnerita* (FeWO₄-MnWO₄). Actualmente, los miembros intermedios se indican con el porcentaje molecular de cada extremo de la serie. Si bien el término wolframita está desacreditado, se conserva en la literatura argentina más antigua. Ferberita, hübnerita, sanmartinita y scheelita son considerados wolframatos por Anthony *et al.* (2003) y por Gaines *et al.* (1997), mientras que Strunz y Nickel (2001) consideran óxidos a ferberita, hübnerita y sanmartinita.

AKAGANÉITA (AKAGANÉITE)



Nombre: dado en 1961 por la mina Akagané, Japón.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, 12/m$, $a=10.56$, $b=3.03$, $c=10.48\text{\AA}$, $\beta=90.63^\circ$, $Z=8$, $\text{SN}=4.\text{DK}$.

Propiedades físicas: compacto, en costras, similar a "limonita". Color castaño a castaño oscuro; raya castaño; brillo mate a terroso. Propiedades similares a goethita.

Propiedades ópticas: semitransparente. Biáxico.

Análisis químicos: la composición teórica es 89,86% SiO_2 ; 10,14% H_2O^+ .

Polimorfismo y serie: es polimorfo con goethita, lepidocrocita, feroxyhita.

Yacencia: como producto de oxidación de la pirrotina, asociado con goethita. Costra de corrosión de algunos meteoritos. Principal óxido de Fe componente de suelos y salmueras geotermales. Producto de corrosión de algunos aceros.

Asociación: goethita.

Localidades:

1- *Lavas basálticas, Praguaniyeu, Río Negro (1)*. En concreciones férricas como alteración del basalto: Determinado por difracción de rayos X. Asociado a hematita, goethita y sílice criptocristalina.

2- *Sedimentos de los alrededores de La Plata, Buenos Aires (2)*. En la fracción arcillosa (horizonte B) de un paleosuelo, asociado con escasa cantidad de montmorillonita.

Bibliografía:

(1)- *Maiza, P.J. y Marfil, S.A., 1998*. Concreciones silicocarbonáticas en basaltos alterados en el área de Praguaniyeu (Provincia de Río Negro). 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogía. EDIUNS: 167-172.

(2)- *Cortelezzi, C.R. y Maiza, P.J., 1996*. Akaganeita en sedimentos de los alrededores de La Plata. Provincia de Buenos Aires, Argentina. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 277-280.

ANATASA (ANATASE)



Nombre: dado en 1801, derivado de la palabra griega que significa extensión, en alusión a la mayor longitud de las caras piramidales comparada con las de otros minerales tetragonales.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m, I4_1/amd$, $a=3.78$, $c=9.51\text{\AA}$, $Z=4$. $\text{SN}=4.\text{DD}$.

Propiedades físicas: comúnmente pirámides agudas $\{011\}$, menos frecuentemente tabular o pirámide obtusa. Color castaño, azul-índigo, negro, gris, verde; raya incolora a amarillo pálido; brillo adamantino, metálico-adamantino en las variedades oscuras. Clivaje $\{001\}$, $\{011\}$ perfecto; fractura subconcoidal. Frágil. $D=5,5-6$. $\text{Pe}=3,90$.

Propiedades ópticas: transparente cuando es coloreado, opaco cuando es de color oscuro, cristales piramidales son opacos por reflexión total. Con luz transmitida castaño, amarillo, verde y azul; pleocroismo débil, fuerte si es muy coloreado, absorción $E > O$ ó al revés, $\omega=2.5612$; $\epsilon=2.4880$, muy fuerte birrefringencia. Uniáxico (-), biáxico anómalo en cristales muy coloreados, $2V$ =pequeño; dispersión fuerte. Con luz reflejada, prácticamente isótropo, $\text{Pref}=19.6-19.3$ (540 nm). Débil pleocroismo y reflejos internos blancos o azules a azul grisáceo.

Análisis químicos: la composición teórica es 100% TiO_2 .

Polimorfismo y serie: trimorfo con brookita y rutilo.

Yacencia: normalmente secundario, derivado de otros minerales de titanio; en venas de tipo alpino; proveniente de los gneisses o esquistos por alteración hidrotermal; en rocas ígneas y metamórficas, en pegmatitas, en carbonatitas; mineral detrítico.

Asociación: brookita, rutilo, titanita, ilmenita, magnetita titanífera, hematita, cuarzo.

Localidades:

1- *Yacimiento Dr. Baulies-Los Reyunos, Sierra Pintada, Mendoza (1 y 2).* Yacimiento en areniscas (Miembro Areniscas Atigradas) asociadas a las ignimbritas del Miembro Toba Vieja Gorda. Yacimiento Los Reyunos, de edad pérmica. La mineralización se dispone en lentes y está conformada por uraninita, brannerita y coffinita, junto a menores cantidades de pirita, arsenopirita, calcopirita, bornita y marcasita. Los minerales secundarios son escasos: uranofano y liebigita. La brannerita forma agregados de hasta 250 μm y también individuos tabulares asociados a anatasa, a la que reemplaza parcial o totalmente y que es a su vez, producto de alteración de titanomagnetita.

2- *Batolito de Achala, Córdoba (3, 4 y 5),* con probables contenidos de uranio. En episienitas y granitos tectonizados en áreas enriquecidas en uranio. Se asocia a sericita o hematita especular o está incluida en cuarzo. Cristales menores de 1 milímetro.

3- *Batolito de Cerro Áspero, Córdoba (6).* Se ha encontrado anatasa formando parte de los aluviones, asociada a magnetita, ilmenita, hematita, apatita, leucoxeno, moscovita, biotita, titanita, allanita, circón, epidoto, hornblenda, clorita, anatasa, fluorita, granate, turmalina, xenotima, monacita, scheelita y rutilo.

Bibliografía:

(1)- *Arcidiácono, E.C. y Saulnier, M.E., 1970.* Estudio sobre la asociación mineral de los yacimientos y manifestaciones de uranio del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza. Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Saulnier, M., Gamba, M. y Kleiman, L., 1987.* Mineralogía y geoquímica del sector Tigre I, yacimiento de uranio Dr. Baulies-Los Reyunos, Mendoza. 10° Congreso Geológico Argentino, Procesos Metalogenéticos. Serie Correlación Geológica N° 3: 45-46. Tucumán.

(3)- *Saulnier, M.E., 1979.* Estudio mineralógico proveniente de "Manifestación Los Riojanos", provincia de Córdoba. Informe DEE 27-79, N° 2056, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- *Lira, R., 1987.* Episienitas feldespáticas y su relación con depósitos uraníferos en el batolito de Achala, provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42 (3-4): 388-406.

(5)- *Montenegro, T., 1993.* Estudio Microtermométrico de Inclusiones Fluidas en Manifestaciones Nucleares del Batolito de Achala, provincia de Córdoba: Caracterización Físico-química de los Fluidos Responsables de la Episienitización. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 328 pp. Inédito.

(6)- *Porta, G., 1992.* Minerales pesados de los aluviones del sector centro-oriental del Batolito Cerro Áspero-AlpaCorral, provincia de Córdoba. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultra-básicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 205-218.

BECQUERELITA (BECQUERELITE)



Nombre: dado en 1922 en homenaje a A. H. Becquerel (1852-1908), físico francés, quien descubrió la radioactividad en 1896.

Datos cristalográficos: rómbico, $mm2$, $Pn2_1a$, $a=13.838$, $b=12.378$, $c=14.924 \text{ \AA}$; $Z=4$. $SN=4.GB$.

Propiedades físicas: cristales habitualmente prismáticos, pseudohexagonales, también prismas elongados según $[010]$; $\{010\}$ está generalmente estriado // a $[100]$; en

ocasiones compacto o en agregados finos. Color amarillo limón, ámbar, amarillo castaño; raya amarilla; brillo adamantino a graso. Clivaje {001} perfecto, {110}, {101} y {010} imperfectos; D=2,5; Pe = 5,2. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroico X= amarillo pálido, Y, Z= amarillo oscuro, orientación XYZ=cab, $\alpha=1.730$, $\beta=1.825$, $\gamma=1.830$ (Na). Biáxico (-), $2V \approx 30^\circ$; $r > v$ marcada.

Análisis químicos: la composición teórica es 87,10% UO₃; 2,84% CaO; 10,06% H₂O.

Yacencia: en depósitos sedimentarios de uranio; en la zona de oxidación de yacimientos hidrotermales de uranio.

Asociación: con uraninita *s.l.* (de la cual proviene como producto de alteración), schoepita, fourmarierita, curita, soddyita y otros minerales secundarios de uranio.

Localidades: identificado por rayos X en:

1- *Yacimientos Sonia y La Marthita, Guandacol, La Rioja (1 y 2).* En el área de Guandacol, se ubican una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero). En Sonia, la mineralización consiste en nódulos, guías y lentes de “pechblenda”, junto con sulfuros, malaquita, calcantita, boltwoodita, schrockingerita, masuyita y becquerelita. En La Marthita, la mena también consiste en nódulos, guías y lentes de “pechblenda”, junto con bornita, calcosina, calcopirita, calcita, azurita, becquerelita, autunita, zippeíta, schrockingerita, boltwoodita, sodiozippeíta.

2- *Yacimiento San Santiago, Jagüé, La Rioja (1).* Situado sobre la margen derecha de la quebrada de Cuminchango. La mena se presenta en vetas hidrotermales, bolsones, en parte brechados, con ganga de calcita. La mineralización primaria es compleja. Como minerales secundarios se determinaron annabergita, yukonita, reevesita y minerales oxidados de uranio: autunita, becquerelita, uranospinita, sodiouranospinita y zeunerita.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Muset, J.A., 1960.* Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Dpto. Gral. Lavalle, La Rioja). 1^{ras} Jornadas de Geológicas Argentinas, 3: 249-259.

BETAFITA (BETAFITE)



Nombre: dado en 1912 por la localidad en la que se encontró por primera vez, Betafo, República Malgache (Madagascar). Antiguamente llamado samiresita.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=10.31 \text{ \AA}$; $Z=8$. SN=4.DH.

Propiedades físicas: en cristales octaédricos, generalmente modificados por {011}, {100} {113}, {233} y {230}. Color castaño verdoso, castaño oscuro, negro; raya blanco amarillenta; brillo céreo a vítreo o submetálico. Fractura concoidal a irregular. Frágil. $D=4-5,5$. $Pe=4,63$. Fuertemente radiactivo. Generalmente metamórfico (para obtener un diagrama de difracción de rayos X se debe calentar el mineral $\sim 1000^\circ\text{C}$), las propiedades físicas y el grado de hidratación son variables debido al diferente grado de alteración de betafitas de distintas fuentes.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. $n=1.92$, isótropo. Bajo luz reflejada presenta reflectividad baja y abundantes reflejos internos coloreados.

Análisis químicos: a) Yacimiento Badillo, Angulos, Argentina. H₂O por diferencia; b) Ambalahazo, Madagascar. Anthony *et al.*, 1997.

	a	b		a	b
UO ₃	12,03	27,15	MgO	-	trazas
Nb ₂ O ₅	19,78	34,80	MnO	0,68	-
Ta ₂ O ₅	3,30	1,00	PbO	0,61	-
TiO ₂	17,24	16,20	CaO	2,43	3,12
SnO ₂	-	0,37	HfO ₂	0,10	-
ThO ₂	1,78	1,12	WO ₃	12,33	-
Al ₂ O ₃	-	1,50	Rh ₂ O ₃	0,04	-
Fe ₂ O ₃	8,74	0,50	K ₂ O	-	0,38
Y ₂ O ₃	2,91	-	H ₂ O	17,67	12,50
Ce ₂ O ₃	0,38	1,00	Total	100,00	99,64

Grupo mineral: grupo de pirocloro.

Yacencia: es un mineral primario en pegmatitas graníticas; más rara vez en carbonatitas.

Asociación: berilo, columbita, circón.

Localidades: se identificó en base a análisis químico con microsonda electrónica:

1- *Yacimiento Badillo, Angulos, Famatina, La Rioja (1 y 2)*. Se ubica en sector centro-oriental del Sistema de Famatina. Consiste en lentes de cuarzo que rellenan fracturas de la roca de caja. La mineralogía está constituida esencialmente por wolframita, scheelita y molibdenita. Betafita, rutilo, ilmenita, rabdofano, allanita, fluorita son minerales accesorios, de tamaño microscópico.

Bibliografía:

(1)- *Sardi, F., 1999*. Yacimientos de wolframio en Angulos, Ramblones y Faltriguera, La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 431-436.

(2)- *Sardi, F., 2003*. Composición química de betafita, ilmenita, rutilo y rabdofano del yacimiento W-Mo «Badillo», Angulos, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 58 (3): 383-390.

BINDHEIMITA (BINDHEIMITE)

Pb₂Sb₂O₆(O, OH)

Nombre: dado en 1868, en homenaje de Johann Jacob Bindheim (1750-1825), químico alemán quien realizó el primer análisis químico del mineral.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$; $Fd\bar{3}m$, $a=10.37-10.42\text{Å}$, $Z=8$.

Propiedades físicas: fibroso, quizá debido a pseudomorfismo, masas densas a criptocristalinas, incrustaciones. Color amarillo, castaño amarillento, castaño, blanco, gris, verduoso; raya amarilla; brillo resinoso, mate, terroso. Fractura terrosa, concoidal. $D=4-5$. $Pe=4,6-5,6$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Con luz transmitida incoloro, amarillo, castaño, $n=1.84 - 1.87$. Isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 41,06% Sb₂O₅; 56,65% PbO; 2,29% H₂O.

Grupo mineral: grupo de estibiconita.

Polimorfismo y serie: isoestructural con el grupo de pirocloro.

Yacencia: común en las zonas de oxidación de depósitos de Pb enriquecidos en Sb.

Asociación: galena, pirita, calcopirita, tetraedrita, jamesonita, bournonita, zinkenita, cerussita, plumbojarosita, argentojarosita, cuarzo, baritina, calcita, dolomita.

Localidades:

(1)- *Mina Victoria, dpto. Salta, Salta (1)*. La bindheimita es pulverulenta y se encuentra rodeando nódulos de galena por alteración meteórica. Son agregados cristalinos poco translúcidos de color amarillo claro a verdoso. Asociado a galena, tetraedrita, calcopirita, bornita, en ganga de cuarzo y baritina.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973*. Hallazgo de bindheimita, $Pb_2Sb_2O_6(OOH)$ en el yacimiento Victoria, provincia de Salta. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 4: 29-31.

BISMUTOTANTALITA (BISMUTOTANTALITE)**Bi(Ta, Nb)O₄**

Nombre: dado en 1929 por su composición rica en tantalio y en bismuto.

Datos cristalográficos: rómbico, puede ser metamórfico, $2/m2/m2/m$, $Pcmm$, $Pcnn^{(1)}$, $a=4.97-5.00$, $4.965^{(1)}$, $b=11.80-11.89$, $11.783^{(1)}$, $c=5.66-5.69$, $5.646^{(1)}$ Å, $Z=4$. $SN=4.DE$. $3.151(10)$, $2.951(4)$, $3.556(2.5)$, $1.740(2)$, $2.483(1.5)$, $1.899(1.5)$, $2.823(1.2)$, $2.746(1)^{(1)}$.

Propiedades físicas: cristales con hábito prismático grueso [001]. Color castaño claro a negro, *gris oscuro*⁽¹⁾, raya amarilla, castaño amarillento a negra, brillo adamantino a submetálico, *graso*⁽¹⁾. Clivaje {101} y {010} bueno; fractura subconcoidal. $D=5$. $Pe=8,4-8,8$; $8,809^{(1)}$.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en fragmentos muy delgados. Con luz transmitida es color gris humo a incoloro, $\alpha=2,388-2,395$, $\beta=2,403-2,408$, $\gamma=2,426-2,428$. Biáxico (+), isótropo cuando es metamórfico, $2V=80^\circ$, extinción recta; dispersión $r < v$. Con luz reflejada gris con muy débil birreflectancia, $Pref=19.9-19.6(540\text{ nm})$. Reflejos internos abundantes en aceite, amarillo, castaño amarillento y castaño rojizo⁽¹⁾.

Análisis químicos: fue analizada en:

	a	b		a	b	
WO ₃	0,09	-	Sb ₂ O ₃	0,63	-	a- Pegmatita La Elvirita, Salta.
Nb ₂ O ₅	3,24	-	Bi ₂ O ₃	51,30	51,33	b- Teórico.
Ta ₂ O ₅	44,33	48,67	MnO	0,03	-	
TiO ₂	0,03	-	FeO	0,03	-	
ThO ₂	0,03	-	PbO	0,06	-	
UO ₂	0,03	-	Total	99,84	100,00	

Grupo mineral: grupo de estibiotantalita-cervantita.

Polimorfismo y serie: isoestructural con bismutocolumbita.

Yacencia: en pegmatitas graníticas, como rodados aluviales puros.

Asociación: moscovita, schorlita, casiterita.

Localidades:

1- *Pegmatita La Elvirita, Distrito El Quemado, Salta (1)*. Determinado por rayos X y microsonda electrónica. En los núcleos ricos en albita de las pegmatitas graníticas de La Elvirita, asociado principalmente con bismuto, bismutinina, ferrotapiolita, manganotantalita, microlita, uranomicrolita, bismutomicrolita, circón hafnífero y montebrasita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., Márquez Zavalía, M.F., Cooper, M.A., Cerný, P. y Hawthorne, F.C., 2001*. Bismutotantalite from northwestern Argentina: description and crystal structure. The Canadian Mineralogist, 39: 103-110.

Los datos marcados con ⁽¹⁾ corresponden a determinaciones realizadas por Galliski *et al.* (2001).

BIXBYITA (BIXBYITE)



Nombre: dado en 1897, en homenaje a Maynard Bixby (1853-1935) de Salt Lake City, Utah, minero y coleccionista de minerales, descubridor del berilo rojo en Utah.

Datos cristalográficos: cúbico, $2/m\bar{3}$, $1a\bar{3}$, $a=9.41\text{Å}$, $Z=16$. SN=4.CB.

Propiedades físicas: cristales cúbicos, raramente modificados por $\{112\}$ ó $\{111\}$, comúnmente estriados, compacto. Color y raya negros, brillo metálico a submetálico. Clivaje $\{111\}$ interrumpido, fractura irregular. $D=6-6,5$. $Pe=4,945$. Macla de penetración en $\{111\}$.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris claro, $Pref=23,6$ (546 nm). Pleocroismo y anisotropía débil.

Análisis químicos: fue analizada en el Valle de las Plumas. Chubut:

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	TiO ₂	total
V. Plumas	0,51	49,85	46,04	2,05	98,45
teórico	-	50,29	49,71	-	100,00

Yacencia: en litofisas en riolitas, en menas de manganeso metamorizadas.

Asociación: topacio, spessartita, berilo, cuarzo, sanidina, pseudobrookita, hematita (en riolitas), braunita (en menas de manganeso).

Localidades:

1- *Valle de las Plumas, Chubut, Argentina (1 y 2)*. En guías de cuarzo brechoso en una lava traquítica. Determinado por rayos X, espectro de infrarrojo y microsonda electrónica. Probable origen neumatólitico. Los cristales tienen entre 2 y 15 mm de diámetro. Los cristales muestran combinaciones de cubo con icositetraedro.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi de Mouzo, S., Himmel, H. y Schoeder, R., 1934*. Bixbyt von Patagonien. Centralblatt Mineralogie A. 129.

(2)- *Cortelezzi, C.R. y Baran, E., 1973*. New studies on bixbyte and on tetrahedrite from Argentine. Neues Jahrbuch für Mineralogie (Monatshefte), 9: 426-431.

BRANNERITA (BRANNERITE)



Nombre: dado en 1920 en homenaje a J. C. Branner (1850-1922), geólogo estadounidense.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, $a=9.812$, $b=3.770$, $c=6.925\text{Å}$, $\beta=118.97^\circ$, $Z=2$. SN=4.DH.

Propiedades físicas: cristales prismáticos imperfectos, también en granos detríticos redondeados o irregulares; color negro, si está alterado es verde oliva-castaño, castaño amarillento, amarillo; raya castaño verdoso oscuro a castaño amarillento, brillo vítreo (si está fresco) y resinoso (si está alterado) Fractura concoidal. $D=4,5-5,5$. $Pe=4,2-5,4$. Fuertemente radiactivo. Normalmente metamictico (para obtener un diagrama de difracción de rayos X se debe calentar el mineral a $800^\circ-1000^\circ\text{C}$).

Propiedades ópticas: opaco a subtranslúcido. Con luz transmitida, $n=2.26$ (Na), isotropo. Con luz reflejada, color gris, $Pref.=12,2$ (540nm).

Análisis químicos: la composición teórica de UTi_2O_6 es 37,17% TiO_2 ; 62,83% UO_2 .

Polimorfismo y serie: forma una serie con orthobrannerita y es dimorfo? de thorutita.

Yacencia: en pegmatitas, vetas, brechas, conglomerados, areniscas, placeres auríferos.

Asociación: con uraninita, rutilo, xenotima, apatita y circón.

Alteración: mineral originalmente cristalino que debido a la radiación, se hace metamórfico.

Localidades:

1- *Manifestación Universo, Mendoza (1 y 2)*. Integra el grupo Trampolín Luisalfel, enclavado en el stock granodiorítico-granítico de Cacheuta (Triásico). La mineralización se ubica en rellenos de diaclasas distribuidos irregularmente dentro de la granodiorita. La brannerita se presenta como tablillas microscópicas de 1-5 µm de ancho por 5-20 µm de largo.

2- *Yacimiento Dr. Baulés-Los Reyunos, Sierra Pintada, Mendoza (3, 4 y 5)*. Yacimiento en areniscas (Miembro Areniscas Atigradas) asociadas a las ignimbritas del Miembro Toba Vieja Gorda Yacimiento Los Reyunos, de edad pérmica. La mineralización se dispone en lentes y está conformada por uraninita, brannerita y coffinita, junto a pirita, arsenopirita, calcopirita, bornita y marcasita. Los minerales secundarios son escasos: uranofano y liebigita. La brannerita forma agregados de hasta 250 µm y también individuos tabulares asociados a anatasa, a la que reemplaza parcial o totalmente y que es a su vez, producto de alteración de magnetita titanífera.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1968*. Hallazgo de brannerita en la manifestación Universo, provincia de Mendoza. 3^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 93-98.

(2)- *Remesal, M.B., Salani, F.M. y Brodtkorb, M.K. de, 1994*: Mineralización hidrotermal producto de fluidos alcalinos del granito Cacheuta, Mendoza. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 337-344.

(3)- *Arcidiácono, E. y Saulnier, M.E., 1978*. Estudio mineralógico del yacimiento Dr. Baulés, San Rafael, Mendoza. Informe DEE N° 35-78, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- *Arcidiácono, E.C. y Saulnier, M.E., 1980*. Contribución a la interpretación genética de los yacimientos uraníferos del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 11 (1-2): 1-14.

(5)- *Saulnier, M., Gamba, M. y Kleiman, L., 1987*. Mineralogía y geoquímica del sector Tigre I, yacimiento de uranio Dr. Baulés-Los Reyunos, Mendoza. 10° Congreso Geológico Argentino, Procesos Metalogenéticos. Serie Correlación Geológica N°3: 45-46.

BRUCITA (BRUCITE)

Mg(OH)₂

Nombre: dado en 1824 en homenaje de Archibald Bruce (1777-1818), mineralogista americano, quien describió la especie por primera vez.

Datos cristalográficos: trigonal, $32m$, $P 3m1$, $a=3.15$, $c=4.77\text{Å}$, $Z=1$. SN=4.FE.

Propiedades físicas: cristales tabulares {0001}, a menudo agregados subparalelos laminares, compacto, foliado, fibroso, raramente granular fino. Color blanco, gris, verde pálido, azul; las variedades con Mn son amarillas a rojas; raya blanca; brillo vítreo a céreo, perlado en las superficies de clivaje. Clivaje {0001} perfecto. Flexible, séctil, fibras elásticas. $D=2,5$. $Pe=2,39$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\omega=1.56-1.59$, $\varepsilon=1.58-1.60$. Uniáxico (+), biáxico anómalo, $2V=$ pequeño; dispersión fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 69,11% MgO; 30,89% H₂O.

Grupo mineral: grupo de brucita.

Alteración: a hidromagnesita.

Yacencia: comúnmente alteración de periclasa en margas; mineral de venas hidrotermales de baja temperatura en calizas metamórficas y esquistos de clorita; formado durante la serpentización de dunitas.

Asociación: calcita, aragonita, dolomita, magnesita, hidromagnesita, talco, crisotilo.

Localidades:

1- *En serpentinitas, Tunuyán, Mendoza (1)*. Cuerpos de serpentinita ubicadas en la Cordillera Frontal. La brucita se presenta en tablillas idiomórficas de hábito micáceo acompañada por epidoto.

2- *En serpentinitas, Córdoba (2)*. Brucita asociada a antigorita, lizardita, crisotilo, espinelo, antofilita, clinocloro, tremolita, talco, magnetita y escamas de Au diseminado, junto a relictos de olivina y piroxeno. Determinación óptica.

Bibliografía:

(1)- *Zardini, R.A., 1958*. Serpentinita del Río de Las Tunas, Cuchillas de Yalguaraz, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 13: 67-86.

(2)- *Mutti, D., 1996*. Movilización y equilibración hidrotermal de sulfuros de Fe-Ni y metales nobles (PGE y Au) en las serpentinitas de Córdoba, Argentina. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 317-325.

CALCOFANITA (CHALCOPHANITE) $(\text{Zn}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+})\text{Mn}^{4+}_3\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Nombre: derivado del griego *cobre* y *parecer* en referencia al cambio de color que sufre el mineral al calentarse.

Datos cristalográficos: trigonal, 3, $R3$, $a=7.541$, $c=20.824 \text{ \AA}$, $Z=2$. $SN=4.FL$.

Propiedades físicas: con hábito tabular, con caras $\{0001\}$ y $\{1010\}$ dando un aspecto pseudooctaédrico, en agregados botrioidales en drusas o estalactíticos, también coloforme, granular o compacto. Color púrpura a negro hierro; raya castaña; brillo metálico a submetálico. Clivaje perfecto según $\{0001\}$, las láminas delgadas son flexibles. $D=2,5$. $Pe=4,00$.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en bordes delgados. Con luz transmitida color castaño rojizo profundo, $\omega \gg 2.72$, $\epsilon \sim 2.72$. Uniáxico (-). Con luz reflejada color gris claro, $Pref=9,7-28,0$ (546nm). Birreflectancia fuerte, en tonos de grises, anisotropía fuerte gris claro- negro, reflejos internos rojos.

Análisis químicos: la composición teórica es 65,82% MnO_2 ; 20,54% ZnO y 13,64% H_2O .

Yacencia: componente común de las zonas meteorizadas de depósitos de Mn y Zn.

Asociación: criptomelano, manganita, hetaerolita, birnessita, todorokita, woodruffita.

Localidades:

1- *Yacimiento Farallón Negro, Catamarca (1)*. Se presenta en cristales tabulares bien desarrollados. Generalmente se encuentra en venillas plumosas que siguen los contornos de romboedros o el bandeo coloforme del carbonato. Asociado a yeso, goethita y lepidocrocita.

2- *Distrito El Guaico, Córdoba (2)*. Vetas plumbocínciferas, con galena, esfalerita, pirita, calcopirita, arsenopirita en ganga de cuarzo. Asociado a "psilomelano" y "wad".

3- *Distrito pegmatítico Totoral, San Luis (3)*. Se encontró en la pegmatita San Luis II, y fue reconocido, por análisis semicuantitativos mediante energía dispersiva (EDAX).

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1963*. Mineralogía y origen de los minerales de manganeso y sus asociados de Farallón Negro, Alto de La Blenda y Los Viscos, Hualfin, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 18: 177-200.

(2)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33: 299-324.

(3)- *Oyarzábal, J., 2004.* Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba. 371 pp.

CARNOTITA (CARNOTITE)



Nombre: dado en 1899 en homenaje a M. A. Carnot (1839-1920), ingeniero de minas y químico francés.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$ (sintético anhidro), $a=10.47$, $b=8.41$, $c=6.91 \text{ \AA}$, $\beta=103.50^\circ$, $Z=2$. SN=4.HB.

Propiedades físicas: agregados microcristalinos, terrosos, a veces compactos; más rara vez en forma de costras de cristales laminares imperfectos aplanados según $\{001\}$, también romboidales $\{110\}$, en forma de astillas $\{110\}$, con $\{100\}$, $\{110\}$ ó $\{120\}$. Color amarillo brillante a amarillo limón, amarillo verdoso; raya amarillo pálido; brillo perlado y sedoso en agregados gruesos. Clivaje $\{001\}$ perfecto, fractura irregular. $D = 2$. $Pe=4,70$. Macla con $\{001\}$ como plano de composición. Radiactivo.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroico X= incoloro; Y, Z = amarillo canario, $\alpha=1.750$, $\beta=1.925$, $\gamma=1.950$, los índices se incrementan con la deshidratación. Biáxico (-), $2V \approx 40^\circ$, orientación XYZ=cba, $(110) \wedge (110) \approx 78^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado en Mina Huemul, Mendoza:

	UO ₃	V ₂ O ₅	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	total
Huemul	63,75	18,48	1,43	0,35	8,78	7,16	99,90
Teórico	63,41	20,16	-	-	10,44	5,99	100,00

Yacencia: en depósitos de uranio en areniscas continentales, algunas veces concentrado alrededor de troncos carbonizados.

Asociación: con tyuyamunita, volbortita, calciovobortita, tangeíta, metatorbernita, rossita, hewettita.

Localidades: identificado por rayos X en varios yacimientos argentinos, entre los cuales cabe mencionar:

1- *Distrito Don Otto:* yacimientos *Don Bosco, M.M. de Güemes, Don Otto, Los Berthos, Pedro Nicolás, Pepe Luis, Emmy, San Carlos, Salta (1 y 2)*. Manifestaciones estratoligadas en areniscas y pelitas cretácicas (Fm. Yacoraite, Miembro Don Otto). La carnotita se presenta junto con tyuyamunita, autunita, fosfuranilita, metatyuyamunita y schrockingerita.

2- *Rodolfo, Cosquín, Córdoba (1 y 2)*. En sedimentos arenosos y limo-arcillosos correspondientes al Miembro Medio de la Fm. Cosquín, de edad terciaria, conformando cuerpos lenticulares. La carnotita constituye un 90% de la mineralización y se presenta en masas pulverulentas que rellenan cavidades, poros del sedimento o forman delgadas películas que tapizan fisuras. Está asociada a tyuyamunita y francevillita.

3- *Distrito Pampa Amarilla:* Yacimientos *Huemul, Agua Botada, Pampa Amarilla y Ranquil-có, Malargüe, Mendoza (2 y 3)*. Yacimientos estratoligados en areniscas y conglomerados continentales cretácicos. Asociada a numerosos minerales secundarios de uranio (ver anexo).

4- *Manifestación "La Primera", Rahue-có, Neuquén (1, 2 y 4)*. La mineralización se aloja en un nivel de areniscas rojas de la Fm. Tordillo. La carnotita se presenta junto con

“pechblenda”, uranofano, metatorbernita y metazeunerita, en cavidades de restos fósiles de troncos carbonizados (género *Araucarioxylon*), que contienen además bornita, calcosina, calcopirita, covellina, plata nativa, malaquita y azurita.

5- *La Cienaguita, Helios, La Flecha, Norma, Isabel, Tinogasta, Catamarca (1)*. Manifestaciones asociadas a lutitas triásicas.

6- *Distrito Guandacol, manifestación El Pedregal, La Rioja (1)*. Asociado a masuyita y curita.

7- *Palo Quemado, Chihuido del Medio, Añelo, Neuquén (1 y 2)*. En sedimentos continentales del Cretácico medio, en 4 niveles con distribución espacial irregular; la carnotita junto con boltwoodita, se asocia a azurita, malaquita, crisocola y volbortita, óxidos de hierro y materia orgánica.

8- *Sierra Cuadrada, Paso de Indios, Chubut (1 y 2)*. La mineralización, que se ubica en sedimentos del Cretácico y Terciario, se presenta en dos cuerpos: 1) areniscas con estratificación cruzada, que llevan gran cantidad de troncos fósiles silicificados, a los que se vincula estrechamente la presencia de carnotita y tyuyamunita y 2) en bancos arcillosos con intercalaciones de areniscas finas, donde la mineralización aparece distribuida en planos de sedimentación, con autunita y schröckingerita.

9- *Gran Laguna Salada (Lago Seco), Mártires, Chubut (5)*. La carnotita se presenta en agregados microcristalinos pulverulentos de color amarillo limón intenso y brillo perlado, asociada a caliche.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ra}. Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

(4) *Latorre, C.O., 1962*. Los yacimientos cuprouraníferos de Rahuecú, Neuquén, con referencia a la geología de la zona. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17 (1-2): 105-124.

(5)- *Saulnier, M.E., 1983*. Informe mineralógico DEE N° 15-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

CASITERITA (CASITERITE)

SnO₂

Nombre: dado en 1832, derivado del griego *kassiteros*, estaño.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4_2/mnm$, $a=4.74$, $c=3.19$ Å, $Z=2$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: prismas cortos {001} con {110} y {100} bien desarrollados; a veces largos cristales con terminaciones en una pirámide aguda (aguja de estaño); también compacta, en cortezas botrioidales, radiales fibrosos o masas concrecionales (estaño madera); granular. Color negro, castaño, gris-amarillo, raramente incoloro, rojo, blanco; raya blanca, castaño pálido, gris pálido; brillo adamantino a metálico en las variedades negras, graso en superficie de fractura. Clivaje {100} y {110} imperfecto; fractura subconcooidal a irregular. Frágil. $D=6-7$. $Pe=6,99$. Macla muy común en {011} (macla en “rodilla”), de penetración y de contacto, a menudo repetidas dando formas complejas.

Propiedades ópticas: transparente cuando es coloreado, opaco cuando es de color oscuro, comúnmente con zonación paralela a las caras cristalinas. Con luz transmitida incoloro a castaño, naranja, amarillo, verde, con zonación del color o distribución irregular. Pleocroísmo fuerte a muy débil, amarillo, rojo, marrón, O= amarillo verdoso pálido; E=

castaño rojizo oscuro, $\omega=1.990 - 2.010$; $\epsilon=2.093 - 2.100$. Relieve muy alto. Colores de interferencia muy altos enmascarados por el color del mineral. Uniáxico (+), biáxico anómalo con $2V = 0^\circ-38^\circ$; dispersión fuerte. Con luz reflejada gris castaño, $Pref= 12.1-11.0$ (546 nm). Anisotropía fuerte y reflejos internos blancos a castaños.

Análisis químicos: fue analizada en Mina Yolanda, San Luis por microsonda, (G. Sosa, com.pers.):

	SnO ₂	FeO	MnO	MgO	Nb ₂ O ₅	V ₂ O ₅	
Yolanda	97,95	0,12	0,28	0,14	0,72	0,17	99,38
Teórico	100,00	-	-	-	-	-	

Grupo mineral: grupo de rutilo.

Yacencia: vetas hidrotermales de temperatura media a alta y greisen, en granito, pegmatitas graníticas, riolitas (rocas ígneas ácidas); raramente en depósitos de metamorfismo de contacto.

En placeres aluviales es común encontrar rodados criptocristalinos de casiterita, denominados "estaño madera". Son de color castaño a castaño amarillento claro.

Asociación: cuarzo, moscovita, wolframita, turmalina, topacio, fluorita, scheelita, lepidolita, arsenopirita, bismuto, molibdenita.

Localidades:

a- en pegmatitas de la Sierra de San Luis:

1- *En pegmatitas Víctor Hugo, El Neutrón, Irene, Yolanda, El Cóndor, Alto de la Chacra y 29 de Mayo (1 y 2)*, con moscovita, plagioclasa y cuarzo. Cristales frecuentemente deformados y fracturados con brillo metálico, con 0,70 cm x 4 cm; maclados, de color castaño oscuro no uniforme bajo luz transmitida, con pleocroismo marcado que varía de castaño rojizo oscuro, en la dirección de máxima absorción, a castaño rojizo claro/anaranjado, en la de menor absorción. Algunos cristales muestran líneas de crecimiento zonal. Con luz reflejada color gris-castaño (en aceite), con zonas de color gris más claro. Anisotropía moderada. Reflejos internos abundantes de color amarillo, naranja y naranja púrpura. Exsoluciones microscópicas de columbita-tantalita a lo largo de los bordes de los cristales de casiterita

2- *Pegmatita La Viquita, sierra de La Estanzuela, San Luis (3)*. En una pegmatita litífera, con moscovita, tapiolita, cuarzo y albita. Identificada por difracción de rayos X.

b- en vetas hidrotermales:

3- *Yacimiento Pirquitas, Jujuy (4)*. Vetas portadoras de casiterita, pirita, esfalerita, calcopirita, marcasita, etc, con sulfosales de Ag, sulfuros y sulfosales de Sn, sulfosales de Sb y Pb, sulfosales de Bi, en ganga de cuarzo. El mineral tiene variedad de hábitos: prismático, granular, acicular, fibroso. Es muy puro teniendo sólo trazas de Fe (0,17%).

4- *Cerros Pululus, San Pedro, Zapaleri, Jujuy (5)*. En manifestaciones fumarólicas, estanníferas, la casiterita forma espinas de 3 a 7 cm de largo por 3 a 10 mm de diámetro.

5- *Vil Achay, Catamarca (6)*. Depósito de estaño. La casiterita se encuentra diseminada en el dique granítico y en menor proporción en la anfibolita de la caja. Los cristales tienen hasta 4 mm, están maclados y tienen zonación. Además, se presenta en agregados de pequeños cristales en venillas tipo *stockwork*.

c- aluvional:

6- *Grupo Pircas-San Marcos (7)*. Depósitos aluvionales con rodados de casiterita microcristalina (estaño madera) acompañada por cuarzo, de coloración amarillo clara a castaño oscura y negra. La casiterita proviene de Mina Pirquitas.

7- *Quebrada de Tuzgle y Cerros Caucani y Solterío, como estaño madera (5)*.

d- en greisen y granitos:

8- *Distrito Fiambalá, Catamarca, varias minas (8, 9 y 12)*. En fajas de greisen en el stock granítico Los Ratonos con cuarzo, wolframita, magnetita, topacio, fluorita, ilmenita, circón, apatita, granate, rutilo, pirita, calcopirita, lepidolita, zinnwaldita, estannita y otros (8). También en la manifestación uranífera Las Termas (9).

9- *San Salvador, Sierra de Zapata, Catamarca (10)*. Vetas estanníferas en granitos, escasos cristales pequeños asociados a topacio y fluorita.

10- *Sierra de Mazán, La Rioja (11)*. En filones cuarzosos y fajas de greisen, en el granito Mazán. Cristales de color castaño, de 0,2 a 3 cm, idiomorfos, con zonación y a veces maclados. Asociado con pirita, calcopirita, arsenopirita, wolframita, scheelita, ilmenorutilo y hematita, escorodita y yeso.

Bibliografía:

(1)- *Sosa, G., 1993*. Pegmatita estannífera compleja Mina "Víctor Hugo", provincia de San Luis, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 159-166.

(2)- *Sosa, G.M., Augsburger, M.S. y Pedregosa, J.C., 2002*. Columbite-group minerals from rare-metal granitic pegmatites of the Sierra de San Luis, Argentina. *European Journal of Mineralogy*, 14: 627-636.

(3)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000*. La Viquita, Sierra de La Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. *Mineralogía y Metalogenia 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

(4)- *Malvicini, L., 1978*. Las vetas de estaño y plata de mina Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología*, 9: 1-25.

(5)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nac. Publicación Especial. 528 pp.

(6)- *Fogliata, A. y Ávila, J.L., 2002*. Alteración hidrotermal en el depósito de estaño Vil Achay, Catamarca, Argentina. *Mineralogía y Metalogenia 2002*: 139-142.

(7)- *Zappettini, E.O., 1999*. Depósitos aluviales estanníferos de La Puna, Jujuy. En: *Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1845-1846.

(8)- *Idoyaga, M., 1994*. Propuesta de zonación de la metalogénesis cháfnica del distrito Fiambalá (Catamarca, Argentina) a partir de la distribución de sus depósitos. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 175-182.

(9)- *Morello, O., Rubinstein, N. y Burgos, J., 1996*. Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Argentina. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 153-156.

(10)- *Lazarte, J.E., 1994*. Aspectos petrográficos y control estructural de la alteración de las manifestaciones estanníferas de San Salvador, Sierra de Zapata, Catamarca. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 191-200.

(11)- *Ávila, J. y Fogliata, A., 2004*. El depósito de estaño La Descubridora, Sierra de Mazán, La Rioja, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 145-148.

(12)- *Angelelli, V., Galloni, E., Arrospide, A., Korob, R.O. y Cohen, I.M., 1977*. Casiteritas Argentinas, su investigación mineralógica y geoquímica. *Obra del Centenario del Museo de La Plata*, 4: 119-135.

CERIANITA-(Ce) (CERIANITE-(Ce))**CeO₂**

Nombre: alude a su composición química y por analogía con thorianita y uraninita.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fm\bar{3}m$, $a=5.42 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=4.DL.

Propiedades físicas: pequeños cristales octaédricos, compacto ó en agregados terrosos; color amarillo verdoso, castaño, castaño verdoso oscuro. Normalmente radiactivo. $D=n.d.$ $Pe=7,216$.

Propiedades ópticas: translúcido. Isótropo, $n > 2$.

Análisis químicos: puede contener cantidades menores de Th, Nb, Ta, La, Yb, Y, U, Zr.

Yacencia: en pegmatitas; en Sudbury, Canadá, en el contacto entre carbonatita impura y xenolitos de sienita nefelínica.

Asociación: con nefelina, tremolita, feldespato, apatita, magnetita, ilmenita, calcita (Sudbury, Canadá); hidromica, caolinita, "limonita" (Brasil); fluorecita, bastnäsita, törnebohmita (Noruega), fluorecita, bastnäsita (Burundi).

Localidades: se determinó mediante análisis por difracción de rayos X en:

1- *La Juli, Rodeo de Los Molles, San Luis (1 y 2)*. Se halla en depósitos thoríferos dentro del granito del Batolito de Las Chacras. Los minerales de tierras raras están presentes en pequeños nódulos, en los que se identificaron allanita, britholita, bastnäsita, cerianita, allanita, apatita, titanita, cuarzo y fluorita. La cerianita se dispone en fracturas de la britholita, como agregados cristalinos de color gris oscuro y brillo submetálico asociados a cuarzo. Su probable origen estaría vinculado a la meteorización de la bastnäsita. Con análisis por energía dispersiva (EDAX) se determinó la presencia de Th en venillas milimétricas costriformes, amarillentas, desarrolladas sobre britholita.

Bibliografía:

(1)- *Saulnier, M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, IITh, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Gay, H.D. y Lira, R., 1984*. Mineralización thorífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 342-356.

CERVANTITA (CERVANTITE)**Sb³⁺ Sb⁵⁺ O₄**

Nombre: dado en 1850 por la localidad de Cervantes, España.

Datos cristalográficos: rómbico, $mm2$, $Pna2_1$, $a=5.43$, $b=4.79$, $c=11.73 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=4.DE.

Propiedades físicas: de grano fino, terroso, raramente en pequeñas acículas. Color amarillo, blanco-rojizo, raya amarillo claro a blanco, brillo terroso a graso. Clivaje {001} y {100} perfecto. $D=4-5$. $Pe=6,5$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Con luz transmitida incoloro, $n=2.0-2.1$. Biáxico, $2V=n.d.$ Elongación positiva.

Análisis químicos: la composición ha sido establecida de acuerdo con las propiedades de la variedad sintética $Sb^{3+} Sb^{5+} O_4$.

Yacencia: mineral secundario formado por oxidación de antimonita, pseudomorfo de antimonita y sulfosales de Sb.

Asociación: antimonita.

Grupo mineral: grupo de estibiotantalita-cervantita.

Localidades:

1- *Quebrada Tiu Cuesta, Jujuy (1)*. En un conglomerado terciario, la mineralización se emplaza en fracturas. La cervantita está asociada a antimonita, otros ocre de antimonio, pirita y óxidos de Fe, en ganga de cuarzo. Reconocida por óptica (ocres de antimonio

amarillentos) y difracción de rayos X. En masas porosas ferruginosas que constituyen perfectas pseudomorfosis según los cristales de antimonita que a veces conservan su centro.

2- *Vetas antimoníferas de la provincia de Jujuy: minas Puyita, Pabellón, Pan de Azúcar, Coyahuaima y Cerro Lina (2)*. En zonas de oxidación, formando parte de la asociación originada por la oxidación del sulfuro de antimonio y mezclada con estibiconita. En masas terrosas, compactas, pseudomorfas según antimonita. En la mina Pan de Azúcar (veta Potosí) la mineralización antimonífera está representada por un material pardo claro silicificado correspondiente a una veta de unos 10 cm de espesor, en cuyas masas se distinguen agregados aciculares de cervantita y estibiconita según antimonita, en individuos de 3-4 cm de largo, dispuestos radialmente a ambos costados de la veta.

3- *Quebrada de La Cébila, La Rioja, (3)*. En la zona de oxidación, los óxidos de antimonio están asociados a los filones epitermales cuarzo-antimoníferos. La cervantita está asociada a senarmonita, y se determinó por rayos X, espectroscopía de infrarrojo y análisis térmico diferencial. Los óxidos de antimonio se presentan en masas pulverulentas, pobremente cristalizadas, recubriendo la antimonita o bien reemplazándola pseudomórficamente, parcial o totalmente. Los colores varían entre amarillo blanquecino hasta castaño claro.

Bibliografía:

(1)- *Gozalvez, M. y Ávila, J.C., 1993*. Los filones antimoníferos del río Tiu Cuesta, Departamento Rinconada, provincia de Jujuy. 12° Congreso Geológico Argentino y 2^{do} Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 119-130.

(2)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.

(3)- *Schalamuk, I.B., Ametrano, S.J., Botto, I.L. y de Barrio, R.E., 1990*. Los óxidos de antimonio de la Quebrada de La Cébila. Provincia de La Rioja, Argentina. Contribuciones al conocimiento de la Mineralogía y Geología Económica de la República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación Especial: 34-40.

CLARKEÍTA (CLARKEITE)

(Na, K, Ca, Pb)(UO₂)O(OH). 0-1H₂O

Nombre: dado en 1931 en homenaje a F. W. Clarke (1847-1931), geoquímico del Servicio Geológico de Estados Unidos de Norte América.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2/m, R3m$, a=3.954, c=17.73 Å; Z=3. SN=4.GC.

Propiedades físicas: compacto, en granos finos; color castaño, castaño rojizo oscuro; raya castaño amarillenta; brillo céreo. Fractura concoidal a astillosa. D=4-4,5. Pe=6,29. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Levemente pleocroico, $\alpha=1.997$, $\beta=2.098$, $\gamma=2.108$. Biáxico (-), $2V = 30^\circ-50^\circ$; $r < v$.

Análisis químicos: puede contener Tierras Raras.

Yacencia: en pegmatitas; se forma como un producto de alteración tardío-hidrotermal, reemplazando a uraninita.

Asociación: uraninita, fourmarierita, uranofano.

Localidades: se determinó mediante análisis por difracción de rayos X:

1- *Mina San Sebastián, Sañogasta, La Rioja (1 y 2)*. En el distrito Sañogasta hay una serie de manifestaciones cupro-uraníferas, ubicadas en la margen derecha de la Cuesta de Miranda La mineralización de uranio está integrada por "pechblenda", autunita, clarkeíta, haiweeíta, sklodowskita, torbernita, tyuyamunita, uranofano, acompañada por pirita, calcopirita, bornita, calcosina, umanguita, clausthalita, en ganga de calcita, fluorita y baritina, y malaquita y azurita.

Bibliografía:

- (1)- *Linare, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.
- (2)- *Muset, J.A., 1960.* Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Dpto. Gral Lavalle, La Rioja). 1^{ras} Jornadas de Geológicas Argentinas, 3: 249-259.

CORINDÓN (CORUNDUM)



Nombre: probablemente deriva del sánscrito por *ruby*, del nombre tamil del mineral *kuruntam*.

Datos cristalográficos: trigonal, $32/m, R3c$, $a=4.75$, $c=12.98\text{Å}$, $Z=6$. $SN=4.CB$.

Propiedades físicas: cristales prismáticos, a menudo con forma de barril, tabular {0001} o romboédrico; estriado en {0001} paralelo a [0110]; grandes bloques con partición romboédrica y basal, debidos a exsolución de bohemita; compacto, granular (esmeril). Color blanco, gris, azul-grisáceo, varias tonalidades de azul (zafiro), rojo sangre (rubí), amarillo, anaranjado, rosa, violeta, verde, negro; raya incolora; brillo vítreo. Fractura irregular a concoidal. Frágil, pero muy tenaz cuando es compacto (esmeril). $D= 9$. $Pe= 4$. Rubíes son fluorescentes y fosforescentes color rojo con UV corta, algunos zafiros fluorescen débilmente color rosa. Comúnmente maclado en {1011}, generalmente lamelar; raramente punta de flecha o de penetración.

Propiedades ópticas: transparente. Débilmente coloreado, en sección gruesa $O=$ azul oscuro, $E=$ azul claro o amarillo-verde, $\Sigma=1.760-1.764$; $\omega=1.768-1.772$. Uniáxico (-), anómalamente biáxico con $2V= 30^\circ$ o mayor. Debido a la alta dureza las secciones delgadas suelen tener mayor espesor que el normal.

Análisis químicos: Al_2O_3 casi puro con trazas de Fe, Ti y Cr, que definen el color de la gema. Fue determinada por microsonda en:

	a	b	c		a	b	c	
Al_2O_3	99,21	88,88	95,58	SnO	0,02	-	-	a- Aluviones de C.G.
FeO	0,17	0,22	0,31	MnO	0,01	0,05	-	b- gris azulado, Cba.
TiO ₂	0,40	0,02	0,04	SiO ₂	-	0,02	0,08	c- verde, Cba.
GeO ₂	0,04	-	-	CaO	-	-	0,02	
Cr ₂ O ₃	0,04	-	0,04	NiO	-	0,02	-	
V ₂ O ₃	0,06	-	-	Na ₂ O	-	-	0,07	
Ga ₂ O ₃	0,05	-	-	K ₂ O	-	0,05	0,09	
				Total	100,	89,26	96,23	

Grupo mineral: grupo de hematita.

Yacencia: característico de ambientes ricos en Al y pobres en Si, en sienitas y monzonitas; producto primario o de reacción en xenolitos eclogíticos en kimberlitas; en metamorfismo regional o de contacto, en rocas aluminicas de alto grado metamórfico; alteración hidrotermal argilítica o potásica avanzada; en placeres detríticos.

Asociación: andesina, oligoclasa, nefelina, escapolitas (sienitas); espinelo, rutilo, condrodita, flogopita, calcita, calcita (en calizas metamórficas); cianita, sillimanita, dumortierita, clorita (en esquistos); piropo, espinelo, flogopita, clinopiroxeno onfacítico, cianita, rutilo, grafito, diamante (en xenolitos eclogíticos).

Localidades:

1- *Cerro Granadas, Jujuy (1, 2, 3 y 4).* En aluviones de cauces actuales y terrazas recientes que atraviesan sedimentitas ordovícicas y rocas dacíticas del Terciario superior-

Cuaternario. Los individuos forman romboedros, dominantes; también combinación de prisma de primer orden con pinacoide dando el característico hábito de tonel; también prisma con pirámide. Cristales incoloros y azules, con zonación de color según el eje *c*; raramente de color rosado. Inclusiones fluidas acuosas y carbónicas e inclusiones de rutilo acicular, magnetita rica en Al y Ti, pirocloro, albita, probable columbita y mica epigenética. Determinados por microscopía electrónica de barrido y EDAX. Individuos con distinto grado de transporte. También agregados en forma de rosetas. Asociado con oro, espinelos, granate, piritita, monacita y circón.

2- *Pegmatitas de Córdoba* (5, 6, 7 y 8). En varias pegmatitas pobres en cuarzo. Se explotaron en pequeña escala para refractario y abrasivo, entre 1944 y 1954. Asociado con ortosa, escasa plagioclasa, biotita, óxidos de hierro y a veces, turmalina, andalucita, cianita y sillimanita. En la salbanda o diseminado en el feldespato. De color gris azulado y a menudo en grandes cristales. Se encuentran en el mismo ámbito geológico que las serpentinitas portadoras de cromita: Sol de Mayo, Piedras Negras, Bélgica, La Gaucha, Los Guanacos, San Miguel, El Rodeo, Árbol Seco, Ume Pay, etc.

Bibliografía:

- (1)- César, D., Viñas, N.A. y Lira, R., 1993. Museo de Mineralogía y Geología Dr. Stelzner. Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.
- (2)- Zappettini, E.O. y Segal, S., 1994. Metallogeny of gold in Sierra of Rinconada, province of Jujuy, Argentina. The 9th Symposium of International Association on the Genesis of Ore Deposits, Beijing, China. Abstract, 1: 420-421.
- (3)- Zappettini, E.O., Mutti, D. y Bernhardt, H.J., 1997. Génesis de zafiro y hercinita de la Puna Argentina. 8° Congreso Geológico Chileno, 2: 1598-1602.
- (4)- Zappettini, E.O., 1999. Zafiros aluvionales de la Puna, Jujuy. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1847-1849.
- (5)- Olsacher, J., 1942. Los yacimientos minerales de Córdoba. Publicación 62. Universidad Nacional de Córdoba.
- (6)- Villagra, M.H., 1945. Los yacimientos de corindón de Calamuchita, provincia de Córdoba. Informe preliminar. Dirección de Minas y Geología de la provincia de Córdoba. Publicación N° 9. Córdoba.
- (7)- Quiroga, B.J., 1949. Provincia de Córdoba. Yacimiento de corindón, manifestaciones de molibdeno en la sierra de Comechingones y mina de cobre Las Cuevas. Dirección de Fabricaciones Militares. Buenos Aires. Inédito.
- (8)- Mutti, D., 1994. Corindón y manifestaciones metalíferas en el área de San Miguel, Dpto. Calamuchita, provincia de Córdoba. 2^{da} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 583-588.

CORONADITA (CORONADITE)



Nombre: dado en 1904, en homenaje de Francisco Vasquez de Coronado (1500-1554), explorador español del SO de América y por la localidad, la veta de Coronado, Arizona.

Datos cristalográficos: monoclinico pseudotetragonal, $2/m, I2/m$, $a=9.938$, $b=2.868$, $c=9.834 \text{ \AA}$, $\beta=90.39^\circ$, $Z=1$. SN=4.DK.

Propiedades físicas: agregados fibrosos botrioidales, bandeado con otros óxidos de Mn, laminar, granular, compacto. Color gris oscuro a negro; raya negro castaña; brillo mate a submetálico. $D=4,5-5$. $Pe=5,45$.

Propiedades ópticas: opaco. Color blanco grisáceo, pleocroismo gris a castaño oscuro, anisotropía fuerte.

Análisis químicos: la composición química de una muestra de la veta Coronado, Arizona corresponde a 60,80% MnO₂; 7,12% MnO; 28,66% PbO; y un 7,67% de impurezas.

Grupo mineral: grupo de criptomelano.

Yacencia: mineral primario en vetas hidrotermales u originado por metamorfismo de contacto en menas de Mn; producto de meteorización de minerales primarios de Mn.

Asociación: bixbyita, braunita, piemontita y otros óxidos de Mn.

Localidades:

1- *Mina Santa Cruz, La Escondida, Malargüe, Mendoza (1)*. Yacimiento epitermal. En capas rítmicas alternantes con pirolusita, criptomelano. Determinado por óptica.

2- *Mina La Santiagueña, Ojo de Agua, Santiago del Estero (2 y 3)*. En delgadas venillas, en fibras, alternantes con hollandita.

3- *Mina Tres Lomitas, Córdoba (3)*. Asociada a criptomelano, hollandita y pirolusita.

4- *Mina La Clemira, Santiago del Estero (4)*. Asociada a criptomelano, hollandita ramsdellita y pirolusita.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, J. y Levin, M., 1965*. Los minerales de manganeso de Río Negro y Mendoza (República Argentina). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas, tomo 2. Publicado en Acta Geológica Lilloana, 6: 99-111. Tucumán.

(2)- *Arcidiácono, E.C., 1973*. Génesis de yacimientos de óxidos de manganeso de Ojo de Agua, Santiago del Estero, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 165-194.

(3)- *Leal, P., 2004*. Mineralogy and geochemistry of an epithermal manganese district, Sierras Pampeanas, Argentina. International Geological Review, 46 (1): 75-90.

(4)- *Correa, M.J., 2003*. La minerización de manganeso en el distrito El Remanso y sus relaciones metalogenéticas, Sierras Pampeanas Orientales, prov. de Santiago del Estero. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. 179 pp. Inédito.

CRIPTOMELANO (CRYPTOMELANE)



Nombre: dado en 1942, derivado del griego en referencia a la dificultad para identificar este mineral negro, entre todos los minerales de Mn.

Datos cristalográficos: monoclinico pseudotetragonal, *2/m, 12/m*, a=9.956, b=2.871, c=9.706 Å, β=90.95°, Z=1. SN=4.DK.10.

Propiedades físicas: en general en masas compactas de grano fino, colofome bandeado, botrioidal, o agregados fibrosos radiales, raramente en cristales subhedrales, exfoliable en masas. Color gris acero a gris azulado cuando es fresco, negro; raya negra castaño; brillo metálico a mate; fractura concoidal. D=6-6,5 (compacto). Pe=4,17-4,41. Macla en (010) y (101), que genera una celda unidad pseudotetragonal.

Propiedades ópticas: opaco. Color castaño claro o gris. Pref= nd. Casi isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 19,31% MgO; 71,01% MnO₂; 6,41% K₂O.

Grupo mineral: grupo de criptomelano.

Yacencia: como relleno o reemplazo de minerales primarios de Mn por oxidación; comunmente es reemplazado por minerales secundarios de Mn.

Asociación: pirolusita, nsutita, braunita, calcofanita, manganita, y otros óxidos de Mn.

Localidades:

1- *Departamento Sobremonte, Córdoba y Ojo de Agua, Santiago del Estero (1, 2 y 3)*. En masas de grano fino, venillas con textura colofome en bandas fibrosas y en capas concéntricas con romanèchita y hollandita.

2- *Agua de Dionisio, Catamarca*. (4). Con manganita y pirolusita, goethita, "limonita", jarosita, con ganga de cuarzo y carbonatos. Hay dos especies supergénicas, una variedad indígena y otra redepositada.

3- *En la quebrada y falda del cerro Aliso, Jujuy* (5). En vetas hidrotermales, atravesando el aluvión y cementándolo parcialmente. Con todorokita, manganita y ranciéita. Determinados por rayos X.

4- *Alrededores del complejo volcánico El Quevar, Salta* (6). Se presenta en mezclas con romanèchita, cementando brechas y areniscas con textura coloforme. Entre sus espacios abiertos crece litioforita acicular en agregados radiales. Determinado por difracción de rayos X.

5- *Piscuno, Salta* (7). En la zona del volcán Chipas, en las minas Ana María y San Esteban. Los minerales de manganeso reemplazan a oolitas y restos fósiles. Es el mineral más abundante y el primero de los óxidos de Mn en cristalizar. Además de criptomelano hay "psilomelano" y goethita. También hay hollandita, coronadita, braunita y pirolusita, como relleno de cavidades y pirita y oro como accesorios. Determinado por óptica.

6- *Mina Jesús, Nevado de Acay, Salta* (8). Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, ranciéita, hematina y goethita en ganga de calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. El criptomelano constituye el 90% en volumen de los compuestos de manganeso. Presenta diferentes texturas de acuerdo con los estadios de formación: coliformes con grietas de contracción, criptocristalino, fibroso y plumoso. Se ha reconocido por difracción de rayos X, óptica.

7- *Pegmatitas San Luis II, San Luis* (9). Su yacencia ha sido determinada en el interior de los nódulos de fosfatos de la pegmatita San Luis II, en donde se presenta en delgados cristales, tapizando oquedades desarrolladas entre los fosfatos secundarios de manganeso, bermanita y strunzita. En todos los casos los cristales presentan hábito acicular y forman agregados radiales divergentes de hasta 1 mm de diámetro; su color y raya son siempre negros. Los análisis semicuantitativos, realizados mediante energía dispersiva (EDAX), evidencian la presencia de las líneas K α K y K α Mn, en todos los casos Mn \gg K, con Fe: K= 1:0,10. Su difractograma de polvo de rayos X permite identificar certeramente a esta especie.

Bibliografía:

(1)- *Arcidiácono, E.C., 1973*. Génesis de yacimientos de óxidos de manganeso de Ojo de Agua, Santiago del Estero, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 165-194.

(2)- *Leal, P., 2004*. Mineralogy and geochemistry of an epithermal manganese district, Sierras Pampeanas, Argentina. International Geological Review, 46(1):75-90.

(3)- *Correa, M.J., 2003*. La mineralización de manganeso en el distrito El Remanso y sus relaciones metalogenéticas, Sierras Pampeanas Orientales, prov. de Santiago del Estero. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. 179 pp.

(4)- *Malvicini, L., Bedlivy, D. y Llambías, E., 1970*. Criptomelano de la mina Última Oportunidad, Agua de Dionisio (provincia de Catamarca), República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 11: 83-90.

(5)- *Alonso, R., Ruiz, T. y Quiroga, A., 2004*. Metalogenia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 139-144.

(6)- *Petiti, L. y Brito, J., 1993*. Depósitos manganesíferos relacionados con el complejo volcánico El Quevar, Salta, República Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 119-130.

(7)- *Argañaraz, R. y Cortelezzi, C., 1990*. Los depósitos de manganeso de Piscuno. Provincia de Salta, República Argentina. Contribuciones al conocimiento de la Mine-

ralogía y Geología Económica de la República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación especial: 49-55.

(8)- *Lizio, M. y Sureda, R., 1988.* Los depósitos manganesíferos de la Mina Jesús en el Departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3^{er} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-449.

(9)- *Oyarzábal, J., 2004.* Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba. 371 pp.

CRISOBERILO (CHRYSOBERYL)



Nombre: dado en 1790, deriva del griego por *dorado* y *berilo*, en alusión a su color.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.43$, $b=9.41$, $c=5.48\text{Å}$, $Z=4$. SN=4.BA.

Propiedades físicas: cristales tabulares {001}, a veces prismático grueso; estriados en {001}. Color verde, amarillo, castaño verdoso, a veces verde o azul con luz de día y rojo a rosado con luz artificial (alejandrita), brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, {010} imperfecto; fractura irregular a concoidal. Frágil. $D= 8,5$. $Pe= 3,75$. Alejandrita es débil a moderadamente fluorescente de color rojo con luz ultravioleta corta y larga. Maclado simple, de penetración y de contacto; a menudo el maclado da cristales pseudohexagonales.

Propiedades ópticas: transparente. Color verde, amarillo, rojo, pleocroísmo X= rojo; Y= anaranjado a amarillo; Z= esmeralda a verde, $\alpha=1.746$; $\beta=1.748$; $\gamma=1.756$. Biáxico (+), $2V=45^\circ$, orientación XYZ=cba.

Análisis químicos: la composición teórica es 80,30% Al_2O_3 y 19,70% BeO.

Yacencia: en pegmatitas graníticas asociadas con esquistos micáceos de alto grado o zonas de reacción en rocas ultramáficas; también en placeres.

Asociación: cuarzo, moscovita, albita, berilo, columbita, turmalina, topacio, cianita, estauroлита (en pegmatitas); fenaquita, apatita, turmalina, fluorita (en zonas de reacción de pegmatitas).

Localidades:

1- *Virorco, Pringles, San Luis (1).* Determinado por rayos X. En venillas de hasta 10 cm de potencia, con cuarzo, plagioclasa, moscovita, granate, estauroлита, dumortierita y minerales opacos. Se presenta en venillas que intersectan a cuarzo y plagioclasa. Es transparente, incoloro a amarillo débil con brillo vítreo.

Bibliografía:

(1)- *Gay, HD. y Galliski. M.A., 1978.* Dumortierita, crisoberilo y minerales asociados de Virorco, San Luis. 7° Congreso Geológico Argentino, 2: 327-335.

CRISTOBALITA (CRISTOBALITE)



Nombre: dado en 1887, por la primera aparición en el Cerro San Cristóbal, México.

Datos cristalográficos: cristobalita baja (α : $< 268^\circ\text{C}$): tetragonal, 422, $P4_12_12$, $P4_32_12$, $a=4.97$, $c=6.93\text{Å}$, $Z=4$; cristobalita alta (β : 1470 a 1728°C): cúbico, $Fd3m$, $a=7.13\text{Å}$, $Z=8$. (Strunz y Nickel, 2001). SN= 4.DA.

Propiedades físicas: cristales pseudooctaédricos con {110} y {331}, raramente pseudo-cúbicos, comúnmente dendríticos o esqueletales, como esferulitas, fibrosos a microcristalino (ópalo), compactos; también como devitrificación de vidrios ricos en sílice. Frágil. Color incoloro, blanco, blanco lechoso a amarillento, brillo vítreo. $D=6-7$. $Pe=2,32-2,36$. Maclado en {111}, común, interpenetrado, polisintético, repetido.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. Para la variedad cúbica $N=1.485-1.487$; para la variedad tetragonal $\omega=1.486-1.488$; $\varepsilon=1.482-1.484$. Isótropo o uniáxico (-), con birrefringencia muy baja.

Análisis químicos: la composición química teórica es 100% SiO_2 .

Grupo mineral: grupo de cuarzo.

Polimorfismo y serie: cuarzo, tridimita, coesita y estishovita son polimorfos. Se invierte a la variedad alta o cristobalita β a 268°C o menos.

Yacencia: en vesículas o litofisas, fase de cristalización tardía en rocas volcánicas basálticas a riolíticas, por alteración epitermal de alta sulfuración; precipitado en fuentes termales.

Asociación: tridimita, cuarzo, sanidina, anortoclasa, fayalita, caolinita, alunita, "ópalo".

Observaciones: el término *lussatita* se utiliza para la variedad fibrosa.

Localidades:

1- *En tobas de la Formación Cerro Barcino, Chubut (1)*, con clinoptilolita y analcima.

2- *En rocas volcánicas de la Serie Andesítica de La Angostura, Neuquén (2)*, como relleno de amígdalas y/o de fracturas, con estilbita, clinoptilolita y montmorillonita. Determinado por óptica.

3- *En el depósito de bentonita Hipo, Miembro inferior de la Formación las Trancas, San Juan (3)*, en obsidiana, como esferulitas, de color salmón, intercrecida con anortoclasa, determinada por óptica. Producto de la alteración de obsidiana.

4- *En basaltos en Praguaniyeu, Río Negro (4)*, como producto de alteración del basalto, en concreciones carbonáticas. Es cristobalita baja (ópalo CT) determinada por rayos X y por microscopía electrónica, asociado a calcita y a una ceolita poco cristalizada.

5- *Volcán Domuyo, Neuquén (5)*. En la manifestación geotérmica El Humazo, la zona principal de alteración está constituida por cristobalita, tridimita, y cuarzo, con albita, esmectita, escasa caolinita y zeolitas. Se presentan como relleno de fisuras y vesículas o reemplazando la matriz volcánica. La cristobalita es de grano fino, tabular a acicular, predominantemente esferulítica, con relieve bajo y aspecto turbio. Reemplaza a la matriz y fenocristales de feldespatos.

Bibliografía:

(1)- *Iñiguez Rodríguez, A.M., Zalba, P.E. y Maggi, J.H., 1987.* Clinoptilolita y analcima en miembros del Grupo Chubut entre Paso de Indios y las Plumas, provincia del Chubut, Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino I: 75-78.

(2)- *Latorre, C.O. y Vattuone, M.E., 1994.* Estilbita y clinoptilolita en la Serie Andesítica, La Angostura, Neuquén. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 183-189.

(3)- *Luna, L., Gómez, C. y Aliotta, G., 1998.* Origen del depósito de bentonita Hipo, San Juan, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 161-165.

(4)- *Maiza, P.J. y Marfil, S.A., 1998.* Concreciones silicocarbonáticas en basaltos alterados en el área de Praguaniyeu (Prov. de Río Negro). 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 167-172.

(5)- *Mas, G.R., Bengochea, L. y Mas, L.C., 2004.* Manifestación geotérmica El Humazo, volcán Domuyo, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 361-366.

CROMITA (CHROMITE)



Nombre: dado en 1845 por su composición.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=8.34 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=4.BB.

Propiedades físicas: cristales octaédricos, normalmente compactos o granulares. Color negro, raya castaña, brillo metálico. Probable partición según {111}, fractura irregular. Frágil. $D=5.5$. $Pe=4,7$. A veces algo magnético. Macla según ley de espinelo.

Propiedades ópticas: translúcido (en fragmentos delgados) a opaco. Con luz transmitida es castaño a castaño rojizo en los bordes delgados. Isótropo, $n=2.08 - 2.16$. Con luz reflejada color pardo a castaño, $P_{ref}= 12$ (546nm), reflejos internos castaños rojizos. Las cromitas puras de Fe son casi opacas.

Análisis químicos: fue analizado en varias provincias:

CORDOBA						
	a	b	c	d núcleo	d intermedio	d borde
TiO ₂	0,23	0,2 – 0,6	0,01-0,03	-	-	-
Al ₂ O ₃	1,77-32	21,9-2	25,3-33,4	21,8-29,9	22,3-27,0	2,5-1,4
Fe ₂ O ₃	-	16,2-50,9	4,2-5,4	9,7-10,6	11,2-12,3	35-36,3
V ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	11-47	30,8-15,8	33,2-39,8	31,1-32,7	34,2-37,1	33,4
MnO ₂	0,37	-	-	-	-	-
MnO	-	0,2-0,4	0,77-0,97	0,4	0,54-0,72	0,97-1,10
FeO	-	21,7-28,0	12,5-15	11-12,1	12,2-12,7	21,6-22,0
FeO _T	18-81,3	-	-	-	-	-
MgO	2,47-17	3,2-8,5	12,9-14,9	-	-	-
NiO	0,21	0,10-0,30	0,06-0,08	-	-	-
ZnO	0,11	-	-	-	-	-

- a- Los Guanacos, Córdoba (1), valores promedio, por microsonda electrónica.
 b- Bosque Alegre, Córdoba (2), por microsonda electrónica. (Valores máximos y mínimos indican fluctuación por zonación).
 c- Co. San Lorenzo, Córdoba (2), por microsonda electrónica. (Valores máximos y mínimos indican fluctuación por zonación).
 d- Los Guanacos, Córdoba (1), valores promedio, por microsonda electrónica.

	San Luis		Mendoza		Catamarca	
	e	f	g núcleo	g anillos	h	i
TiO ₂	0-0,32	-	-	0,05	0,02	0,26
Al ₂ O ₃	18,1-30,8	18,8-36,60	-	-	33,3-35,1	9,89
Fe ₂ O ₃	2,2-8,1	-	6,8-8,7	69,00	19,1-2,2	5,88
V ₂ O ₃	-	-	-	-	-	0,28
Cr ₂ O ₃	28-44,8	27,5-45,9	57-61,3	0,74	36,5-32	52,17
MnO ₂	-	-	-	-	-	-
MnO	0,36-0,45	-	0,3-0,7	0,03	0,3	-
FeO	25,2-26,7	23,6-33,1	22,4-3,7	31,24	0,6-18,8	25,48
FeO _T	-	-	-	-	-	-
MgO	4,4-6,9	3,59-10,0	-	-	13,6-14,4	5,28
NiO	-	-	-	-	0,15-0,08	-
ZnO	0,67-1,41	0,87-2,0	4,8-7	0,23	0,02	-
Total						99,24

- e- Las Águilas, San Luis (4), por microsonda electrónica. (Valores máximos y mínimos de 6 muestras).
- f- Las Águilas, San Luis (5). (Valores máx y min de 36 análisis).
- g- Mina Salamanca, Mendoza (6), por microsonda electrónica. (Valores máximos y mínimos).
- h- Tres Quebradas, Catamarca (7), por microsonda electrónica. (Valores correspondientes al núcleo y a la zona de borde, respectivamente).
- i- Complejo Bushveld, Sud Africa, por microsonda electrónica, Fe₂O₃ por estequiometría. Anthony *et al.*, 1997.

Polimorfismo y serie: serie con magnesiocromita y hercinita. Dimorfo con donathita.

Grupo mineral: grupo de espinelo.

Yacencia: con rocas ultramáficas ferromagnesianas, especialmente serpentinitas, peridotitas y dunitas, como segregaciones magmáticas de gran tamaño o diseminado como mineral accesorio; también detrítico; común en meteoritos y en basaltos lunares.

Asociación: olivina, enstatita, plagioclasa, serpentina, magnetita, ilmenita, pirrotina, pentlandita, ulvöespinelo.

Localidades:

1- *Área Centro-Sur de Sierras de Córdoba (1, 2 y 3)*. En fajas de rocas ultramáficas y máficas serpentinizadas y/o anfibolitizadas alojadas en una secuencia metamórfica. El mineral está diseminado o en concentraciones de hasta 85% con tamaño de grano menor a 5 mm; en depósitos podiformes a lentiformes y en fajas mineralizadas, junto con magnetita, magnetita titanífera, ilmenita, espinelos ricos en Al, Fe y Mg, hematita, cromomagnetita y sulfuros de Ni-Fe-Cu en proporciones minoritarias. La zonalidad es frecuente. Estudiadas por óptica y microsonda electrónica.

2- *Las Águilas, San Luis (4, 5 y 8)*. Mineralización en los cuerpos máficos-ultramáficos. La mayoría de los cristales son homogéneos. En los cuerpos serpentinizados tienen zonación composicional con un núcleo rico en cromo, una zona de ferricromita y un borde rico en magnetita pura. Algunos cristales tienen núcleos ricos en ZnO. Presentan evidencias de cataclasis.

3- *Mina Salamanca, Mendoza (6)*. Diseminados en rocas ultramáficas altamente serpentinizadas. Coloraciones anómalas y zonación óptica, coincidente con zonación química. Las cromitas son anhedrales con tamaños que fluctúan entre 150 y 400 µm. Están diseminados en las serpentinitas con/sin mineralización de sulfuros. Estudiados por óptica. Los núcleos son más oscuros y son clasificados como ferrocromitas, tienen altos contenidos de Zn. Los anillos son de color gris con mayor poder reflector y formas irregulares, son Cr-magnetitas. Se asocia a antigorita, talco, calcita, dolomita, magnesita, anfíboles y minerales del grupo de las cloritas.

4- *Tres Quebradas, Catamarca (7)*. En el cuerpo ultrabásico. Cristales subhedrales de cromita diseminada, aislados o en cadena, con tamaños entre 800 y 70 µm. Asociados con magnetita-hematita. Es cromita rica en aluminio.

Bibliografía:

(1)- Mutti, D., González Chiozza, S., Geuna, S. y Di Marco, A., 2000. Influencia de la mineralogía y del metamorfismo en las propiedades magnéticas de los depósitos alpinos cromoespinelíferos. El complejo Los Guanacos, provincia de Córdoba. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 343-350.

(2)- Mutti, D., 1994. Los cromoespinelos del centro-sur de las Sierras de Córdoba: metalogénesis e implicancias geotectónicas. 2^{da} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 545-570.

- (3)- *Rabbia, O., Hernández, L., Demichelis, A. y Coniglio, J., 1993.* Mineralogía de cromitas y óxidos asociados de las serpentinitas del extremo sur de las sierras de Córdoba. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 73-81.
- (4)- *Mogessie, A., Hauzenberger, Ch., Hoinkes, G., Felfernig, A., Stumpfl, E., Bjerg, E. y Kostadinoff, J., 2000.* Genesis of platinum-group minerals in the Las Águilas mafic-ultramafic rocks, San Luis province, Argentina: textural, chemical and mineralogical evidence. *Mineralogical Magazine*, 68: 85-114.
- (5)- *Malvicini, L. y Brogioni, N., 1993.* Petrología y génesis del yacimiento de sulfuros de Ni, Cu y platinoideos "Las Águilas Este", provincia de San Luis. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 48 (1): 3-20.
- (6)- *Bjerg, E., Brodtkorb, M.K. de y Stumpfl, E., 1994.* Variaciones composicionales de cromitas ricas en Zn, área mina Salamanca, provincia de Mendoza. 2^{da} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 483-490.
- (7)- *Mutti, D., Villar, L. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Cromitas del cuerpo ultrabásico Tres Quebradas, departamento Tinogasta, provincia de Catamarca. 2^{da} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 667-670.
- (8)- *Ferracutti, G., Bjerg, E. y Mogessie, A., 2004.* Cromo espinelos de Las Águilas, provincia de San Luis, como indicadores tectónicos. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogénesis: 321-326.

CUARZO (QUARTZ)

SiO₂

Nombre: sin origen claro, usado desde la Edad Media en Alemania. Probablemente deriva de la palabra sajona *Querkluffertz* usada por los mineros para referirse a pequeñas venas de cuarzo a menudo enriquecidas en constituyentes metálicos. El término probablemente ha sido contraído sucesivamente hasta terminar en *Quarz* en alemán y en *quartz* en inglés.

Datos cristalográficos: cuarzo α , trigonal, 32, $P3_121$ o $P3_221$; $a=4.91$, $c=5.40$ Å, $Z=3$; cuarzo β , hexagonal, 622, $P6_222$, $P6_422$, $a=5.00$, $c=5.46$ Å, $Z=3$. SN=4.DA.

Propiedades físicas: en general anhedral, equidimensional; en cristales prismáticos a prismático corto con las caras {1010} estriadas horizontalmente; pueden estar terminados en dos romboedros {1011} y {0111}; a menudo con una doble pirámide de seis lados o *cuarzoides* con igual desarrollo de ambos romboedros; distorsionado, maclado o curvado; en agregados paralelos o divergentes; drusiforme; los cristales de cuarzo β son siempre paramorfos de cuarzo α , típica bipirámide; de grano fino a microcristalino (variedad *calcedonia*), compacto; cristales de varias toneladas a diminutos cristales; enantiomorfo. Incoloro, blanco, rosa, rojizo, amarillo (*citrino*), violeta (*amatista*), verde, azul, castaño a negro (*ahumado*), a veces coloreado por inclusiones submicroscópicas (verde: clorita; rojo: hematita), con zonación; raya blanca y brillo vítreo a veces graso. El clivaje es raro, pobre en {1011}, {0111} y {1010}; partición {1010} en cuarzo β ; fractura concoidal, astillosa a irregular. Frágil, tenaz cuando es compacto. $D=7$. $Pe=2,65-2,66$; en la calcedonia es menor (2,59-2,63) debido a la porosidad. Piro y piezoeléctrico. Maclas muy comunes; maclas de penetración según ley de Delfinado en [0001], macla de penetración según ley de Brasil con {1120} como plano de contacto y de contacto según ley de Japón con {1122} como plano de contacto. Las maclas de penetración no se evidencian en muestra de mano.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\epsilon=1.553$; $\omega=1.544$. $\Delta=0,009$. Uniáxico (+). Los índices disminuyen con el contenido de agua, calcedonia: $\omega=1,531-1,544$; $\epsilon=1,539-1,553$.

Análisis químicos: 100% sílice con trazas de otros elementos.

Grupo mineral: grupo del cuarzo.

Polimorfismo y serie: polimorfo con tridimita, cristobalita, coesita y estishovita.

Yacencia: mineral de amplia distribución. En vetas hidrotermales, hipo a epitermales, característico de granitos y pegmatitas graníticas; común en rocas carbonáticas; en areniscas y cuarcitas, menos abundante en otros tipos de rocas; residuo mineral en suelos y sedimentos.

Asociación: calcita, fluorita, feldespatos, epidoto, clorita, micas, turmalina, ceolitas y muchas otras especies.

Observaciones:

- *Variedades de grano grueso:* cristal de roca, amatista, cuarzo rosa, cuarzo ahumado, citrino (amarillo), lechoso.

- *Variedades cristalinas con inclusiones:* con agujas de rutilo, con inclusiones de mica de cromo (*aventurina verde*) o de hematita (*aventurina roja*), o con inclusiones de asbestos total o parcialmente reemplazadas (*cuarzo ojo de tigre*).

- *Variedades microcristalinas:*

Calcedonia: es el término general aplicado a la variedad microcristalina de cuarzo, compuesta por fibras microscópicas paralelas entre sí. El nombre procede posiblemente de una antigua ciudad del Bósforo.

Se presenta como una costra, con superficie botrioidal, arracimada o arriñonada, con fibras radiales; como estalactitas, masas aisladas, reniformes; como concreciones o como relleno de cavidades; en venillas y como cemento. Típicamente aparece como geodas y relleno de amígdalas. Puede ser pseudomorfo según otros minerales, especialmente calcita, fluorita, y también como reemplazo de conchillas fósiles.

Tiene brillo céreo y los colores son más bien pálidos, gris, azul grisáceo, azul lechoso, verde azulado, amarillento, blanco grisáceo. El color puede ser uniforme o mostrar ligeras diferencias en capas sucesivas. Este bandeamiento es paralelo a la superficie libre o a las paredes de la cavidad que rellena. Birrefringencia (0,005-0,008), índices, dureza (6,5) y peso específico (2,57-2,64) algo menores que la variedad de grano grueso.

Es siempre porosa y por eso puede teñirse artificialmente, técnica que realiza el bandeamiento.

Agrupar a las variedades microcristalinas de cuarzo: ágata (ver más adelante), crisoprasa (verde manzana, coloreada por óxido de Ni), heliotropo (o piedra de sangre, es verdosa con pequeños puntos rojos de óxidos de Fe), jaspe (comúnmente rojo por inclusiones de hematita), carneola (rojo), ágata musgosa (con inclusiones dendríticas de óxido de Mn), ónix (ver más adelante), sardo (calcedonia transparente marrón claro o marrón oscuro), sardónice (sardo bandeadado) y de un modo específico a la variedad azulada blanca-gris.

Se deposita a temperaturas y presiones relativamente bajas, a partir de soluciones acuosas. La variedad de color claro y sin bandeamiento marcado es común como depósito hidrotermal tardío o producto de alteración de rocas ígneas básicas a ácidas, tobas y brechas. También se forma en venas hidrotermales cercanas a la superficie por circulación meteórica y en la zona de meteorización. Es especialmente común como costras, relleno de venillas, y relleno de cavidades en rocas ígneas básicas y están asociadas con zeolitas, carbonatos y productos de alteración clorítica o celadonítica. También en depósitos residuales.

Es común la madera silicificada, generalmente es sílice granular fina o calcedónica en microestructura, también puede ser ópalo.

Ágata: cuando el bandeamiento de la calcedonia es más marcado, particularmente por la aparición de color marrón y marrón-rojizo, intercalado con material blanco o lechoso, de translucencia reducida, la calcedonia pertenece a la subvariedad *ágata*. Las bandas entonces varían en coloración y grado de translucencia. Hay gradación entre ágata y calcedonia. El nombre deriva del río Achates, en el sudoeste de Sicilia, aunque originalmente fue aplicado a material diverso.

Generalmente rellena cavidades. Las bandas son continuas, con espesor y color uniforme, concéntricas a la superficie externa. El interior de las cavidades (geodas) puede contener cuarzo de grano grueso, variedad amatista, incoloro o ahumado, en cristales mas o menos bien desarrollados que se orientan hacia el centro de la cavidad. También puede haber calcita, siderita, goethita o zeolitas; ópalo lechoso, hialino o con juego de colores. Ocasionalmente la cavidad central está libre.

El tamaño de los nódulos de ágata es muy variable. La superficie es rugosa o bastante lisa, la morfología es más o menos elíptica o con forma de almendra, irregular, y raramente esférica. También puede formarse como relleno de venas.

Las geodas de ágatas que se encuentran en lavas básicas y otras rocas ígneas de flujo o tobas soldadas se han formado por depositación de la sílice en cavidades gaseosas. Las de menor tamaño pueden ser esféricas, pero las más grandes tienen forma elongada por ser inestables dentro del flujo de lava que las incluye. Los nódulos de calcedonia de lavas riolíticas y tobas soldadas ("thunder eggs") muestran una sección en forma de estrella de cinco puntas, siguiendo un patrón de deformación piroédrico. Otros nódulos muestran un diseño toscamente cúbico.

Ónice u ónix (*ónice verdadero, ónice árabe*): se utiliza esta denominación para la variedad de calcedonia con capas de diferente color (normalmente una capa inferior negra y una superior blanca), regulares y planas, que permiten la confección de camafeos. También se utiliza esta denominación para la variedad de calcedonia de un solo color (por ejemplo, ónix negro).

Chert: roca sedimentaria compuesta por cuarzo micro a criptocristalino menor de 30 µm. Puede contener sílice amorfa (ópalo). Sinónimo de flint. Importante roca ya que puede estar asociado a yacimientos tipo sulfuros masivos.

Localidades:

a- yacimientos hidrotermales, pórfiros cupríferos, skarns, etc.:

- Es extensamente estudiado utilizando diversas técnicas en virtud de su presencia, como ganga, en depósitos de interés económico (1-14, *entre otros*).

b- en pegmatitas:

- En pegmatitas de San Luis, con aplicación de microtermometría de inclusiones fluidas (15) y formando parte de todas las zonas, con tamaño, textura y coloración variables según la zona (16).

c- variedades grano grueso y microcristalinas - Procesos diagenéticos:

- *Formación Auquilco, Yesera del Tromen, Neuquén (17, 18)*. Cristales autigénicos, idiomorfos, biterminados, con tamaños desde milimétricos hasta 3 cm, dispersos en el terreno yesoso o en pequeñas cavidades de niveles carbonáticos. Son notablemente transparentes, hialinos; algunos ejemplares con variedad de inclusiones acuosas y de hidrocarburos que les confieren tonos ámbar a casi negro. También hay nódulos de calcedonia.

d- variedades grano grueso – en ambiente metamórfico:

- *Cuerpo Madeleine, Sierra del Morro, San Luis (19, 20)*. Cercano al poblado de Cerro Guanaco, el cuerpo de cuarzo rosado está alojado en gneisses de distribución regional. El color rosado tiene intensidad variable, es transparente a translúcido. La exposición prolongada a la luz solar (o cualquier fuente calorífica) atenua y hasta anula la coloración. Contiene inclusiones de rutilo y de dumortierita.

e- variedades grano grueso y microcristalinas - Procesos relacionados con actividad ígnea:

- *Yacimientos de amatistas y ágatas, Misiones y áreas conexas (21)*. En drusas o geodas en el basalto; las ágatas se extraen también, hacia el sur, en todas las áreas bañadas por el río Uruguay. Las amatistas presentan macla según Ley de Brasil y contienen Fe y trazas de Al, Li, Ca, Mg, Cr, Mn, Ti y Cu. Generalmente tienen colores lila pálido, azul y violeta oscuro. Algunas se decoloran por exposición a la luz solar. Tienen extremos piramidales. Las geodas generalmente tienen el exterior de color verde otorgado por celadonita. Las ágatas tienen bandeamiento y microporosidad variable.

- *Departamento San Rafael, Mendoza (22)*. Nódulos y geodas de calcedonia con colores muy atractivos, con bandeamiento concéntrico (variedades “ágata cóndor” o “ágata puma”) o variedad irregular o moteada (“ágata musgosa”) relacionadas con rocas efusivas ácidas de edad permo-triásica.

- *Pocitos de Quichaura, Cerro Mirador, Piedra Parada, Paso Berwin, Paso del Sapo, Paso de Indios, Los Altares etc., Chubut (22)*. Nódulos y fragmentos de 2 a 15 cm de diámetro, compuestos por calcedonia y jaspe, relacionados a coladas ácidas. En general se encuentran en la superficie del terreno como nódulos. Color blanco, naranja, azul claro, amarillo, rojo, gris. Tiene colores homogéneos o bien son bandeadas. La variedad “orellanita” se destaca por su rareza y belleza, está tapizada por calcedonia y jaspe con estructura botrioidal.

- En el área de cerro Mirador y Piedra Parada se encuentran los nódulos formados por una capa externa de anortoclasa y rellenos por calcedonia y ópalo, comercializados como “thunder eggs” o “patagonian eggs”.

- En Las Plumas se encuentran las variedades llamadas “moños de cuarzo”, cristales de aragonita maclados, reemplazados por sílice. *Vipos, Tucumán (23)*. En sedimentos terciarios plegados se encuentran las geodas junto con rodados de areniscas, cuarzo y vulcanitas básicas. Las geodas alcanzan los 10 cm aunque en general tienen entre 3 y 6 cm de diámetro. Hay dos variedades, una de grano grueso y otra microcristalina. En la variedad de grano grueso el cuarzo es transparente y bien cristalizado, con prisma terminado en combinación de romboedros aunque en algunos ejemplares no se ha desarrollado el prisma. Los cristales tienen entre 2 y 4 mm y se impantan en bandas de cuarzo microcristalino de color gris a grisazulado de 2 a 3mm de espesor. En las variedades microcristalinas la textura es botrioidal y constituye bandas concéntricas de colores blanco, blanco grisáceo y azul oscuro a negro. Internamente puede haber cristales pequeños

- *Granito Papachacra, Catamarca (22)*. En las pegmatitas relacionadas al granito porfiroide de edad devónico-carbónico, ubicadas en el cerro Alto de la Mina, Rodeo Gerván y El Portezuelo hay cristales de cuarzo ahumado y cuarzo hialino o cristal de roca, asociado con albita y microclino. Son individuos idiomorfos con tamaños de hasta 10 cm.

Bibliografía:

(1)- *Nillni, A. y Stöckhert, B., 1996*. Catodoluminiscencia y microtermometría de inclusiones fluidas en cuarzo hidrotermal. Yacimiento Cerro Vanguardia. provincia de Santa Cruz, Argentina. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 181-188.

(2)- *Nillni, A., 2002*. Espectroscopia infrarroja (FTIR) de cuarzo epitermal. Cerro Vanguardia, provincia de Santa Cruz. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 301-308.

(3)- *Curci, M., Franchini, M., Schalamuk, I., Ríos, F. y Fuzikawa, K., 1999*. El pórfiro cuprífero de Campana Mahuida, Neuquén: microtermometría y espectroscopia Raman en inclusiones fluidas de la zona potásica. 14° Congreso Geológico Argentino 2: 362-365.

- (4)- *Bengochea, L., Mas, G. y Bengochea, J., 2000.* Las inclusiones fluidas en el prospecto Cerro Amarillo, Malargüe, Mendoza. Provincia de Neuquén. *Mineralogía y Metalogenia* 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 47-52.
- (5)- *Lanfranchini, M., Curci, M. y Etcheverry, R., 2000.* Estudio de inclusiones fluidas y caracterización de estructuras vetiformes localizadas en Estancia Las Vallas, Chubut, Argentina. *Mineralogía y Metalogenia* 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 227-231.
- (6)- *Ríos, F.J., Fuzikawa, K., Schalamuk, I.B. y Pimenta, M.A., 1994.* Resultados preliminares del estudio de inclusiones fluidas (IF) en los cuerpos de cuarzo aurífero del área de Manantial Espejo, Macizo del Deseado, Santa Cruz. 2° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Publicación del Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 345- 351.
- (7)- *González, M.M. y Mas, G., 1996.* Inclusiones fluidas y texturas del cuarzo aurífero de mina La Higuera, Córdoba. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 131-138.
- (8)- *Ríos, F.J., Fuzikawa, K., Schalamuk, I.B., de Barrio, R., Godeas, M. y Pérez, C., 1996.* Estudio de inclusiones fluidas en las vetas (Cu-Au) del Bajo de La Leona, Santa Cruz: superposición de sistemas de fluidos mineralizantes de diferente origen. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 397-404.
- (9)- *Fogliata, A.S. y González, M.M., 1998.* Estudio de inclusiones fluidas en las vetas cuarzo wolframíferas de Yanacoya, Sierra de Mazán, La Rioja. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 71-75.
- (10)- *Garrido, M.M., Domínguez, E.A. y Schalamuk, I.B., 1998.* Origen de los fluidos hidrotermales de la veta Tajo, Paramillos de Uspallata, Mendoza. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 105-110.
- (11)- *Coniglio, J., Perez Xavier, R., Pinotti, L., D'Eramo, F., Petreli, H., y Ducart, D., 2004.* Composición y condiciones P-T de los fluidos hidrotermales en vetas semicirculares y radiales del distrito wolframífero Cerro Áspero, Córdoba. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 177-182.
- (12)- *Guido, D., 2004.* Caracterización de los fluidos hidrotermales en el área Chispas, este del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 213-218.
- (13)- *Curci, M., Franchini, M., Schalamuk, I., Ríos, F. y Fuzikawa, K., 1999.* El pórfiro cuprífero de Campana Mahuida, Neuquén: microtermometría y espectroscopía Raman en inclusiones fluidas de la zona potásica. 14° Congreso Geológico Argentino 2: 362-365.
- (14)- *Massaferro, G. y Haller, M., 2000.* Texturas de las vetas epitermales del Macizo Nordpatagónico. *Mineralogía y Metalogenia* 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 312-319.
- (15)- *Montenegro, T. y Sosa, G., 2003.* Inclusiones fluidas en pegmatitas enriquecidas en estaño de la sierra de San Luis, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 58 (3): 347-355.
- (16)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000.* La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: Geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. *Mineralogía y Metalogenia* 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.
- (17)- *de Barrio, R., Domínguez, E. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* Los cuarzos autigénicos de la Formación Auquico en Vega de la Veranada, Provincia de Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Ins. de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 31-39.
- (18)- *Cesaretti, N., Parnell, J., Domínguez, E. y Brodtkorb, M.K. de, 2000.* Inclusiones fluidas e isótopos de oxígeno en los cuarzos autigénicos de la Formación Auquico,

Yesera del Tromen, Provincia de Neuquén. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 87-93.

(19)- *Tourn, S. y Brodtkorb, M.K. de, 1994.* El cuerpo de cuarzo rosado "Madeleine", Sierra del Morro, Provincia de San Luis. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 469-476.

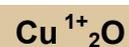
(20)- *Montenegro, T. y Tourn, S., 2000.* Inclusiones fluidas en el cuarzo rosado "Madeleine", provincia de San Luis. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 325-330.

(21)- *Brodtkorb, A., 1999.* Yacimientos de amatistas y ágatas ornamentales de Misiones. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 937-939.

(22)- *Segemar: www.segemar.gov.ar*

(23)- *Ávila, J.C. y Fogliata, A.S., 1992.* Descripción de las geodas de Vipos, provincia de Tucumán. Nota Breve. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 29-34.

CUPRITA (CUPRITE)



Nombre: dado en 1845, del Latín *cuprum*, cobre, por su composición.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Pn\bar{3}m$, $a=4.27\text{Å}$, $Z=2$. SN=4.AA.

Propiedades físicas: cristales octaédricos o cúbicos, raramente dodecaédricos; también compacto o terroso; en la variedad calcotriquitita los cristales son capilares elongados según [001]. Color rojo oscuro a rojo claro, a veces casi negro, raya rojo castaño brillante, brillo adamantino a submetálico. Clivaje {111} malo; {001} raro, fractura conoidal a irregular. $D=3,5-4,0$. $Pe=6,14$

Propiedades ópticas: opaco a transparente. Con luz transmitida rojo, en secciones gruesas, amarillo en secciones más delgadas. Con luz reflejada color gris blanquecino con tinte azulado, $\text{Pref}=26$ (546nm). Pleocroismo gris a azul isótropo, anisotropía anómala y reflejos internos rojos.

Análisis químicos: la composición teórica es 100% Cu_2O .

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos de cobre.

Asociación: cobre nativo, malaquita, azurita, tenorita, crisocola y limonita.

Localidades: mencionado en numerosos depósitos como producto de oxidación de minerales de cobre. Por ejemplo:

1- *Mina "Kokito", Picún Leufú, Neuquén (1).* Con Cu nativo y otros minerales secundarios de cobre, como producto de alteración de algodonita, en cristales dodecaédricos.

2- *Mina Río Agrío, Neuquén (2).* En la mina de baritina-celestina como mineral de alteración de sulfuros de cobre.

3- *En amígdalas de basaltos, Neuquén (3).* Asociado con Cu nativo, laumontita, chabacita, fluorapofilita y otros silicatos, como relleno de amígdalas de lavas basálticas; como reemplazo de Cu nativo.

4- *Mina Yalguaraz, San Juan (4).* Yacimiento vetiforme cuprífero. Junto a Cu nativo, tenorita, malaquita, azurita.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1962.* Algodonita en la paragénesis mineralógica de la mina Kokito II, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17: 85-96.

(2)- *del Blanco, M.A., 2000.* Paragénesis mineral de Mina Agrío, Departamento Picunches, Provincia del Neuquén. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 109-115.

(3)- *Tourn, S. y Vattuone, M.E., 2002.* Cobre nativo y cuprita en una paragénesis ceolítica en amígdalas de lavas basálticas, Chapelco, provincia del Neuquén. *Mineralogía y Metalogenia* 2002: 425-432.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1976.* La mineralización de la brecha La Colorada, Yalguaraz, provincia de Mendoza y su comparación con otras manifestaciones similares. 1° Congreso Geológico Chileno. E 115- E 124.

CURIENITA (CURIENITE)



Nombre: dado en 1968 en homenaje de H. Curien (1924-), cristalógrafo, profesor de la Universidad La Sorbona, París, Francia.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$; $Pcan$; $a=10.42$, $b=8.49$, $c=16.41 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=4.HB.

Propiedades físicas: agregados microcristalinos. Color amarillo canario; raya amarillo pálido; brillo adamantino a perlado. Clivaje {010}. $D=3$. $Pe=4,88$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido, $n > 2.00$. Biáxico, $2V= 66^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 53,61% UO_3 ; 17,04% V_2O_5 ; 20,91% PbO ; 8,44% H_2O .

Polimorfismo y series: forma una serie con francevillita.

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos de la paragénesis U-V conteniendo además Pb (por ej. mina Mounana, Franceville, Gabón).

Asociación: con francevillita, kasolita, johannita, uranopilita, óxidos de vanadio.

Localidades: se determinó por rayos X y análisis químicos semicuantitativos (microscopía electrónica, EDAX) en:

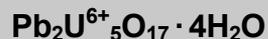
1- *Gran Laguna Salada (Lago Seco y Don Rocha), Mártires, Chubut (1 y 2).* Manifestación de uranio en caliche donde se identificó curienita: mineral amarillo, pulverulento, microcristalino que aparece recubriendo la superficie de rodados ó depositado en fracturas de los mismos; impregnando nódulos de yeso; también asociado a calcita y baritina.

Bibliografía:

(1)- *Saulnier, M.E., 1983.* Informe mineralógico DEE N° 15-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O., 2004.* Confirmada por rayos X. Comunicación personal.

CURITA (CURITE)



Nombre: dado en 1921 en homenaje a P. Curie (1859-1906), físico francés.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnam$, $a=12.551$, $b=13.003$, $c=8.390 \text{ \AA}$; $Z=2$. SN=4.GB.

Propiedades físicas: cristales prismáticos a aciculares y estriados según [001], con formas {100}, {110}, {111}; agregados porosos conformados por fibras, compacto, terroso, en agregados costriiformes. Color amarillo, naranja-rojizo, amarillo castaño; raya naranja; brillo adamantino. Clivaje {100} {110}, bueno. Frágil. $D=4-5$. $Pe=7,37$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo X=amarillo pálido; Y=rojo naranja débil y Z=rojo naranja oscuro, $\alpha=2.05-2.06$, $\beta=2.07-2.11$, $\gamma=2.12-2.15$, orientación $XYZ=bac$. Biáxico (-), $2V = 70^\circ$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 74,63% UO_3 ; 21,84% PbO ; 3,53% H_2O .

Yacencia: mineral secundario formado, junto con otros oxidados de uranio, durante la alteración de uraninita s.l.

Asociación: dewindtita, fourmarierita, kasolita, schoepita, soddyita, torbernita, vandendriesscheíta.

Localidades:

1- *El Pedregal, Guandacol, La Rioja (1, 2 y 3)*. En el área de Guandacol se ubican una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero) (véase anexo). La mineralización primaria está integrada por "pechblenda", calcopirita, bornita, piritita, en restos carbonosos fósiles. La curita aparece asociada a otros minerales secundarios de uranio: boltwoodita, carnotita, kasolita, fourmarierita, masuyita, uranofano y zippeíta. Se determinó mediante difracción de rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(3) *Morello, O., 2004*. Determinada por rayos X. Comunicación personal.

DELAFOSSITA (DELAFOSSITE)



Nombre: dado en 1873 en honor a Gabriel Delafosse (1796-1878), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2/m, R3m$, $a=3.02-3.04$, $c=17.10-17.12\text{Å}$, $Z=3$. SN=4.AB.

Propiedades físicas: cristales tabulares a equidimensionales con {0001} y {1011}, como costras botrioidales. Color y raya negro, brillo metálico. Clivaje {1011} imperfecto. Frágil. $D=5,5$. $Pe=5,41$. Débilmente magnético. Maclas de contacto en {0001}.

Propiedades ópticas: opaco, semitransparente en fragmentos delgados. Con luz transmitida color castaño. Con luz reflejada, color gris a castaño rosado, $Pref=23.3-19.1$ (546 nm). Pleocroísmo marcado castaño dorado - castaño rosado y anisotropía mediana a fuerte, con característicos matices verdes o azul grisáceo débil. Extinción recta.

Análisis químicos: la composición teórica es 41,97% Cu; 36,89% Fe y 21,14% O.

Yacencia: como mineral secundario, en la base de la zona de oxidación de depósitos de cobre; raramente como mineral primario.

Asociación: cuprita, cobre, tenorita, malaquita, hematita.

Localidades:

1- *Paramillos Norte, Mendoza (1)*. Definido por difractograma.

2- *Mina La Leona, Deseado, Santa Cruz (2)*. En los niveles superiores de la mineralización, asociado con piritita, calcopirita, bornita, calcosina, galena y otros, en ganga de cuarzo.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1968*. Informe inédito.

(2)- *Honnorez Guerstein, B.M., 1971*. Betekhtinite and sulfosals from the copper mine La Leona (Argentina). Mineralium Deposita, 6: 111-121.

DIÁSPORO (DIASPORE)



Nombre: dado en 1801, derivado del griego *dias*, dispersar, en referencia a su decrepitación en soplete.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m, Pbnm$, $a=4.40$, $b=9.42$, $c=2.84\text{Å}$, $Z=4$. SN=4.FD.

Propiedades físicas: cristales aplanados según {010}, elongados [001], a veces prismáticos o aciculares, raramente tabulares {100}; también compacto, foliado y en pequeñas escamas; diseminado. Color blanco, blanco grisáceo, incoloro, gris verdoso, castaño, amarillo, rosado, a veces violeta en una dirección, rojizo en otra y verde en la tercera, estos cambios son visibles al pasar de luz artificial a luz natural; rosa-rojo a rojo oscuro en la variedad con Mn; brillo vítreo, perlado en las superficies de clivaje. Clivaje {010} perfecto y {110} menos marcado; fractura concoidal. Muy frágil. D= 6.5-7. Pe= 3,4. El maclado produce agregados pseudo hexagonales y en V.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a castaño, pleocroismo castaño rojizo - violeta rojizo a gris verdoso - verde, $\alpha=1.682-1.706$; $\beta=1.705-1.725$; $\gamma=1.730-1.752$. Biáxico (+), $2V= 84$ a 86° , orientación $\gamma \wedge c= -21^\circ$. Elongación positiva o negativa, extinción oblicua cuando es fibroso; dispersión variable.

Análisis químicos: la composición teórica es 84,98% Al_2O_3 y 15,02% H_2O .

Polimorfismo y serie: dimorfo con böhmita.

Yacencia: típico producto final de diagénesis de depósitos de bauxita formados por la meteorización de rocas aluminosilicáticas; de alteración hidrotermal de minerales aluminosos; mineral hidrotermal en algunas pegmatitas alcalinas.

Asociación: corindón, magnetita, margarita, cloritoide, espinelo, clorita, gibbsita, böhemita, sillimanita, lepidocrocita, hematita, caolinita, halloysita.

Localidades:

1- *Yacimiento Don Sergio, Los Menucos, Río Negro (1)*. Zona de alteración hidrotermal con alunita, dickita y pirofilita. Hábito tabular, de 10 a 20 μm o en glomérulos. Reconocido por óptica en (2) reconocido por difracción de rayos X en (4).

2- *Diatrema de Agua Rica, Catamarca (2)*. En la zona de alteración arcillosa del yacimiento de Cu-Mo. Asociado con pirofilita, zunyita, alunita, topacio y rutilo. Determinado por difracción de rayos X.

3- *En bancos arcillosos, Barker, Buenos Aires (3)*. Con halloysita, caolinita, pirofilita y clorita. Identificado por óptica, química y difracción de rayos X. Cristales euhedrales, prismáticos según (010), con tamaño promedio de 168 por 84 μm , incoloros a castaño rojizos debido a óxidos de hierro.

Bibliografía:

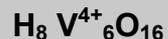
(1)- López, V.L., 2000. Hallazgo de alunita, pirofilita y diásporo en el yacimiento de caolín Don Sergio, comarca Nordpatagónica. Mineralogía y Metalogena 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 245-251.

(2)- Koukharsky, M. y Morello, O., 1998. Topacio, zunyita y diásporo en el sector oriental de la Diatrema de Agua Rica, provincia de Catamarca, Argentina. Significado paragenético. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogena. EDIUNS: 147-151.

(3)- Zalba, P., 1978. Sobre la presencia de diásporo y halloysita en las arcillas de la zona de Barker, provincia de Buenos Aires. 7º Congreso Geológico Argentino, 2: 337-349.

(4)- Hayase, K., Schincariol, C. y Maiza, P., 1971. Ocurrencia de alunita en cinco yacimientos de caolín en Patagonia: mina Equivocada, mina Loma Blanca, mina Estrella Gaucha, mina Gato y Camarones. República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 2: 49-72.

DOLORESITA (DOLORESITE)



Nombre: dado en 1957, por el río Dolores, sudoeste de Colorado, USA.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=19.64$, $b=2.99$, $c=4.83\text{\AA}$, $\beta=103.55^\circ$, $Z=1$. SN=4.HE.

Propiedades físicas: compacto, como venillas, rara vez en cristales fibrosos radiales con superficies botrioidales, u hojoso; casi siempre mezclado íntimamente con otros óxidos de vanadio especialmente montroseíta-paramontroseíta. Color negro, con tonalidad bronce oscuro; raya negro verdoso, brillo submetálico, algunas veces satinado en superficies de clivaje. Clivaje en hojas, fractura fibrosa. $D=n.d.$ $Pe=3,27-3,33$. Maclado lamelar en {100} casi siempre presente.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en fragmentos delgados. Con luz transmitida pleocroico del castaño rojizo a castaño amarillento, $n=1,90$. Biáxico, signo n.d. probablemente debido a un maclado lamelar submicroscópico, $2V=n.d.$ Extinción paralela. Con luz reflejada es gris con pleocroismo fuerte entre gris claro y gris castaño oscuro, anisotropía fuerte entre gris claro y gris oscuro y escasos reflejos internos incoloros.

Análisis químicos: la composición teórica es 87,35% V_2O_4 y 12,65% H_2O^+ .

Yacencia: en menas de uranio-vanadio; en los núcleos de masas concrecionales con uranio y vanadio, en areniscas con tyuyamunita.

Asociación: coffinita, uraninita, clausthalita, montroseíta, paramontroseíta.

Localidades:

1- *Yacimiento Urcal, Guandacol, La Rioja (1)*. Asociado a karelianita, montroseíta, duttonita y pascoíta. Los minerales de uranio presentes son coffinita, "pechblenda", tyuyamunita y metatyuyamunita. Se identificó por sus propiedades ópticas dentro de la serie de oxidación presente.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1978. Óxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 97-104.*

DUTTONITA (DUTTONITE)



Nombre: en homenaje al Capitán Clarence Edward Dutton (1841-1912), geólogo americano del U.S. Geological Survey, pionero en los estudios del Plateau del Colorado.

Datos cristalográficos: monoclinico, pseudo-rómbico, $2/m, l2/c$, $a=8.80$, $b=3.95$, $c=.96\text{Å}$, $\beta=90.4^\circ$, $Z=4$. $SN=4.HE$.

Propiedades físicas: costras y masas de cristales pseudo-rómbicos aplanados de seis lados, aplanados // a {001}, con {100} y {110}. Color castaño pálido, se vuelve verdoso con la alteración, brillo vítreo. Clivaje {001} bueno. $D\sim 2,5$. Pe (calc.)= 3,24.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Con luz transmitida pleocroismo X= castaño rosado pálido, Y=castaño amarillo pálido, Z=castaño pálido, $\alpha=1.81$; $\beta=1.90$; $\gamma=2.01$. Biáxico (+), $2V= 60^\circ$, orientación XYZ=acb; dispersión moderada. Con luz reflejada es muy pleocroico en tonos grises y la anisotropía es fuerte pero se superpone con los reflejos internos amarillentos.

Análisis químicos: la composición teórica es 82,16% V_2O_4 y 17,84% H_2O .

Yacencia: mineral secundario formado por alteración de minerales de vanadio.

Asociación: melanovanadinita, lenoblita, selenio, simplotita, montroseíta, paramontroseíta, uraninita, coffinita, hewettita.

Localidades:

1- *Yacimiento Urcal, Guandacol, La Rioja (1)*. Asociado a karelianita, montroseíta, doloresita y pascoíta. Los minerales de uranio presentes son coffinita, metatorbernita, tyuyamunita y metatyuyamunita. Se presenta en agregados radiales con clivaje paralelo al alargamiento de las tablillas. Cristales muy pequeños e intersticiales. Se identificó por sus propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- Brodtkorb, M.K. de, 1978. Óxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 97-104.

ESPINELO (SPINEL)



Nombre: dado en el siglo XVI, posiblemente derivado del latín *spinella*, pequeña espina, en alusión a la forma de los cristales octaédricos.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=8.09 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=4.BB.

Propiedades físicas: cristales octaédricos. Color verde, negro, castaño, rojo, azul y otros; raya blanca, brillo metálico. Sin clivaje, partición {111} imperfecta, fractura concoidal o irregular. $D=7,5-8$. $Pe=3,56$. Fluoresce algunas variedades gemológicas rojas. Macla común en {111} (ley de espinelo), con agregados maclados a menudo achatados paralelamente al plano de composición y formando tablillas triangulares.

Propiedades ópticas: transparente a casi opaco, $n=1.718$. Isótropo. Reflejos internos abundantes, incoloros o verde intenso.

Análisis químicos: la composición teórica de espinelo s.s. es: 71,67% Al_2O_3 y 28,33% MgO.

Polimorfismo y serie: forma tres series, con magnesiocromita, con gahnita y con hercinita.

Grupo Mineral: grupo de espinelo.

Observaciones: el espinelo de Mg-Al tiene importancia como gema. Se presenta en una amplia gama de colores: rojo, rosado, naranja, azul, púrpura y violeta el más común.

Yacencia: mineral común formado a altas temperaturas, accesorio en rocas ígneas, principalmente basaltos, kimberlitas, peridotitas y xenolitos mantélicos; metamorfismo regional de esquistos ricos en aluminio; metamorfismo regional y de contacto de calizas; mineral detrítico.

Asociación: forsterita, condrodita, escapolita, flogopita, corindón, sillimanita, andalucita; clino y ortopiroxeno, magnetita e ilmenita.

Localidades:

1- *Gabros y rocas ultramáficas, Sierras de la Huerta y Valle Fértil, San Juan (1)*. Asociado con olivina, plagioclasa (An_{100-75}), ortopiroxeno, clinopiroxeno, anfíboles, ilmenita y magnetita. El espinelo es verde, con composición intermedia ($\text{Spl}_{59-49}\text{Hc}_{41-53}$), con celda unidad estimada en 8.396 \AA , clasificado como *pleonasto*.

2- *Complejo máfico-ultramáfico, Cerro La Cocha, Córdoba (2)*. En cumulatos con piroxeno, hornblenda, magnetita y clinopiroxeno. Espinelo verde, límpido.

3- *Xenolitos ultramáficos, Río Negro (3)*. En xenolitos mantélicos alojados en basaltos, acompañado por olivina, ortopiroxenos, clinopiroxenos y sulfuros como accesorios. Es anhedral o esférico, color castaño o verde oscuro.

4- *Nódulos peridotíticos, Córdoba y San Luis (4, 5 y 6)*. Con olivina, orto y clinopiroxeno, en nódulos alojados en basaltos alcalinos. El espinelo es color castaño con tonalidades verdosas (4). Espinelo xenomórfico, habitualmente rodeado por olivino o por mesostasis vítrea, conteniendo pequeños cristales de clinopiroxeno (5). Espinelo de color castaño rojizo, clasificado como variedad de hercinita rica en Cr (picotita) (6).

Bibliografía:

(1)- Castro de Machuca, B., Conte-Grand, A., Meissl, E., Pontoriero, S., Recio, G. y Sumay, C., 2002. Mineralogy and textures of metagabbros and ultramafic related rocks from La Huerta and Valle Fertil, Ranges, Western Pampean Ranges, San Juan, Argentina. Mineralogía y Metalogía 2002: 67-75.

(2)- *Pugliese, L. y Villar, M.L., 2002.* Aspectos petrológicos y geoquímicos del Complejo máfico-ultramáfico estratificado del Cerro La Cocha, provincia de Córdoba, Argentina. *Mineralogía y Metalogenia 2002*: 353-360.

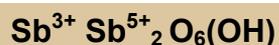
(3)- *Bjerg, E., Ntaflos, Th., Kurat, G., Frisicale, M.C., Ferracutti, G.R. y Labudía, C.H., 2000.* Caracterización petrográfica de xenolitos ultramáficos del norte de Patagonia. *Mineralogía y Metalogenia 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 60-66.

(4)- *Quenardelle, S. y Montenegro, T., 1999.* Nódulos peridotíticos de la zona de Chaján, provincias de Córdoba y San Luis. Resumen. 14° Congreso Geológico Argentino, 1: 107.

(5)- *Escayola, M.P., Viramonte, J.G., Becchio, R., Franz, G., Armosio, M. y Popridkin, M.C., 1998.* Xenolitos en volcanitas alcalinas cretácicas del sector sur de la sierra de Los Cóndores, Sierras Pampeanas de Córdoba, Argentina. 10° Congreso Latinoamericano de Geología y 6° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 354-358.

(6)- *Lagorio, S. y Montenegro, T., 2004.* Nódulos lherzolíticos en basaltos alcalinos del norte de la Sierra de los Cóndores (Córdoba). 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 343-348.

ESTIBICONITA (STIBICONITE)



Nombre: dado en 1832, por la composición, del griego antimonio *stibicum* y por el hábito pulverulento.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=10.25-10.28\text{\AA}$, $Z=8$. $SN=4.DH$.

Propiedades físicas: compacto, pseudomorfo según antimonita. Color amarillo, blanco, castaño; raya blanca, brillo terroso. Fractura concoidal. $D=3-5$. $Pe=3,3-5,6$.

Propiedades ópticas: transparente a semiopaco. Con luz transmitida color amarillo a blanco amarillento, blanco rojizo, naranja, negro o castaño cuando es impuro, $n=1.621-2.05$.

Análisis químicos: la composición teórica es 76,37% Sb; 21,75% O y 1,88% H_2O^+ .

Grupo mineral: grupo de estibiconita.

Yacencia: mineral secundario en depósitos hidrotermales formado por oxidación de otros minerales portadores de antimonio, comúnmente antimonita, la cual puede ser totalmente reemplazada.

Asociación: cervantita, valentinita, keermesita, antimonio, antimonita.

Localidades:

1- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (1).* En la zona de oxidación de la veta antimonífera España. Identificado por difractograma de rayos X.

2- *Quebrada Tiu Cuesta, Jujuy (2).* En un conglomerado terciario, la mineralización de antimonita se emplaza en fracturas. Está asociada a otros ocre de antimonio, pirita y óxidos de Fe, en ganga de cuarzo. Reconocida por difracción de rayos X.

3- *Quebrada de La Cébila, La Rioja, (3).* Los óxidos de antimonio están asociados a los filones epitermales cuarzo-antimoníferos. Están alojados en metacuarcitas y en esquistos micáceos de la Fm La Cébila. La estibiconita es la especie oxidada más abundante. Se determinó por rayos X, espectroscopía de infrarrojo y análisis térmico diferencial. Siempre está asociada a antimonita como un material pulverulento o bien con hábito fibroso, pseudomorfo del sulfuro. Con microscopía electrónica se observan acículas de sección fibrosa radial. Reemplaza a antimonita a través de los planos de clivaje o como un fino mosaico o agregados aciculares sobre base de cuarzo. Los colores varían entre blanco y blanco amarillento. Difracción de rayos X: 5.920(9), 3.092(7), 2.960(10), 2.563(4), 1.913(8), 1.546(6).

4- *Manifestaciones auro-antimoníferas La Industrial, San Luis (4).* Yacimiento scheelítico en metavolcanitas. Los minerales presentes son pirita, antimonita, cuarzo, calcita, "limonita" y "ocres de antimonio", constituidos por estibiconita y senarmonita. Estas se encuentran dispuestas en masas compactas y pulverulentas, en relación espacial con antimonita, en

costras, nidos y pátinas, amarillento pálido a intenso, con brillo perlado a resinoso. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

- (1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional, Publicación Especial. 528 pp.
- (2)- *Gozalvez, M. y Ávila, J.C., 1993.* Los filones antimoníferos del río Tiu Cuesta, Departamento Rinconada, provincia de Jujuy. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 119-130.
- (3)- *Schalamuk, I.B., Ametrano, S.J., Botto, I.L. y de Barrio, R.E., 1990.* Los óxidos de antimonio de la Quebrada de La Cébila. Provincia de La Rioja, Argentina. Contribuciones al conocimiento de la Mineralogía y Geología Económica de la República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación Especial: 34-40.
- (4)- *Rossello, E., 1987.* Primera manifestación antimonífera en la provincia de San Luis y aportes sobre su control estructural. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42 (1-2): 196-200.

FERBERITA (FERBERITE)



Nombre: dado en 1863 en homenaje a M. R. Ferber (1805-1875), mineralogista amateur.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2/c$, $a=4.72$, $b=5.70$, $c=4.96$ Å, $\beta=90^\circ$, $Z=2$. SN=4.

Propiedades físicas: cristales prismáticos [001] o tabulares {100}, generalmente estriados según [001]. Color pardo-negruzco, brillo submetálico a resinoso. Clivaje {010} perfecto, partición según {100} y {102}, fractura irregular. Frágil. $D=4-4.5$. $Pe=7,51$. La ferberita es algo magnética.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Con luz transmitida color castaño, pleocroismo, $X=Y$ =castaño rojizo, Z =castaño negruzco, $\alpha \approx 2.40$; orientación $X=b$, $Z \wedge c = 17-21^\circ$. En luz reflejada color gris castaño, Pref. =18.7-16.0 (546nm), algo pleocroico y anisótropo, con reflejos internos castaño rojizos.

Análisis químicos: la composición teórica es 23,66% Fe y 76,34% WO_4 aunque generalmente contiene manganeso.

La determinación de la composición y/o variación de Fe vs. Mn de especies argentinas se ha basado en la aplicación de diferentes métodos.

- análisis químicos con microsonda:

	%Fe	%Mn	fórmula
Mina Los Cóndores, San Luis (1).	11,01	7,23	$\text{Fe}_{0,60}\text{Mn}_{0,40}\text{WO}_4$
Manifestación Faltriquera, La Rioja (1).	16,98	1,37	$\text{Fe}_{0,92}\text{Mn}_{0,08}\text{WO}_4$
Mina Piquitas, Jujuy (8).	23,6	1,00	
	%FeO	%MnO	% WO_3
La Josefina, Mendoza (3).	20,31	5,06	74,63
La Bismutina, Córdoba (5).	17,13-19,31	3,73-6,77	
Los Cóndores, San Luis. N=5. (2)	23,20	0,80	76,20
Los Avestruces, San Luis. N=5. (2)	22,90	1,10	76,20

	Fisher (7)	San Virgilio (7)		%ferberita	%hübnerita
WO ₃	77,11	75,51			
FeO	15,17	10,39	Grupo Fisher, (7). N=19	65,97	34,03
MnO	7,73	13,15			
MgO	0,091	0,041	Grupo San Virgilio, (7). N=46	43,83	56,17
CaO	0,018	0,028			
ZnO	0,062	0,050			
Cu ₂ O	0,02	0,052			
Total	100,2	99,22			

-por difracción de rayos X y celda unidad (4):

Ambul, Córdoba	Fe _{0,55}	Mn _{0,48}	WO ₄	y	Fe _{0,52}	Mn _{0,48}	WO ₄
Agua de Ramón, Córdoba	Fe _{0,59}	Mn _{0,41}	WO ₄	y	Fe _{0,56}	Mn _{0,44}	WO ₄

Polimorfismo y serie: forma una serie con hübnerita.

Yacencia: en pegmatitas, vetas de cuarzo, greisen, vetas hipo a mesotermiales, de tipo peri e intraplutónicas, pero también en yacimientos epitermales.

Asociación: casiterita, turmalina, molibdenita, bismutina, otros sulfuros.

Localidades:

a) vetas y mantos meso a hipotermiales:

1- *Mina Los Cóndores, San Luis (1, 2 y 4)*. Depósito vetiforme ubicado al OSO de Concarán, San Luis, en el Complejo Metamórfico Conlara, que fuera intruido por granitos sincinemáticos con respecto a la fase oclóyica de edad ordovícica. Consta de cuatro vetas y su mineralización es ferberita (véase también hübnerita) que se presenta en forma tabular, molibdenita, piritita, calcopirita, esfalerita, bismutina, entre otros.

2- *Yacimiento Los Avestruces, San Luis (2)*.

3- *Manifestación Faltriquera, La Rioja (1)*. Se ubica en el faldeo oriental de la Sierra de Famatina, en las sedimentitas de la Fm. Negro Peinado que se encuentran intruidas por el granito Ñuñorco. Son vetas de cuarzo paralelas a subparalelas, a veces anastomosadas con una mineralización escasa de ferberita en cristales tabulares, scheelita, magnetita, piritita y arsenopirita.

4- *Mina La Josefina, Mendoza (3)*. Se ubica en la vertiente oriental del Cordón del Portillo. Constituye una veta periplutónica y vinculada genéticamente con el stock granítico de Las Cuevas. Se presenta en cristales tabulares, en nidos y o bolsones, asociado a pirrotina, molibdenita, esfalerita, calcopirita y marcasita.

5- *Mina La Bismutina, Córdoba (5)*. Se localiza en el faldeo oriental de la sierra de Guasapampa, (Complejo Sierra de Guasapampa), que se encuentra intruido por el stock granítico de Mesa de Coro de edad paleozoica. Son vetas tendidas o mantos, con hübnerita, scheelita, muscovita.

6- *Ambul, Córdoba (4)*. Se ubica en las cercanías de Santa Rosa. Se trata de vetas tendidas o mantos subconcordantes en un gneis protomilonítico, conformados por cuarzo, turmalina, ferberita, scheelita, molibdenita, calcopirita y piritita.

7- *Agua de Ramón, Córdoba (4)*. Se ubica en la parte norte de la Sierra Grande de Córdoba integrada por basamento metamórfico intruido por una tonalita paleozoica. Se trata de numerosas vetas de cuarzo, subparalelas con ferberita, turmalina, scheelita y escasos sulfuros.

8- *Sierra de Tusaquillas, Jujuy (6)*. Las vetas con ferberita se hallan en un greisen junto a cuarzo, muscovita, turmalina y topacio.

9- *Distrito Minero Cerro Áspero, Córdoba (7)*. Distrito wolframífero ubicado en el batolito Cerro Áspero, formado por brechas, vetas, etc. La composición de la wolframita varía entre términos hübneríticos, con mayor proporción de Mn (Hub₉₃ Fer₇) y ferberíticos, ricos en Fe (Hub₂₂ Fer₇₈), según la localización en el depósito. En el grupo Fisher la composición es más rica en Fe, en el San Virgilio es intermedia y en los grupos Cerro Áspero y La Pilcada son más ricos en Mn.

b) vetas epitermales:

10- *Mina Pirquitas, Jujuy*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía Asociada a diversos minerales de plata y de estaño.

Bibliografía:

(1)- *Barone, V.L., Botto, I.L., Sánchez, M. y Schalamuk, I.B., 1994*. Cristaloquímica y propiedades de algunas variedades de wolframitas. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3:17-29.

(2)- *Bernhardt, J.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1987*. Valores analíticos de wolframitas de la provincia de San Luis. 10° Congreso Geológico Argentino, 2: 253-258.

(3)- *Etcheverry, R., 1999*. Yacimiento de wolframio La Josefina, Mendoza 1999. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR. Anales 35: 1051-1055. Buenos Aires.

(4)- *Mas, G., Herrmann, C., Tourn, S. y Brodtkorb, M.K. de, 2000*. Estudio de inclusiones fluidas y de wolframitas en las vetas cuarzo wolframíferas de Ambul y Agua de Ramón, Córdoba y Los Cóndores, San Luis. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 304-311.

(5)- *Fernández, R., 1992*. Composición de wolframita y paragénesis del distrito La Bismutina, provincia de Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 99-106.

(6)- *Zappettini, E., 1999*. Yacimientos de wolframio de la sierra de Tusaquillas, Jujuy. En: Recursos Minerales de la República Argentina. (Ed.): E. Zappettini. Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR. Anales 35: 973-975. Buenos Aires.

(7)- *González Chiozza, S., 2004*. Geología y metalogenia del Distrito Minero Cerro Áspero. Sierras Pampeanas de Córdoba. Argentina. Tesis Doctoral. Dpto. de Ciencias Geológicas, FCEN, Universidad de Buenos Aires. 149 pp. Inédito.

FERROCOLUMBITA-FERROTANTALITA $\text{Fe}^{2+} \text{Nb}_2 \text{O}_6 - \text{Fe}^{2+} \text{Ta}_2 \text{O}_6$ (FERROCOLUMBITE-FERROTANTALITE)

Nombre: en alusión al contenido de Fe y a *Columbia*, zona de América del Norte donde se obtuvo la especie original; *Tantalus* de la mitología griega en referencia a la dificultad para solubilizar el mineral en ácidos. Anteriormente llamados columbita-tantalita. Según Gaines *et al.* (1997) ferrotantalita es poco común en la naturaleza. Económicamente importantes por el contenido en Ta.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pbcn*, ferrocolumbita: a=14.26, b=5.73, c=5.05 Å (Anthony *et al.*, 1997), Z=4; ferrotantalita: a=14.26, b=5.73, c=5.06 Å, Z=4 (Strunz y Nickel, 2001), SN=4.DB.

Propiedades físicas: hábito prismático, a menudo aplanado {010} o tabular grueso {100}, a veces equidimensional, compacto. Color negro, raya negra a castaño oscuro, brillo submetálico. Clivaje {010} perfecto, {100} poco marcado; fractura irregular a subconcoidal. Frágil. D=6. Pe= 5,2 –6,76 (Nb>Ta % mol) y 6,76-7,95 (Ta > Nb % mol). Paramagnético. A veces con macla de contacto, aplanada, en forma de corazón.

Propiedades ópticas: opaco, translúcido en los bordes delgados. El aumento de Mn aumenta la translucencia. Con luz transmitida, castaño rojizo. Biáxico (-), $\beta=2,29-2,40$ (ferrocolumbita, $\alpha-\gamma = n.d.$; ferrotantalita= n.d.), 2V n.d. Con luz reflejada gris con tinte castaño, Pref ferrocolumbita= 16.8-17.4 (540 nm). Débilmente anisótropo y reflejos internos rojizos que son más frecuentes en los miembros con más Ta.

Análisis químicos: fue analizada en dos pegmatitas:

	a	b	c	d	
Nb ₂ O ₅	45,47	67,00	78,72	-	a- Ferrocolumbita, Los Chilenitos,
Ta ₂ O ₅	35,54	11,00	-	86,02	San Luis.
WO ₃	-	2,10	-	-	b- Ferrocolumbita, El Quemado,
TiO ₂	0,70	1,00	-	-	Salta.
SnO ₂	0,00	-	-	-	c- Ferrocolumbita. Teórico.
UO ₂	-	<0,1	-	-	d- Ferrotantalita. Teórico.
FeO	11,86	9,90	21,28	13,98	
MnO	6,06	7,90	-	-	
CaO	-	0,20	-	-	
Al ₂ O ₃	-	0,40	-	-	
MgO	0,19	-	-	-	
V ₂ O ₅	0,01	-	-	-	
Na ₂ O	-	0,124	-	-	
K ₂ O	-	0,072	-	-	
Total	99,83	100,00	100,00	100,00	

Polimorfismo y serie: forma serie ferrocolumbita con ferrotantalita y con manganocolumbita, y ferrotantalita con manganotantalita.

Grupo mineral: grupo de columbita.

Yacencia: minerales accesorios y primarios de pegmatitas graníticas.

Asociación: ferrotantalita con ferrotapiolita; ferrocolumbita con albita, microclino, berilo, lepidolita, moscovita, turmalina, espodumeno, litiofilita, trifilita triplita, apatita, samarskita, microlita, casiterita.

Localidades:

a- en pegmatitas y rocas graníticas:

En las pegmatitas de San Luis, algunas veces se hallan cristales de columbita-tantalita, aun no estudiadas.

1- *Pegmatita Los Chilenitos, San Luis. (1, 2 y 3).* En pegmatita granítica de elementos raros, asociado con plagioclasa, moscovita y cuarzo. Cristales negros, eu a subhedrales con hábito tabular a laminar, en agregados de cristales paralelos o divergentes, también aislados. Tamaños desde milimétricos hasta 3,5 centímetros. Estudiado por microsonda electrónica, espectroscopía de IR, óptica y espectroscopía Mössbauer.

2- *Distrito minero El Quemado, Salta (4, 5, 6 y 7).* En pegmatitas del distrito minero El Quemado, en las minas El Peñón, La Elvirita, Santa Elena y El Quemado. Los minerales principales de estas pegmatitas son cuarzo, plagioclasa, microclino, a los que se suman espodumeno, moscovita, biotita, berilo, lepidolita, turmalina, esfalerita, molibdenita, uraninita, niobita, tantalita, bismuto nativo, bismutinita, ferrotapiolita, manganotantalita, microlita, uranomicroilita, bismutomicroilita, circón hafnífero, triplita, montebrasita y otros fosfatos y minerales oxidados de uranio. Los minerales del grupo de la columbita

tienen composiciones muy variables: de ferrocolumbita a manganocolumbita y en las pegmatitas menos evolucionadas y gradan a manganotantalita en Santa Elena, El Quemado y El Peñón. En estos casos, microlita, uranomicroilita y, ocasionalmente bismuto- microlita suelen acompañar a los miembros más evolucionados. Ferrocolumbita fue determinada por química y difracción de rayos X.

3- *Cerro Blanco, Tanti, dpto. Punilla, Córdoba (8 y 9)*. Se estudiaron en las zonas intermedia y central de la pegmatita El Criollo, donde aparecen cristales de columbita-tantalita de hasta 10 cm en áreas con predominio de cuarzo.

4- *Faldeo oriental de la Serranía de Rangel, dptos. La Poma, Salta (10 y 11)*. Complejo granítico alcalino, cuyos depósitos vetiformes albergan principalmente minerales de Th, Nb, Ta y Ti; aparecen rellenando fisuras en la roca granítica; se identificaron: magnetita, ilmenita, thorita, thorigummita, columbita-tantalita, pirocloro, circón, titanita, rutilo, manganita, goethita, riebeckita, egirina, fluorita.

5- *Salar del Hombre Muerto, Salta y Catamarca (12)*. En el área afloran rocas metamórficas atravesadas por pegmatitas y diques de cuarzo; junto a estos últimos se observa un sistema de finas venas (hasta 2 cm de potencia), de distribución irregular, a veces anastomosadas, formando pequeños núcleos de hematita y columbita-tantalita; también se observan ilmenita, rutilo y pirocloro uranífero.

6- *Cerro Quico-Cumbre de Los Pinos, San Ignacio-Las Lajas, Tucumán-Catamarca (13)*. Las muestras provienen de cuerpos de pegmatitas del extremo SE y SO del granito San Ignacio. Se observan cristales de columbita-tantalita, a los que se asocia un mineral amarillo de uranio, con hematita, goethita, fluorita, que se encuentran en forma de venillas atravesando la roca huésped; son accesorios granate, apatita, magnetita, circón. b- en aluviones:

7- *Aluvión aurífero, Cañada Honda, San Luis (14)*. Descripto como columbita-tantalita asociada con tapiolita, monacita, almandino, xenotima, senaíta, ilmenita, circón y magnetita. Determinado por óptica, difracción de rayos X y por microsonda electrónica.

Bibliografía:

(1)- *Sosa, G., Augsburger, M.S. y Pedregosa, J., 2002*. Columbite-group minerals from rare-metal granitic pegmatites of the Sierra de San Luis, Argentina. *European Journal of Mineralogy*, 14: 627-636.

(2)- *Augsburger, M.S., Pedregosa, J.C. y Sosa, G.M., 2000*. Infrared spectroscopy and X-ray diffractometry assessment of order-disorder in oxide minerals (Mn/Fe)(Nb/Ta)₂O₆. *Revista de la Sociedad Química Mexicana*, 44 (2): 151-154.

(3)- *Augsburger, M.S., Pedregosa, J.C., Sosa G.M. y Mercader, R.C., 1999*. Mössbauer assessment of cation disorder in columbite-tantalite minerals. *Journal of Solid State Chemistry*, 143: 219-223.

(4)- *Galliski, M. y Upton, I.L. de, 1992*. Composición y propiedades de minerales de niobio y tantalio de las pegmatitas graníticas de El Quemado, provincia de Salta. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 47 (3): 323-331.

(5)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, dptos. La Poma y Cachi, provincia de Salta. II. Geología de sus pegmatitas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 38 (3-4): 340-380.

(6)- *Galliski, M.A., 1999*. Distrito pegmatítico El Quemado, Salta. En: *Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 347-350.

(7)- *Galliski, M.A., Márquez-Zavalía, M.F., Cooper, M.A., Černý, P. y Hawthorne, F.C., 2001*. Bismutotantalite from northwestern Argentina: description and crystal structure. *The Canadian Mineralogist*, 39: 103-110.

(8)- *Stelzner, A., 1873*. Mineralogische Beobachtungen im Gebiete der Argentinischen Republik. *Tschermak's Mineralogische Mitteilungen*: 219-254.

- (9)- *Arcidiácono, E., 1974.* Contribución al conocimiento de columbitas-tantalitas de las provincias de Córdoba y San Luis. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 29 (1): 171-184.
- (10)- *Saulnier M.E., 1984.* Estudio mineralógico de muestras provenientes del faldeo oriental de la Serranía de Rangel, Puna Salteña. Informe DEE N° 3-84, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (11)- *Saulnier, M.E., 1986.* Informes mineralógicos DEE N° 5-86 y 7-86, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inéditos.
- (12)- *Cortelezzi, C.R. y Argañaraz, R.A., 1981.* Estudio de los minerales de tantalio-niobio del Salar del Hombre Muerto, provincia de Catamarca. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 293-302.
- (13)- *Saulnier, M.E. y Morello, O., 2002.* Mineral de U-Ta-Nb en los granitos San Ignacio-Cumbre de Los Pinos. Catamarca-Tucumán. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 421-424.
- (14)- *Rossello, E.A. y Barbosa, C.A., 1988.* Tantalatos y otros minerales detríticos con interés económico en el aluvión aurífero de Cañada Honda, San Luis. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 43 (3): 296-303.

FERROTAPIOLITA (FERROTAPIOLITE)



Nombre: renombrado ferrotapiolita en 1983 por su composición, originalmente llamada tapiolita, en 1863, *dios del bosque* en la mitología finlandesa.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4/mnm$, $a=4.75-4.76$, $c=9.21-9.29\text{Å}$, $Z=2$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: prismático corto o cristales equidimensionales, con {001}, {100}, {110} y {113} bien desarrollado. Color negro; raya castaña a castaño-negro; brillo subadamantino a submetálico. Sin clivaje, fractura irregular a subconcooidal. $D=6-6,5$. $Pe=7,90$. Comúnmente maclado en {013}, las maclas a menudo muestran una o más caras curvadas, muy característico.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en los bordes. Con luz transmitida muy pleocroico, castaño amarillento a castaño rojizo, casi opaco, $\omega=2,27$; $\epsilon=2,42$. Uniáxico (+). Con luz reflejada muy pleocroico, $Pref=15.5-17.4$ (540 nm). Fuerte anisotropía enmascarada por los reflejos internos rojo oscuro.

Polimorfismo y serie: forma serie con manganotapiolita.

Grupo mineral: grupo de ferrotapiolita.

Yacencia: accesorio en pegmatitas graníticas con zonación; en placeres detríticos.

Análisis químicos: fue analizada: a- Aluvión aurífero, Cañada Honda, San Luis (6). Valores extremos de 3 muestras; b- Teórico.

	a		b
Nb	2,60-2,67	Nb ₂ O ₅	1,33
Ta	75,96-77,02	Ta ₂ O ₅	83,96
Fe	9,93-10,04	FeO	10,06
Mn	0,65-0,71	MnO	4,26
Ti	0,33-0,39	Total	99,60

Asociación: albita, moscovita, turmalina, berilo, espodumeno, columbita-tantalita, wodginita, casiterita, triplita, trifilita.

Localidades:

1- *Pegmatita La Viquita, San Luis (1 y 2)*. En la pegmatita, en unidades de reemplazo, asociada a moscovita amarilla, cuarzo, albita y casiterita. En cristales anhedrales de hábito equidimensional de hasta 1 cm de diámetro, íntimamente intercrecido con wodginita s.l. A veces maclados. De color negro, raya castaño y fractura irregular. Al microscopio presenta fuerte pleocroismo. Identificado por óptica y difracción de rayos X.

2- *Pegmatita Pancho, San Luis (3)*.

3- *Pegmatita Santa Elena, Distrito El Quemado, Salta (4 y 5)*. Identificado por rayos X, cristal de color negro, con Pe 7,8.

4- *Aluvión aurífero, Cañada Honda, San Luis (6)*. Descrito como tapiolita, asociado con monacita, tantalita y columbita-tantalita, almandino, xenotima, senaíta, ilmenita, circón y magnetita. Se presenta en cristales de hasta 1,5 mm, de hábito prismático corto a equidimensional, con fractura subconcoidea, de color negro puro, brillo subadamantino a submetálico. Determinado por difracción de rayos X y por microsonda electrónica.

Bibliografía:

(1)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000*. La Viquita, Sierra de La Estanzuela, San Luis: Geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 408-415.

(2)- *Arcidiácono, E.C., 1974*. Contribución al conocimiento de columbitas-tantalitas de las provincias de Córdoba y San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39: 171-184.

(3)- *Vistalli, M.C., 1973*. Estudio de la pegmatita Pancho. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y naturales, Trabajo Final de Licenciatura (inédito). Buenos Aires.

(4)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Córdoba.

(5)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, dptos. La Poma y Cachi, provincia de Salta. II. Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(6)- *Rossello, E.A. y Barbosa, C.A., 1988*. Tantalatos y otros minerales detríticos con interés económico en el aluvión aurífero de Canada Honda, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 43 (3): 296-303.

FERROTITANOWODGINITA (FERROTITANOWODGINITE) $\text{Fe}^{2+}\text{TiTa}_2\text{O}_8$

Nombre: dado en 1999 por su composición química y por su relación con la wodginita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/c$, $a=9.40$, $b=11.38$, $c=5.07\text{Å}$, $\beta=90.5^\circ$, $Z=4$. (bibliografía 1) SN=4.DB.

Propiedades físicas: cristales submilimétricos, intercrecidos con ferrowodginita rica en Ti. Color castaño muy oscuro a negro, raya castaño oscuro, brillo submetálico. Fractura irregular. Agregado frágil. $D=5,5$. $Pe=7,368$ (1).

Propiedades ópticas: Con luz reflejada color blanco crema (en aire) y gris (en aceite). Anisotropía marcada gris verdoso a gris en aire y gris verdoso oliva en aceite. Birreflectancia y pleocroismo moderados. Reflejos internos abundantes de color amarillo, naranja y naranja púrpura en aire, y verdes, amarillo, naranja y castaño-púrpura en aceite (1).

Análisis químicos: fue analizada en: a) Pegmatita San Elías, San Luis (1); b) Teórico.

	a	b		a	b		a	b
WO ₃	0,02	-	UO ₂	0,02	-	MgO	0,01	-
Ta ₂ O ₅	70,68	74,44	As ₂ O ₃	0,03	-	CaO	0,01	-
TiO ₂	7,10	13,46	Sb ₂ O ₃	0,02	-	MnO	1,05	-
SnO ₂	1,25	-	Bi ₂ O ₃	0,03	-	FeO	10,27	12,10
ThO ₂	0,01	-	Fe ₂ O ₃	2,18	-	PbO	0,05	-
						Total	99,25	100,00

Polimorfismo y serie: wodginita, titanowodginita, ferrowodginita y litiowodginita.

Grupo mineral: grupo de wodginita.

Yacencia: en pegmatitas graníticas tipo elementos raros.

Asociación: wodginita, ferrowodginita, titanowodginita, ferrotapiolita, casiterita, moscovita, cuarzo, clevelandita.

Localidades:

1- Pegmatitas La Viquita y San Elías, Sierra de la Estanzuela, San Luis (1).

Bibliografía:

(1)- Galliski, M.A., Cerný, P., Márquez Zavalía, M.F. y Chapman, R., 1999. Ferrotitano-wodginita, Fe²⁺TiTa₂O₈, a new mineral of the wodginita group from the San Elías pegmatite, San Luis, Argentina. American Mineralogist, 84: 773-777.

FOURMARIERITA (FOURMARIERITE)



Nombre: dado en 1924 en homenaje a P. Fourmarier (1877-1970), geólogo belga.

Datos cristalográficos: rómbico, *mm2*, *Bb2₁m*, a=13.986, b=16.400, c=14.293 Å; Z=8. SN=4.GB.

Propiedades físicas: cristales achatados {001}, alongados según [010], con hábito pseudo-hexagonal; también agregados aciculares y compactos. Color naranja rojizo, rojo, castaño; raya naranja; brillo subadamantino. Clivaje {001} perfecto, {100} imperfecto. D=3-4. Pe=5,74.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo X=incoloro, Y=amarillo ámbar pálido; Z= amarillo ámbar, α=1.863, β=1.885, γ=1.890 (Na), orientación XYZ=cab. Biáxico (-), 2V = 50°; r > v fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 77,54% UO₃; 15,13% PbO; 7,33% H₂O.

Yacencia: en pegmatitas, mineral secundario proveniente de la alteración de uraninita; en madera fósil mineralizada.

Asociación: kasolita, torbernita y otros minerales secundarios de uranio.

Localidades: se determinó mediante difracción de rayos X en:

1- Cerro Blanco (Los Guardias), sierra de Comechingones, Córdoba (1 y 2). La fourmarierita aparece en esta pegmatita como resultado de la meteorización de la uraninita.

2- San Rubén, distrito Miranda, La Rioja (1 y 2). La mineralización se encuentra alojada en fracturas de pizarras ordovícicas. La fourmarierita aparece como producto de oxidación de "pechblenda", asociada a escasa calcopirita, bornita, esfalerita y galena, con fluorita y baritina.

3- El Pedregal, Distrito Guandacol, La Rioja (1 y 2). La mineralización, contenida en areniscas carbónico-pérmicas de la Fm. Panacán, está integrada por calcopirita, pirita,

bornita y "pechblenda", cuya alteración origina varias especies oxidadas de uranio: carnotita, kasolita, fourmarierita, masuyita, curita, uranofano y zippeíta.

4- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (3, 4 y 5)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas: venas con "pechblenda", piritita y fluorita. Los minerales oxidados de uranio se encuentran diseminados en esquistos micáceos y se alojan en planos de esquistosidad, fisuras y microcavidades de la roca; la fourmarierita se presenta en agregados vítreos, naranja rojizos o formando delgadas costras; se observa una completa pseudomorfosis según "pechblenda" botrioidal.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(3)- *Morello, O., 1990*. Estudio mineralógico sobre muestras de la Manifestación Las Termas, Fiambalá, dpto. Tinogasta, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 30-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- *Morello, O., Rubinstein, N., y Burgos, J., 1996*. Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Inst.de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 153-156.

(5)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001*. El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (1): 91-98.

FRANCEVILLITA (FRANCEVILLITE)



Nombre: dado en 1975 por la localidad donde se halló, mina Mounana, de la región de Franceville, Gabón, África.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$; $Pcan$; $a=10.419$, $b=8.510$, $c=16.763 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=4.HB$.

Propiedades físicas: cristales laminares que exhiben las formas {001}, {201}; formas vecinas {111}, {221}. Color amarillo, verde ó anaranjado; raya amarillo pálido; brillo adamantino a perlado. Clivaje perfecto {001}. $D = 3$; $Pe = 4,42$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroico $X=$ incoloro, $Y, Z=$ amarillo, $\alpha=1.945$, $\beta=1.975$ (Na). Biáxico (-), $2V = 48^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 55,18% UO_2 ; 18,58% V_2O_5 ; 11,75% BaO ; 5,70% PbO y 5,25% H_2O .

Polimorfismo y series: forma serie con curienita.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos de la paragénesis U-V.

Asociación: con carnotita, curienita, óxidos de vanadio.

Localidades: se determinó por rayos X y análisis químicos semicuantitativos (microscopía electrónica, EDAX) en:

1- *Mina Rodolfo, Punilla, Córdoba (1)*. La francevillita aparece en cristales laminares de 0,3 mm, bordes bien definidos, formando paquetes, de color amarillo limón, asociada a carnotita.

2- *Gran Laguna Salada (Lago Seco y Don Rocha), Mártires, Chubut (2 y 3)*. Anomalías de uranio asociadas a caliche donde se identificó francevillita como mineral amarillo, pulverulento, microcristalino que aparece recubriendo junto con curienita la superficie de rodados ó depositado en fracturas de los mismos; impregnan nódulos de yeso; también asociada a calcita y baritina.

Bibliografía:

- (1)- *Saulnier, M.E., 1982.* Informe mineralógico DEE N° 3-82, CNEA. Inédito.
(2)- *Saulnier, M.E., 1983.* Informe mineralógico DEE N° 15-83, CNEA. Inédito.
(3)- *Morello, O., 2004.* Comunicación personal.

GAHNITA (GAHNITE)



Nombre: dado en 1807 por Johann Gottlieb Gahn (1745-1818), químico y mineralogista sueco, descubridor del manganeso.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m, Fd\bar{3}m$, $a=8.09\text{Å}$, $Z=8$. SN=4.BB.

Propiedades físicas: cristales octaédricos, granos irregulares, compactos. Color verde oscuro, amarillo, castaño; raya gris, brillo vítreo. Partición {111} imperfecta, fractura concoidal. Frágil. $D=7,5-8$. $Pe=4,57$. Maclas en {111}.

Propiedades ópticas: translúcido a casi opaco. Con luz transmitida color verde pálido; $n=1.79-1.80$. Isótropo. Con luz reflejada tiene reflejos internos verde azulados a verdes.

Análisis químicos: fue analizado en: Pegmatita Cañada de Álvarez, Córdoba; Pegmatita La Paz, San Javier, Córdoba.

	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	ZnO	H ₂ O	total
C.Álvarez	64,40	5,30	n.d.	28,70	0,34	98,94
La Paz	59,34	7,66	0,15	31,74	0,06	98,95
Teórico	55,61	-	-	44,39	-	100,00

Polimorfismo y serie: forma dos series, con espinelo y con hercinita.

Grupo mineral: grupo de espinelo.

Yacencia: mineral accesorio en granitos y pegmatitas graníticas; en rocas metamórficas de mediano a alto grado; depósitos de sulfuros con metamorfismo; mineral detrítico en placeres.

Asociación: rodonita, franklinita, calcita, andradita, willemita, corindón, pirrotina, högbomita, nigeria, flogopita, estaurolita, cordierita, piritita, calcopiritita.

Localidades:

1- *Pegmatita berilífera-uranífera Cañada de Álvarez, Córdoba (1).* En Mina Ángel, pegmatita con Be y U, se encontró un cristal de gahnita compacto de 40 cm de longitud, con corteza de moscovita. También en otras pegmatitas de provincia de Córdoba, por ejemplo mina de mica San José, al sur del cerro Blanco de la sierra de Comechingones y en otros sitios.

2- *Pegmatita La Paz, San Javier, Córdoba (1).* En agregados compactos, con fractura irregular o concoidal, de color negro y brillo vítreo-graso.

3- *Distrito pegmatítico El Quemado (2).* La gahnita se presenta en granos euhedrales a subhedrales de 1-2 cm de diámetro asociada a clevelandita, cuarzo, berilo, en la pagmatita Santa Elena. Es de color verde azulado profundo, brillo vítreo, Determinada por rayos X.

Bibliografía:

- (1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional, Publicación Especial. 528 pp.
(2)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

GIBBSITA (GIBBSITE)

Nombre: dado en 1822, en honor de George Gibbs (1777-1834), importante coleccionista de minerales de Connecticut, USA.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=8.68$, $b=5.08$, $c=9.73\text{\AA}$, $\beta=94.5^\circ$, $Z=8$. SN=4.FE.

Propiedades físicas: cristales tabulares {001} con aspecto hexagonal; como concreciones esferoidales radiales; compacto, estalactítico, compacto/terroso. Color blanco, gris, verdoso, rojo pálido, rojizo o amarillo cuando es impuro; brillo vítreo, perlado en las superficies de clivaje, mate en agregados. Clivaje {001} perfecto. Flexible. $D=2,5-3,5$. $Pe=2,40$. Comúnmente maclado.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a castaño, $\alpha=1.56-1.58$; $\beta=1.56-1.58$; $\gamma=1.58-1.60$. Biáxico (+), $2V=0-40^\circ$, orientación $\gamma \wedge c = -21^\circ$. Extinción oblicua cuando es fibroso. Elongación positiva o negativa; dispersión fuerte $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 65,36% Al₂O₃ y 34,64% H₂O.

Polimorfismo y serie: polimorfo con bayerita, doyleita y nordstrandita.

Grupo mineral: grupo de gibbsite.

Yacencia: típico producto de meteorización de minerales aluminosos; común en suelos lateríticos y bauxita; también se forma en ambiente hidrotermal de baja temperatura y metamórfico.

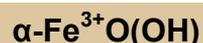
Asociación: diásporo, böhmita, corindón, caolinita, goethita.

Localidades:

1- *Suelos de la provincia de Misiones. (Iñiguez Rodríguez en 1)*. En una proporción aproximada de 10%. Determinado por rayos X, análisis térmico diferencial y microscopía electrónica. En agregados sin contorno cristalino, de 2 a 4 μm , acompañado por halloysita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional, Publicación Especial. 528 pp.*

GOETHITA (GOETHITE)

Nombre: dado en 1806, en honor al poeta, filósofo y naturalista alemán Wolfgang von Goethe (1749-1832).

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m, Pbnm$, $a=4.61$, $b=9.95$, $c=3.02\text{\AA}$, $Z=4$. SN=4.FD.

Propiedades físicas: cristales prismáticos, estriados según [001], en tablillas o escamas sobre {010}, agregados aterciopelados de cristales capilares; normalmente compacto como masas reniformes, botrioidales o estalactíticos con estructura radial-fibrosa; también columnar, compacto, o terroso y a menudo con impurezas por la presencia de arcillas, arenas y otros materiales; oolítico o pisolítico; cortezas delgadas como herrumbre. Color castaño negruzco, castaño amarillento a rojizo en agregados compactos; raya amarillo castaño, amarillo-ocre; brillo adamantino a metálico, a veces mate, terroso o sedoso. Clivaje {010} perfecto, {100} menos definido; fractura irregular. Frágil. $D=5-5,5$. $Pe=4,28$.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en bordes delgados. Con luz transmitida tiene tonalidades amarillas, pleocroismo fuerte X=amarillo a incoloro, Y=amarillo-castaño, naranja rojizo, Z=naranja-amarillo, naranja rojizo, $\alpha=2.260-2.275$, $\beta=2.393-2.409$, $\gamma=2.398-2.515$. Biáxico (-), $2V=0^\circ-27^\circ$; dispersión extrema $r > v$. Con luz reflejada color gris con tintes azules, $Pref=16-18$ (546nm), pleocroismo suave, anisotropía marcada

enmascarada con reflejos internos amarillos, rojos, castaños, más claros que en lepidolita.

Análisis químicos: la composición teórica es 89,86% Fe₂O₃ y 10,14% H₂O.

Polimorfismo y serie: akaganeíta, feroxygita y lepidocrocita.

Yacencia: formado bajo condiciones oxidantes como un producto de meteorización de minerales de Fe especialmente siderita, pirita, magnetita y glauconita; también como un precipitado inorgánico o biogénico a partir de aguas meteóricas o marinas y diseminado con depósitos en pantanos y manantiales (*bog iron ore*); constituye el sombrero de hierro de las vetas de sulfuros; principal componente de lateritas; raramente en venas hidrotermales de baja temperatura; principal componente de la herrumbre común de objetos de Fe y acero.

Asociación: lepidocrocita, hematita, pirita, siderita, pirolusita, manganita y muchas otras especies de Fe y Mn.

Localidades: en numerosos lugares como por ejemplo:

a- en sedimentos:

1- *Barker, Buenos Aires (1 y 2)*. En los niveles psamo-pelíticos precámbricos de la Fm. Villa Mónica. Las pelitas tienen 15,45 a 17,67% de Fe total. Está acompañado por illita, cuarzo y hematita. Ha sido determinado por análisis térmico diferencial y rayos X. El mineral se ha originado, probablemente, como producto de oxidación e hidratación secundaria de hematita. La presencia de goethita da coloración anaranjada-amarillenta a las pelitas. Se presenta como pátinas o como agregados de cristales (1). Formación La Juanita, horizonte de roca muy ferruginosa, silicificada, intercalada entre láminas de cuarzo. La goethita está asociada a hematita. Se presenta en agregados fibrosos radiales con desarrollo perpendicular a la superficie, y terminan en masas redondeadas con estructura reniforme. Fue identificada por estudios petrográficos, calcográficos, de rayos X y microscopía electrónica de barrido (2).

2- *Yacimiento de conchillas, Fm. La Plata, Castelli, Buenos Aires (3)*. El mineral actúa como cemento en algunos niveles de color negro. La goethita está íntimamente asociada a psilomelano. Estudiados por difracción de rayos X y por óptica.

3- *Sedimentos de Estratos de Paganzo, La Rioja (4)*. En agregados de haces fibrosos divergentes y paralelos, de 2 cm de largo, en promedio, dispuestos en forma normal a la arenisca. Está asociado con "limonita" y hematita. Como relleno de grietas.

4- *"Tacurú", provincia de Misiones (4)*. Acompañando a hematita en el material limonítico de los "suelos rojos".

5- *Depósitos de ocre Corral Amarillo, La Rioja (4)*. Asociado a illita, según estudios de Iníguez Rodríguez.

b- en mineralizaciones metalíferas:

6- *Mineralización del Cerro El Temblor, Sierra de la Huerta, San Juan (5)*. Cristales cúbicos de goethita pseudomorfa según pirita, restos de pirita, cuarzo, pirrotina.

7- *Mineralización epitermal del Cerro Choique Mahuida, Río Negro (6)*. Como reemplazo pseudomórfico según pirita. También como microvenillas. Asociado a especularita, cuarzo, adularia, calcita, fluorita, oro y pirita.

8- *Zona de oxidación de los yacimientos Los Manantiales, Chubut (7)*. Reemplaza cubos de pirita y cristales tabulares de especularita, también en oolitas y costras. Asociado con hematita.

9- *Sombreros de hierro de los yacimientos Cruz del Sur, La Luz y Los Ñandúes, Río Negro (8)*. Notable proporción de goethita. Está asociada con cerussita y malaquita.

10- *Yacimiento Farallón Negro, Catamarca (9)*. En capas macizas concéntricas que reemplazan zonalmente a pirita; la goethita está acompañada por lepidocrocita.

11- *Zona de oxidación del distrito Piquitas, Jujuy (10)*. En las paredes de los boxworks de pirita y pirrotina. Con hematita constituye bandas coliformes alrededor de los minerales supergénicos de plata y de plata nativa.

12- *Distrito Ojo de Agua, Córdoba (11)*. Es el más abundante de los óxidos de hierro de la mina de manganeso La Santiagueña, acompañando a hematita y "limonita".

13- *Área Colipilli, Neuquén (12)*. Es abundante en los depósitos de baritina y sulfuros. Está asociado a baritina, carbonatos de hierro y manganeso. Producto de alteración de pirita. Forma agregados reniformes o cristales idiomorfos en drusas o paredes de boxworks.

14- *Mina Jesús, Nevado de Acay, Salta (13)*. Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, ranciéta, ilmenita, hematita, goethita y "limonita" en ganga de calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. Como producto de alteración en la zona supergénica. Con textura coliforme alrededor de criptomelano.

15- *Skarn, Nevado de Acay, Salta (14)*. La mina de hierro está localizada en la zona externa de la aureola metamórfica que se produce en el contacto del granitoide del Acay con las calizas de la Formación Yacoraite. La magnetita está reemplazada por maghemita, hematina, goethita y algo de pirita y calcopirita. La goethita forma en magnetita finas venillas que siguen el contacto entre granos y zonas de crecimiento. Reemplaza a magnetita y hematita. Es abundante en boxworks.

Bibliografía:

(1)- *Alló, W., Domínguez, E. y Cravero, F., 2000*. Mineralogía del hierro en las pelitas illíticas precámbricas de la Fm. Villa Mónica, Barker, provincia de Buenos Aires. *Mineralogía y Metalogena 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 25-31.

(2)- *Peñalva, G. y Fernández, R., 2000*. Mineralogía del nivel ferruginoso del área El Sombreiro, Barker, provincia de Buenos Aires. *Mineralogía y Metalogena 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 381-387.

(3)- *Cortezzi, C. y Pavlicevic, R., 1994*. El "wad" de la Fm. La Plata, partido de Castelli, provincia de Buenos Aires. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogena. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 437-441.

(4) *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.

(5)- *Castro de Machuca, B., Sumay, C., Meissl, E., Pontoriero, S. y Conte-Grand, A., 2000*. Alteración hidrotermal y mineralización en el área del Cerro El Temblor, Sierra de La Huerta, provincia de San Juan. *Mineralogía y Metalogena 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 80-86.

(6)- *Hughes, D., Heredia, T. y Gimeno, G., 2000*. Cerro Choique Mahuida: un sistema epitermal tipo Hot Spring. Provincia de Río Negro, Argentina. *Mineralogía y Metalogena 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 206-213.

(7)- *Urbina, N., 1994*. Alteración supergénica de los Yacimientos Los Manantiales, provincia de Chubut, República Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogena. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 403-412.

(8)- *Urbina, N., 1994*. Meteorización de sulfuros y evaluación de sombreros de hierro en los yacimientos Cruz del Sur, La Luz y Los Ñandúes, provincia de Río Negro, República Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogena. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 413-422.

(9)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1963.* Mineralogía y origen de los minerales de manganeso y sus asociados de Farallón Negro, alto de La Blenda y Los Viscos, Hualfin, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38: 177-200.

(10)- *Malvicini, L., 1978.* Las vetas de estaño y plata de minas Pirquitas (Pircas), provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 9: 1-25.

(11)- *Arcidiácono, E.C., 1973.* Génesis de yacimientos de óxidos de manganeso de Ojo de Agua, Santiago del Estero, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 165-194.

(12)- *Llambías, E.J. y Malvicini, L., 1978.* Geología, petrología y metalogénesis del área Colipilli, provincia de Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 257-276.

(13)- *Lizio, M. y Sureda, R., 1988.* Los depósitos manganesíferos de la Mina Jesús en el Departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3^{er} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-449.

(14)- *Malvicini, L., 1985.* La mina de hierro del Nevado de Acay, provincia de Salta, un depósito tipo skarn. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 40 (1-2): 89-96.

GROUTITA (GROUTITE)

Mn³⁺ O (OH)

Nombre: dado en 1945 en homenaje a Fitch Grout (1880-1945), petrólogo de la Univ. de Minnesota, USA.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.56$, $b=10.70$, $c=2.87\text{Å}$, $Z=4$. SN=4.FD.

Propiedades físicas: cristales en forma de lente o cuña, achatados según {100}, también aciculares [001], achatados {010} y elongados [001]. Color negro, raya castaño oscuro, brillo submetálico a adamantino. Clivaje {010} perfecto, {100} regular. Frágil. $D=3,5$. $Pe=4,144$.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris castaño, $Pref=12.9-19$ (540 nm). Pleocroismo muy fuerte de castaño oscuro a negro hasta castaño amarillento, anisotropía fuerte y reflejos internos abundantes de color rojo castaño oscuro.

Análisis químicos: la composición teórica es 80,66% MnO; 9,10% O y 10,24% H₂O⁺.

Polimorfismo y serie: trimorfo con manganita y feiticnechtita.

Yacencia: mineral secundario, rellena oquedades en formaciones de hierro bandeados meteorizadas; en esquistos de talco con Mn; menas de Zn metamorizadas; cuerpos hidrotermales.

Asociación: manganita, hematita, goethita, lepidocrocita, cuarzo, calcita.

Localidades:

1- *Mina La Negrita, Río Negro (1).* Integrante de la mineralización vetiforme, con criptomelano, pirolusita, litioforita, hollandita y woodruffita. Se presenta en agregados de pequeñas agujas, en capas que alternan con las de otros óxidos de manganeso. No está confirmado por rayos X.

2- *Mina Belcha, Chubut (2).* Su presencia ha sido deducida por las pseudomorfosis de ramsdellita según groutita.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C.R. y Levin, M., 1965.* Los minerales de manganeso de Río Negro y Mendoza (República Argentina). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas (tomo 2). Publicado en Acta Geológica Lilloana, 6: 99-111.

(2)- *Malvicini, L. y Llambías, E., 1972.* Mina Belcha, una mineralización hipogénica. Departamento Telsen, prov. de Chubut. República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 3: 11-20.

HAUSMANNITA (HAUSMANNITE)



Nombre: dado en 1827, en homenaje a Johann F. L. Hausmann (1728-1859), profesor de mineralogía, Universidad de Göttingen, Alemania.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $I4_1/amd$, $a=5.76$, $c=9.44$ Å, $Z=4$. SN=4.BB.

Propiedades físicas: cristales pseudo-octaédricos {011}, también prismático grueso, granular, compacto. Color negro hierro a castaño, raya castaño rojiza, brillo submetálico. Clivaje {001} casi perfecto; fractura irregular. $D=5.5$. $Pe=4.84$. Plano de macla {112} a veces se repite en cinco individuos.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en bordes delgados. Color castaño rojizo con luz transmitida, $\omega=2.46$, $\epsilon=2.15$. Uniáxico (-). Color gris con luz reflejada, $Pref=18.1-15.5$ (546 nm). Birreflectancia débil gris claro a gris oscuro, fuerte anisotropía, gris amarillento a castaño amarillento, reflejos internos rojo oscuro a castaño rojizo.

Análisis químicos: la composición teórica es 93,01% MnO y 6,99% O.

Yacencia: mineral primario en venas hidrotermales; también por metamorfismo de menas con manganeso.

Asociación: rodocrosita, pirolusita, jacobsita, braunita, baritina.

Localidades:

1- *Vetas de Pichi Huemul y Santa Laura, Colipilli, Neuquén (1).* Asociado a braunita, otros óxidos de manganeso, en calcita, cuarzo y analcima. Se presenta en agregados granulares de cristales euhedrales a subhedrales.

2- *Depósito Arroyo Verde, Chubut (2).* En un manto portador de criptomelano y otros minerales de manganeso. Se presenta en cristales menores de 0,4 mm reemplazando a martita.

3- *Nódulos de Manganeso, Tucumán (3).* Los nódulos se encuentran en una secuencia sedimentaria terciaria de la Fm. Río Loro. Las concreciones de Mn son erráticas, se alojan en areniscas y limonitas de coloración rojiza. Los nódulos son subsféricos, de tamaño variable desde 2-3 cm a 10 cm de diámetro. Pueden ser bandeados con intercalaciones de cuarzo y carbonatos entre las bandas de minerales de Mn, aunque también son homogéneos. La hausmannita está acompañada por pirolusita y manganita todos reconocidos por difracción de rayos X y óptica.

Bibliografía:

(1)- *Llambías, E. y Malvicini, L., 1978.* Geología del área de Colipilli, provincia de Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 257-276.

(2)- *Malvicini, L. y Llambías, E., 1974.* Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, prov. de Chubut, República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 185-202.

(3)- *Ávila, J.C., Gozálvez, M.E. y Sardi, F.G., 1992.* Los nódulos de manganeso de Tucumán. Su comparación con los de los fondos del Océano Pacífico. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 35-44.

Nombre: del griego *haimatitis*, rojo sangre, en alusión al color del polvo del mineral. Denominado también especularita, hematita especular, oligisto, según las variedades.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2/m, R3c$, $a=5.03$, $c=13.77 \text{ \AA}$, $Z=6$. SN=4.CB.

Propiedades físicas: tabular según {0001} delgado a grueso, a menudo como crecimientos subparalelos o como rosetas (“rosas de hierro”); romboedros pueden dar cristales pseudocúbicos; raramente prismático [0001]; a veces micáceo a laminar, también compacto columnar, o fibroso, frecuentemente radial, masas reniformes con fractura lisa (*kitney ore*) y formas botrioidales a estalactíticas; comúnmente terrosa, ocre, también granular, friable a compacta, concrecional, oolítica. Color gris acero a negro, si es terrosa o de grano fino es roja; raya roja; brillo metálico en cristales, terroso en agregados de grano fino. Sin clivaje, partición en {0001} y {1011}, fractura subconcooidal a irregular. Frágil en cristales, suave y untuoso en variedades terrosas, elástico en láminas delgadas. $D=5-6$. $Pe=5,26$. Macla de penetración sobre {0001} o con {1010} como plano de composición, macla polisintética según (1011).

Propiedades ópticas: opaco, transparente en bordes delgados. Color blanco a gris con tinte azulado con luz reflejada, $Pref=30-26.5$ (546 nm). Pleocroísmo blanco a azul grisáceo, anisotropía marcada y reflejos internos abundantes de color rojo sangre.

Análisis químicos: la composición teórica es 100% Fe_2O_3 .

Polimorfismo y serie: soluciones sólidas entre FeTiO_3 y Fe_2O_3 . Lentes de hematita aparecen como inclusiones paralelas a (0001) de la ilmenita, a su vez, cada lente puede tener exsoluciones de ilmenita. Dimorfo con maghemita.

Grupo mineral: grupo de corindón-hematita.

Yacencia: los mayores cuerpos de hematita son de origen sedimentario, por acción de bacterias en aguas lacustres ricas en hierro; son estratificados, a veces con metamorfismo sobreimpuesto. También se forma por meteorización, dando el color rojo a los suelos de zonas tropicales. Accesorio en rocas ígneas félsicas, sublimado tardío en rocas volcánicas o en vetas hidrotermales. Mineral común en yacimientos epitermales.

Asociación: ilmenita, rutilo, magnetita (en rocas metamórficas e ígneas); goethita, siderita, lepidocrocita (en rocas sedimentarias). Puede ser parte de “limonita”.

Localidades: en numerosos lugares como por ejemplo:

a- en sedimentos y sedimentos metamorfizados:

1- *Barker, Buenos Aires (1, 2)*. En los niveles psamo-pelíticos precámbricos de la Fm. Villa Mónica. Las pelitas tienen 15,45 a 17,67% de Fe total. Está acompañado por illita, cuarzo y goethita. Ha sido determinado por análisis térmico diferencial y rayos X, microscopía electrónica de transmitancia (TEM) y microscopía electrónica de barrido (SEM). Por oxidación e hidratación secundaria de hematita se forma goethita. La hematita da la coloración rojiza a las pelitas rojas. Se presenta como pátinas o como agregados de cristales (1). Formación La Juanita, horizonte de roca muy ferruginosa silicificada intercalada entre láminas de cuarzo. La hematita está asociada a goethita y fueron identificados por estudios petrográficos, calcográficos y de rayos X (2).

2- *Arenas de la espiga San Sebastián, Tierra del Fuego (3)*. En la fracción pesada de la playa. Identificado por óptica y difracción de rayos X. Se presenta con diversos hábitos. Asociado a hipersteno, hornblenda, ilmenita, leucoxeno, granate, epidoto, cloritas, silicatos de Al, carbonatos, apatita, circón rutilo, turmalina, etc.

3- *Aluvión del Cerro Mayal, Neuquén (4)*. En la fracción pesada, asociado a piroxeno, anfíboles, olivina, circón, apatita, rutilo, magnetita e ilmenita. Determinación por vía óptica.

4- *“Arenas Negras” del litoral atlántico bonaerense, desde Miramar hasta bahía San Blas (5 y 6)*. Las arenas están constituidas por ilmenita, magnetita y hematita con

desmezclas. Estos minerales proceden de la fracción accesoria de rocas basálticas. La ilmenita presenta desmezcla de hematita; la magnetita rica en titanio tiene desmezclas de ilmenita orientada según clivaje cúbico u octaédrico y la hematita de ilmenita.

5- *Aluviones del Batolito de Cerro Áspero, Córdoba (7)*. Se ha encontrado hematita formando parte de los aluviones, asociada a magnetita, ilmenita, anatasa, apatita, leucóxeno, moscovita, biotita, titanita, allanita, circón, epidoto, hornblenda, clorita, anatasa, fluorita, granate, turmalina, xenotima, monacita, scheelita y rutilo. Se presenta en agregados, formando texturas de exsolución o reemplazo con magnetita; también como pseudomorfo de pirita, en cubos rojizos perfectos.

6- *Horizontes de origen sedimentario Zapla, Sierras de Puesto Viejo, Jujuy y Unchimé, Salta (8)*. Importantes concentraciones de hematita. Es el mineral más abundante de la mena, es de grano muy fino, pseudomorfa según chamosita. Acompañada de sílice, chamosita, mica, siderita, pirita. Deriva de la diagénesis de chamosita.

7- *Horizontes sedimentarios de Sierra Grande, Río Negro (8)*. El manto ferrífero está integrado por magnetita, "martita", hematita y chamosita, de grano fino a mediano. En el yacimiento Norte predomina la textura oolítica de magnetita y hematita con chamosita en el núcleo. En el yacimiento Sur predomina la textura maciza, granular, por efecto de la recristalización. La matriz está formada por clorita (chamosita), cuarzo, granate, apatita, muscovita y otros.

b- relacionadas a rocas ígneas:

8- *Volcanitas alcalinas, Sierra Chica, Córdoba (9)*. La hematita está acompañada por titanomagnetita, ilmenita, "limonita" y rutilo y constituyen el 3% modal de las rocas. Estudiada por óptica. Reemplaza frecuentemente a titanomagnetita.

9- *En concreciones en basaltos, Praguaniyeu, Río Negro (10)*. En concreciones férricas en basaltos alterados. El reemplazo puede ser total o parcial. Se asocia a goethita, akaganeíta, cristobalita baja, ópalo, y forsterita, piroxenos y ceolitas. Identificados por difracción de rayos X.

10- *Las Cañadas, Catamarca (11)*. Mineralización ferrotitanífera alojada en rocas básicas y ultrabásicas. La mineralización consiste en ilmenita, magnetita, hematita, maghemita, y sulfuros. Se presenta en dos tipos: como especie primaria y como producto de alteración meteórica ("martita") derivado de magnetita.

11- Producto de exhalaciones volcánicas. Relleno de fisuras y geodas en lavas modernas, ampliamente difundidas en la Puna.

12- *Área Colipilli, Neuquén (12)*. Se asocia con magnetita, maghemita, goethita, lepidocrocita, pirita, pirrotina, marcasita, arsenopirita, en ganga de calcita y cuarzo principalmente en los depósitos de óxidos de hierro. En general se produce por inversión de maghemita y también como reemplazo de los núcleos de magnetita.

c- en yacimientos hidrotermales:

13- *Yacimiento La Josefina, Santa Cruz (13)*. Depósito epitermal. Se asocia con cuarzo y ópalo, baritina, pirita, marcasita y adularia. Es variedad especularita. Especialmente abundante en ceranías del casco de la estancia La Josefina. Se dispone en concentraciones irregulares, de algunos centímetros de diámetro, intercrecidas con cuarzo de grano grueso. También en cristales aciculares, aislados o en agregados, incluidos en cuarzo. Íntima relación con oro y electrum.

14- *Yacimientos Los Manantiales, Chubut (14 y 15)*. Abundante como mineral primario (especularita) y también criptocristalina en la zona de oxidación donde reemplaza cubos de pirita, también en pátinas y costras. Asociado con goethita.

15- *Yacimientos Cruz del Sur, La Luz y Los Ñandúes, Río Negro. (16)*. Las vetas primarias están constituidas por hematita, galena, calcopirita, pirita, cuarzo y calcita y en la zona de oxidación se asocia a goethita y otros.

16- *Yacimiento El Oro, Famatina, La Rioja (17)*. Depósito epitermal, especularita asociada a pirita, calcopirita, siderita y cuarzo, la hematita contiene oro nativo.
d- en skarn:

17- *Depósitos de hierro de Campana Mahuida, Neuquén (18)*. Cuerpos lentiformes compuestos por 70% de "limonita" con sílice y 10% de pirita, hematita, magnetita, calcopirita relacionados a un skarn.

18- *Mina Hierro Indio y Vegas Peladas, Malargüe, Mendoza (19)*. Como hematita hojosa reemplazada por magnetite.

19- *Nevado de Acay, Salta (20)*. La mina de hierro está localizada en la zona externa de la aureola metamórfica que se produce en el contacto del granitoide del Acay con las calizas de la Formación Yacoraite. Reemplaza centrípetamente a magnetita y pseudomórficamente a maghemita. Forma láminas en magnetita según (111).

Bibliografía:

(1)- *Alló, W., Domínguez, E. y Cravero, F., 2000*. Mineralogía del hierro en las pelitas illíticas precámbricas de la Fm. Villa Mónica, Barker, provincia de Buenos Aires. *Mineralogía y Metalogenia 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 25-31.

(2)- *Peñalva, G. y Fernández, R., 2000*. Mineralogía del nivel ferruginoso del área El Sombrerito, Barker, provincia de Buenos Aires. *Mineralogía y Metalogenia 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 381-387.

(3)- *Gagliardo, M., 1994*. Minerales pesados de la playa de La Espiga de San Sebastián, Tierra del Fuego. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 101-108.

(4)- *Gamba, M.T., 1994*. El oro químico del Cerro Mayal, provincia del Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 119-129.

(5)- *Cortelezzi, C.R., 1963*. Los minerales opacos de las arenas de la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires. *Anales 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas*, 2: 43-52.

(6)- *Angelelli, V. y Chaar, E., 1964*. Las arenas de la bahía San Blas, su investigación por minerales de hierro, titanio y zirconio. (Partido de Carmen de Patagones, Prov. de Buenos Aires). Comisión Nacional Energía Atómica, Informe N° 122. Buenos Aires.

(7)- *Porta, G., 1992*. Minerales pesados de los aluviones del sector centro-oriental del Batolito Cerro Áspero-AlpaCorral, provincia de Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 205-218.

(8)- *Angelelli, V., 1984*. Yacimientos de minerales de hierro. En: *Yacimientos Metalíferos de la República Argentina I*. Comisión de Investigaciones Científicas, provincia de Buenos Aires: 239-290.

(9)- *Lagorio, S. y Geuna, S., 2000*. Los minerales opacos de las volcanitas alcalinas cretácicas de la Sierra Chica de Córdoba. *Mineralogía y Metalogenia 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 219-226.

(10)- *Maiza, P.J. y Marfil, S.A., 1998*. Concreciones silicocarbonáticas en basaltos alterados en el área de Praguaniyeu (Prov. de Río Negro). 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 167-172.

(11)- *Schalamuk, I.B., Dalla Salda, L., Angelelli, V., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1980*. Mineralización y petrología del área Las Cañadas, dpto. El Alto, provincia de Catamarca. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 11 (3-4): 1-26.

(12)- *Llambías, E.J. y Malvicini, L., 1978*. Geología, petrología y metalogénesis del área Colipilli, provincia de Neuquén, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33 (4): 257-276.

- (13)- Schalamuk, I.B., Del Blanco, M.A., de Barrio, R.E., Etcheverry, R.O., Marchionni, D.S. y Tessone, M.O., 1998. Características mineralógicas de la paragénesis epitermal del prospecto La Josefina, Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 259-266.
- (14)- Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H.J., 1996. Paragénesis mineral de la mina Angela, Gastre, prov. del Chubut. 3º Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 5: 1-7.
- (15)- Urbina, N., 1994. Alteración supergénica de los Yacimientos Los Manantiales, provincia de Chubut, República Argentina. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 403-412.
- (16)- Urbina, N., 1994. Meteorización de sulfuros y evaluación de sombreros de hierro en los yacimientos Cruz del Sur, La Luz y Los Ñandúes, provincia de Río Negro, República Argentina. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 413-422.
- (17)- Brodtkorb, M.K. de y Schalamuk, I.B., 1999. Yacimientos de cobre y oro de Famatina, La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1659-1663.
- (18)- Franchini, M. y Danieli, J.C., 1992. Los depósitos de hierro en skarn de Campana Mahuida, Departamento Loncopué, Neuquén. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 107-120.
- (19)- Franchini, M. y Dawson, K.M., 1999. Manifestaciones metálicas asociadas a skarns del suroeste de Mendoza y noroeste de Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1535-1545.
- (20)- Malvicini, L., 1985. La mina de hierro del Nevado de Acay, provincia de Salta, un depósito tipo skarn. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 40 (1-2): 89-96.

HERCINITA (HERCYNITE)



Nombre: dado en 1847, por el nombre latino del bosque de Bohemia, *Silva Hercynia*, República Checa.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m, Fd\bar{3}m$, $a=8.15 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=4.BB.

Propiedades físicas: compacto, como granos negros redondeados. Color verde oscuro a negro, raya verde grisáceo oscuro a verde oscuro, brillo vítreo. Partición en {111}, fractura concoidal. Frágil. D=7,5-8. Pe=3,93. Macla según ley de espinelo simple, múltiple y lamelar.

Propiedades ópticas: opaco, translúcido en bordes delgados. Con luz transmitida es verde oscuro, $n=1.80-1.83$.

Análisis químicos: a- Inclusiones ultrabásicas en basaltos, Praguaniyeu, Río Negro. Determinación por técnicas convencionales.

Polimorfismo y serie: forma series con espinelo, con gahnita y con cromita.

Grupo mineral: grupo de espinelo.

Yacencia: en metamorfismo de alto grado de sedimentos ferruginosos argiláceos y en algunas rocas ígneas máficas y ultramáficas. También en placeres.

Asociación: magnetita, corindón, ilmenita, sillimanita, andalucita.

Localidades:

1- En lavas basálticas, Praguaniyeu, Río Negro (1). Como inclusiones ultrabásicas en el basalto. Acompañado por olivina, broncita y diópsido. En individuos anhedrales con

bordes lobulados de hasta 1,3 mm. El mineral es de color negro brillante, muy duro, con densidad determinada 4,305 g/cm³. Es anhedral, de color rojo rubí a rojo oscuro, a veces opaco. Reflejos internos rojizos. Determinado por rayos X y química.

2- *En depósitos aluvionales en la Puna, Jujuy (2)* con corindón y zafiros, oro, granates, magnetita, pirita hematitizada, monacita y circón. Composición corroborada por microsonda electrónica definidos por número mg = Mg/Mg+Fe = 0,26 y 0,35.

3- *En basaltos alcalinos, Sierra de Los Cóndores, Córdoba (3)*. En nódulos lherzolíticos espinélicos alojados en basaltos alcalinos, con olivina, clino y ortopiroxeno. En secciones anhedrales de 0,4 a 1,4 mm, translúcido, de color castaño rojizo oscuro, identificado como picotita, variedad de hercinita rica en Cr.

4- *En gabros y rocas ultramáficas. Sierras de La Huerta y Las Imanas, San Juan (4)*. En rocas piroxénicas y olivínicas acompañado por anfíbol, ortopiroxeno, clinopiroxeno, plagioclasa, minerales opacos. Se presenta como simplectitas de tamaños pequeños (<0,1 mm). Es de color verde oscuro y su análisis indica una composición Hc₃₆₋₄₀.

5- *En Sierras de la Huerta y Valle Fértil, San Juan (5)*. Asociado con olivina, plagioclasa (An₁₀₀₋₇₅), ortopiroxeno, clinopiroxeno, anfíboles, ilmenita y magnetita. El espinelo es verde, con composición intermedia (Spl₅₉₋₄₉Hc₄₁₋₅₃), con celda unidad estimada en 8.396 Å, clasificado como pleonasto.

Bibliografía:

(1)- *Labudía, C.H. y Maiza, P., 1984*. Presencia de hercinita en nódulos ultrabásicos incluidos en las lavas basálticas de la localidad de Praguaniyeu, provincia de Río Negro. 9° Congreso Geológico Argentino, 2: 629-634.

(2)- *Zappettini, E.O., 1999*. Zafiros aluvionales de la Puna, Jujuy. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1847-1849.

(3)- *Lagorio, S. y Montenegro, T., 2004*. Nódulos lherzolíticos espinélicos en basaltos alcalinos del norte de la Sierra de Los Cóndores (Córdoba). 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 343-348.

(4)- *Murra, J.A.F. y Baldo, E.G.A., 2004*. Texturas coroníticas en las rocas ultramáficas de las Sierras de La Huerta y Las Imanas: descripción y estimaciones P-T. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 373-378.

(5)- *Castro de Machuca, B., Conte-Grand, A., Meissl, E., Pontoriero, S., Recio, G. y Sumay, C., 2002*. Mineralogy and textures of metagabbros and ultramafic related rocks from La Huerta and Valle Fertil, Ranges, Western Pampean Ranges, San Juan, Argentina. Mineralogía y Metalogía 2002: 67-75.

HETAEROLITA (HETAEROLITE)



Nombre: dado en 1877, derivado del griego *hetaros*, compañía, en referencia a la común asociación con calcofanita.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4/m2/m2/m, I4₁/amd, a=5.75, c=9.22-9.23 Å, Z=4. SN=4.BB.

Propiedades físicas: cristales normalmente pseudo-octaédricos, también compacto. Color negro, raya castaño oscuro, brillo metálico a submetálico. Clivaje {001} imperfecto, fractura irregular. Frágil. D=6. Pe=5.18. Plano de macla {112}, como quintillizos.

Propiedades ópticas: opaco, translúcido en bordes delgados. Con luz transmitida es castaño rojizo oscuro, $\omega=2.34$, $\varepsilon=2.14$. Uniáxico (-). Con luz reflejada color gris, Pref=18.3-14.6 (546 nm). Débilmente pleocroico; anisotropía fuerte, reflejos internos rojos.

Análisis químicos: analizada en Alto de la Blenda, Catamarca:

	a	b	
Mn ₂ O ₃	65,25 - 67,165	65,98	a- Alto de la Blenda, Catamarca.
CaO	1,02	-	b- Teórico.
ZnO	31,82 - 33,73	34,02	
Total		100,00	

Yacencia: mineral secundario asociado con otros minerales de manganeso, como primario en depósitos hidrotermales.

Asociación: franklinita, calcofanita, hodgkinsonita, willemita, hemimorfita, manganita, romanèchita, calcita.

Localidades:

1- *Alto de la Blenda, Distrito Minero Agua de Dionisio, Catamarca (1)*. Asociado a calcofanita, criptomelano, pirolusita que contienen relictos de sulfuros hipogénicos (galena, calcopirita, esfalerita), argentita, electrum y pequeñas proporciones de sulfuros supergénicos (covellina y digenita). Reemplaza a manganita y goethita. Se presenta en cristales de hasta 0,1 mm en ganga de carbonatos, a veces maclados según el plano {112}. En secciones pulidas se ven cristales idiomorfos, a veces algo deformados, como tablillas. Reconocido por propiedades ópticas, difracción de rayos X y química.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L., 1986*. La hetaerolita y las series de oxidación del manganeso del Distrito Minero Agua de Dionisio, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 41 (1-2): 191-196.

HÖGBOMITA (HÖGBOMITE)



Nombre: dado en 1916 en honor al geólogo sueco Gustaf Högbom (1857-1940) de la Universidad de Upsala.

Datos cristalográficos: hexagonal o trigonal, hexagonal= $6mm$, $P6_3mc$, $a=5.73$, $c=18.39$ Å, $Z=3$; trigonal= $\bar{3}2/m$, $R3m$, $a=5.73$, $c=55.8$ Å, $Z=3$. La cristalografía de la högbomita puede ser descripta en términos de una serie de politipos con a constante que se describen por nH o nR según celda sea hexagonal o trigonal (simetría romboédrica) y n es $c=4.6$ Å, ó 2.3 Å (según los autores). Los valores indicados son para algunos de los politipos más frecuentes. No hay relación entre los politipos y las propiedades físicas, ópticas y composicionales. SN=4.CB.

Propiedades físicas: cristales tabulares {0001} gruesos a delgados, en granos diminutos. Color negro, raya gris, brillo metálico-adamantino. Clivaje {0001} imperfecto, fractura concooidal. Frágil. $D=6,5$. $Pe=3,81$. Débilmente magnético. Macla sobre {0001} a veces repetida.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en fragmentos delgados. Color castaño con luz transmitida, $\omega=1.848-1.853$; $\epsilon=1.803-1.823$. Uniáxico (-). Color gris castaño con luz reflejada, $Pref=8.21-8.75$ (540 nm). Pleocroismo débil pero distintivo, castaño dorado oscuro a castaño dorado luminoso, anisotropía mediana y reflejos internos castaño claro a amarillo castaño.

Análisis químicos: la composición teórica de magnesiohögbomita es 59,21% Al₂O₃; 15,33% FeO; 9,46% Fe₂O₃; 5,68% TiO₂; 4,78% MgO; 3,86% ZnO y 1,49% H₂O.

Polimorfismo y serie: politipos 4H, 5H, 6H, 15H, 15R, 18R, 24R.

Yacencia: mineral primario o reemplazo de espinelo o magnetita, en skarns, gabros, gneisses o rocas formadas durante metamorfismo de alto a mediano grado; raramente detrítico.

Asociación: corindón, espinelo férrico, magnetita, ilmenita, rutilo, nigerita, safirina, sillimanita, cordierita, cianita, granate, cuarzo, clorita, gedrita, flogopita.

Localidades:

1- *Mina Podestá (Romay), paraje Las Cañadas, El Alto, Catamarca (1 y 2)*. Concentraciones reducidas portadoras de ilmenita, magnetita y hematita, alojadas en hornblenditas.

Bibliografía:

(1)- *Ramdohr, P., 1969*. The ore minerals and their intergrowths. Pergamon Press.

(2)- *Schalamuk, I.B., Dalla Salda, L., Angelelli, V., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1980*. Mineralización y petrología del área Las Cañadas, departamento El Alto, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 11 (3-4): 1-26.

HOLLANDITA (HOLLANDITE)



Nombre: dado en 1906, en homenaje de Thomas H. Holland, geólogo británico y director del Servicio Geológico de la India.

Datos cristalográficos: monoclinico pseudotetragonal, $2/m, I2/m$, $a=10.01$, $b=2.88$, $c=9.73$ Å, $\beta=90.97^\circ$, $Z=1$. SN=4.DK.

Propiedades físicas: cristales cortos prismáticos, terminados en pirámides achatadas, pueden llegar a varios centímetros, fibroso radial, compacto. Color negro, negro grisáceo a gris plata; raya negra; brillo metálico. Clivaje prismático perfecto, fractura concoidal. $D=6$. $Pe=4,95$. Macla en (010) y (101).

Propiedades ópticas: opaco. Color gris, $Pref=27,6-32,8$ (546nm). Pleocroismo débil, anisotropía fuerte.

Análisis químicos: 4,16% MnO; 62,17% MnO₂; 14,38% BaO; 12,17% Fe₂O₃; 5,23% PbO y 2,26% impurezas.

Grupo mineral: grupo de criptomelano.

Yacencia: mineral primario originado por metamorfismo de contacto en menas de Mn; producto de meteorización de minerales primarios de Mn.

Asociación: bixbyita, braunita, piedmontita y otros óxidos de Mn.

Localidades:

1- *Alrededores del complejo volcánico El Quevar, Salta (1)*. Con textura fibrosa y hábito acicular, intercrecido con litioforita. Determinado por difracción de rayos X: 6.95(10), 4.92(8), 3.11(9), 2.39(8), 2.15(6), 1.82(5), 1.54(3), 1.43(2), 1.35(0.8)

2- *Mina La Santiagueña, Santiago del Estero (2)*. Acompaña a criptomelano y romanèchita, mezclado a veces con coronadita. Se presenta en pequeños cristales tabulares, aunque más comúnmente en agregados radiales finos a modo de "penachos". Tiene estructura coloforme, en capas concéntricas, de finos individuos fibrosos.

3- *Mina Tres Lomitas, Córdoba (3)*. Acompaña a coronadita, romanèchita, además de pirolusita y ramsdellita. Analizado con microsonda.

4- *Mina La Clemira, Santiago del Estero (4)*. Asociada a criptomelano, coronadita, ramsdellita y pirolusita.

5- *Minas Santa Rita y San Pablo, Distrito Amimán, Santiago del Estero (5)*. Está acompañado por pirolusita y escaso "psilomelano". Determinado por óptica y difracción de rayos X. Se presentan como clastos, relleno y reemplazo.

6- *Mina La Negrita, Valcheta, Río Negro (6)*. En la mina de manganeso, hollandita forma capas que alternan con capas de coronadita, criptomelano y pirolusita, participando además groutita, woodrufita y todorokita. Rayos X dudosos.

7- *Piscuno, Salta (7)*. En la zona del volcán Chipas, en las minas Ana María y San Esteban. Los minerales de manganeso reemplazan a oolitas y restos fósiles.

8- *Mina Jesús, Nevado de Acay, Salta (8)*. Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, rancièita, hematita, goethita y limonitas en ganga de calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. En agregado criptocristalino, íntimamente mezclado con criptomelano y romanèchita. Identificado con dudas por difracción de rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Petiti, L. y Brito, J., 1993*. Depósitos manganesíferos relacionados con el complejo volcánico El Quevar, Salta, República Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 119-130.

(2)- *Arcidiácono, E.C., 1973*. Génesis de yacimientos de óxidos de manganeso de Ojo de Agua, Santiago del Estero, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 165-194.

(3)- *Leal, P., 2004*. Mineralogy and geochemistry of an epithermal manganese district, Sierras Pampeanas, Argentina. International Geological Review, 46 (1): 75-90.

(4)- *Correa, M.J., 2003*. La minerización de manganeso en el distrito El Remanso y sus relaciones metalogenéticas, Sierras Pampeanas Orientales, prov. de Santiago del Estero. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de La Plata. 179 pp.

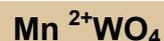
(5)- *Perri, M., 2000*. Caracterización geológica-metalogénica del distrito manganesífero Amimán, Santiago del Estero. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 401-407.

(6)- *Cortezzi, C.R. y Levin, M., 1965*. Los minerales de manganeso de Río Negro y Mendoza (República Argentina). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas (tomo 2). Publicado en Acta Geológica Lilloana, 6: 99-111.

(7)- *Argañaraz, R. y Cortezzi, C., 1990*. Los depósitos de manganeso de Piscuno. Provincia de Salta, República Argentina. Contribuciones al conocimiento de la Mineralogía y Geología Económica de la República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación especial: 49-55.

(8)- *Lizio, M. y Sureda, R., 1988*. Los depósitos manganesíferos de la Mina Jesús en el Departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3^{er} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-449.

HÜBNERITA (HÜBNERITE)



Nombre: nombre dado en 1865 en homenaje a A. Hübner, ingeniero de minas quien primero analizó este mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2/c, a=4.829, b=5.759, c=4.998 Å, Z=2.

Propiedades físicas: cristales prismáticos [001] o tabulares {100}, generalmente estriados según [001]. Color castaño rojizo oscuro, brillo submetálico a resinoso. Clivaje {010} perfecto, fractura irregular. Frágil. D=4- 4,5. Pe=7,12.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Con luz transmitida pleocroico, X=amarillo a anaranjado, Y=amarillo verdoso a anaranjado, Z=verde oliva a rojo, $\alpha=2.17$, $\beta=2.22$, $\gamma=2.32$. Biáxico (+), $2V_{\text{calc.}} = 73^\circ$, orientación X=b, $Z \wedge c = 17-21^\circ$. En luz reflejada de color gris-castaño, Pref=16.6-13.9 (546nm). Levemente pleocroico y anisótropo, reflejos internos rojizos abundantes.

Análisis químicos: la composición teórica es 23,43% MnO y 76,57% WO₄ aunque en la naturaleza se encuentra siempre cierto porcentaje de Fe.

Fueron analizadas por microsonda electrónica:

	%Mn	%Fe	%W	%O
Arrequeintín, San Juan	15,86	2,31		
La Mejicana, La Rioja	12,3-15,3	2,06-5,2	60,8-61,1	21,0-21,1

	%MnO	%FeO	%WO ₃
San Martín, Río Negro Promedio de N= 11	21,86	1,326	76,20
Los Cóndores, San Luis N=3.	15,40	7,80	76,55

Por métodos químicos tradicionales:

	%MnO	%FeO	%WO ₄
Capillitas, Catamarca	25,26	0,65	74,27

Yacencia: en pegmatitas, greisen, vetas de cuarzo, vetas hipo a mesotermales, de tipo peri e intraplutónicas, pero también en yacimientos epitermales.

Asociación: turmalina, scheelita, molibdenita, bismutina, otros sulfuros.

Localidades:

a) en pegmatitas:

1- *El Peñón, Nevados de Palermo, Salta (1)*. Se encuentra asociado a albita y contiene muy pequeñas cantidades de Nb, Ti, Sc, Sb, y Ca.

b) vetas de cuarzo peri a intracratónicas:

2- *Mina San Martín, Río Negro (2)*. La veta de cuarzo se encuentra emplazada en el stock granítico San Martín y en parte en las metamorfitas de la Formación Nihuel Niyeu. La hübnerita está vinculada principalmente a la feldespatización potásica junto a escasa casiterita y scheelita y en pulsos posteriores a diferentes sulfuros

c) mantos o vetas tendidas:

3- *Mina Arrequeintín, San Juan (3)*. Yacimiento conformado por vetas manteadas de cuarzo con wolframita.

4- *Los Cóndores, San Luis (4)*

d) yacimientos epitermales:

5- *Mina La Mejicana, La Rioja (5)*. Yacimiento epitermal de alta sulfuración. Asociado a minerales de cobre.

6- *Mina Capillitas, Catamarca (6)*. Yacimiento de compleja mineralogía (ver anexo). El mineral está asociado a diversos sulfuros.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A. y Cerný, P., 2000*. Hübnerita de la pegmatita El Peñón, Salta. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 160-163.

(2)- *Gómez, C. y Aliotta, G., 2000*. Características mineralógicas y composicionales de la wolframita de mina San Martín, distrito de Valcheta, provincia de Río Negro. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Ins. Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 157-166.

(3)- *Barone, V.L., Botto, I.L., Sánchez, M. y Schalamuk, I.B., 1994*. Cristaloquímica y propiedades de algunas variedades de wolframitas. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 17-29.

(4)- *Bernhardt, J.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1987.* Valores analíticos de wolframitas de la provincia de San Luis. 10º Congreso Geológico Argentino, 2: 253-258.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2002.* Nuevos hallazgos mineralógicos en la mina La Mejicana, La Rioja. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 43-49.

(6)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

HUEMULITA (HUEMULITE)



Nombre: dado en 1966, por la mina Huemul, Mendoza, Argentina.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$ ó 1, $P1$ ó $P1$, $a=11.77$, $b=11.84$, $c=9.02\text{Å}$, $\alpha=107.13^\circ$, $\beta=112.10^\circ$, $\gamma=101.30^\circ$, $Z=1$. SN=4.HC.

Propiedades físicas: en agregados de fibras finas y películas delgadas; botrioidal, compacto. Color anaranjado, amarillento a anaranjado, raya amarilla, brillo mate. $D=2,5-3$. $Pe=2,39$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo X= amarillo claro; Y= amarillo dorado; Z= naranja amarillento. $\alpha=1.679$, $\beta=1.734$, $\gamma=1.742$. Biáxico (-) (sintético), $2V=25^\circ-30^\circ$; dispersión fuerte $r>v$.

Análisis químicos: soluble en agua, a) de la localidad tipo, b) teórico.

	a	b		a	b
V ₂ O ₅	40,21	60,38	K ₂ O	0,52	-
MnO	0,02	-	H ₂ O ⁺	8,80	28,71
MgO	1,18	2,68	H ₂ O ⁻	12,00	-
CaO	3,53	-	SO ₃	4,45	-
Na ₂ O	3,94	8,23	Insol.	25,43	-
			Total	100,08	100,00

Yacencia: en la mina Huemul fue localizado como mineral secundario formado en las galerías de explotación; el vanadio puede derivar de los asfaltos asociados.

Asociación: hummerita, rossita, thenardita, yeso, epsomita.

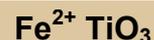
Localidades:

1- *Mina Huemul, Malargüe, Mendoza (1).* Se presenta a modo de eflorescencia en el nivel -18, sobre las paredes de las areniscas mineralizadas. Está asociado a minerales de uranio, yeso, epsomita, thénardita en areniscas asfálticas de la F. Diamante.

Bibliografía:

(1)- *Gordillo, C.E., Linares, E., Toubes, R.O. y Winchell, H., 1966.* Huemulita $\text{Na}_4\text{MgV}_{10}\text{O}_{28}\cdot 24\text{H}_2\text{O}$, a new hydrous sodium and magnesium vanadate from Huemul, Mendoza Province, Argentina. *The American Mineralogist*, 51 (1-2): 1-13.

ILMENITA (ILMENITE)



Nombre: dado en 1827 por los Montes Ilmenskie, Rusia.

Datos cristalográficos: trigonal, 3, $R3$, $a=5.09$, $c=14.09\text{Å}$, $Z=6$. SN=4.CB.

Propiedades físicas: normalmente en cristales tabulares gruesos {0001}, a veces laminar delgado, también romboedros agudos; compacto, compacto, diseminado o como fracción pesada en arenas. Color negro, raya negra, brillo metálico a submetálico. Sin

clivaje, partición {0001} y {1011}, fractura concooidal. D=5-6. Pe=4,72. No magnético o ligeramente magnético. Macla lamelar en {1011}.

Propiedades ópticas: opaco. Color castaño con tinte violeta, Pref= 19.2-16.4 (546 nm). Pleocroismo castaño violáceo a castaño oscuro. Anisotropía mediana.

Análisis químicos: fue analizada en:

a) Depósitos arenosos, Trenque Lauquen, Buenos Aires (1), por microsonda electrónica. Valores mínimos y máximos de 14 muestras. t= total; rec= recalculados;

b) Basaltos de Gastre, Chubut (2); por microsonda electrónica, valores máximos y mínimos de 9 muestras.

c) Cerro Las Lajas, Malargüe, Mendoza (4); por microsonda electrónica, valores máximos y mínimos de 8 análisis.

d) Volcanitas alcalinas, Sierra Chica, Córdoba (7); por microsonda electrónica.

e) Complejo ultramáfico Atos Pampa, Córdoba (9); por microsonda electrónica.

f) Teórico. Anthony *et al.* (1997).

	a	b	c	d	e	f
SiO ₂	0,03 - 0,12	0,04-2,46	0,01- 0,10	0,24	-	-
TiO ₂	51,27 - 51,81	46,86-49,25	48,60-52,02	49,64	53,32	52,65
Al ₂ O ₃	0,10 - 0,58	0,04-1	0,02-0,32	0,79	0,02	-
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	4,10	-
FeO	-	43,61-47,36	-	-	38,74	47,32
FeO _t	42,97- 43,88	-	40,67-43,60	43,32	-	-
V ₂ O ₃	0,62 - 0,64	-	0,05-0,31	-	-	-
Cr ₂ O ₃	n.d.	0,02-0,06	-	0,06	0,01	-
CaO	0,02	0,1-0,37	0,01-0,10	0,11	-	-
ZnO	n.d.	-	0,05-0,06	-	-	-
NiO	0,07	-	0,01-0,09	-	-	-
MnO	1,13	0,7-0,95	0,90-1,19	0,87	0,63	-
MgO	1,77- 2,55	0,77-1,77	4,05-5,29	3,47	4,81	-
Total	-	-	-	98,50	101,63	100,00
FeO _{rec}	40,48 - 42,35	-	33,09-36,35	37,73	-	-
Fe ₂ O _{3rec}	3,81- 0,70	-	4,85-11,67	6,21	-	-
Total				99,12		

Polimorfismo y serie: forma tres series, con ecandrewsita, con weikielita y con pirofanita.

Grupo mineral: grupo de ilmenita.

Observaciones: constituye exsoluciones con hematita o con magnetita, en lentes paralelas a (0001).

Yacencia: mineral accesorio común en rocas ígneas, como granitos, gabros y kimberlitas; en pegmatitas graníticas, carbonatitas y rocas metamórficas de alto grado; pueden formar concentraciones de interés económico en intrusiones máficas estratificadas y en placeres de "arenas negras".

Asociación: magnetita, hematita, rutilo, ulvöespinelo, pirrotina, apatita.

Localidades:

a- en sedimentos:

1- "Arenas Negras" del litoral atlántico bonaerense, desde Miramar hasta bahía San Blas (1 y 2). Es la principal concentración de ilmenita del país, en las psamitas de playas y dunas. Las arenas están constituidas por ilmenita, magnetita y hematita con

desmezclas. Estos minerales proceden de la fracción accesoria de rocas basálticas. La ilmenita presenta desmezcla de hematita; la magnetita rica en titanio tiene desmezclas de ilmenita orientada según clivaje cúbico u octaédrico y la hematita de ilmenita.

2- *Arenas modernas, Trenque Lauquen, Buenos Aires (3)*. En arenas de origen fluvial, eólico y antrópico. Acompañado por cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, vidrio volcánico ácido, fragmentos de rocas volcánicas, augita, hornblenda y otros en menor cantidad. Los granos tienen baja esfericidad, y son desde angulosas a subredondeadas, en ocasiones con hábito tabular. Estudiado por microsonda electrónica.

3- *Aluvión del Cerro Mayal, Neuquén (4)*. En la fracción pesada, asociado a piroxeno, anfíboles, olivina, circón, apatita, rutilo, magnetita y hematita. Constituye el 5% de los minerales opacos. Determinación por vía óptica.

4- *Arenas de la espiga San Sebastián, Tierra del Fuego (5)*. En la fracción arena fina.

5- *Aluvión aurífero, Cañada Honda, San Luis (6)*. Asociado con tapiolita, monacita, tantalita y columbita-tantalita, almandino, xenotima, senaíta, circón y magnetita. En agregados finos a gruesos irregulares, de color negro a negro grisáceo, en ocasiones con pátinas verdosas a blanquecinas y exsoluciones de magnetita. Determinado por óptica, difracción de rayos X y microsonda electrónica

6- *Aluviones del Batolito de Cerro Áspero, Córdoba (7)*. Se ha encontrado ilmenita formando parte de los aluviones, asociada a magnetita, hematita, anatasa, apatita, leucoxeno, moscovita, biotita, titanita, allanita, circón, epidoto, hornblenda, clorita, anatasa, fluorita, granate, turmalina, xenotima, monacita, scheelita y rutilo. La ilmenita se presenta en cristales tabulares según {0001} o fragmentos negros metálicos que comúnmente presentan manchas blancas por la alteración leucoxénica. Es mineral accesorio del monzogranito. En el área son características las "coladas negras" de ilmenita y magnetita en los cauces de los ríos. Microscópicamente se observan texturas de exsolución, tanto lamelar como moteada, de hematita en ilmenita y viceversa.

b- relacionadas a rocas ígneas:

7- *Metagabros y rocas ultramáficas, Sierras de La Huerta y Valle Fértil, San Juan (8)* Asociado con olivina, plagioclasa (An₁₀₀₋₇₅), ortopiroxeno, clinopiroxeno, anfíboles, espinelo y magnetita. Intercrecido con estructura schiller o vermicular con ortopiroxeno y clinopiroxeno, junto con magnetita.

8- *Cumulatos del complejo máfico-ultramáfico del Cerro La Cocha, Córdoba (9)*. Ilmenita con desmezcla de magnetita.

9- *Complejo ultramáfico de Atos Pampa, Córdoba (10)*.

10- *Complejo alcalino Puesto La Peña, Mendoza (11)*. En las piroxenitas, asociado a magnetita, espinelo magnesiano, ulvöespinelo, biotita y apatita.

11- *Volcanitas alcalinas, Sierra Chica, Córdoba (12)*. La ilmenita está acompañada por titanomagnetita, "limonita" y rutilo y constituyen el 3% modal de las rocas. Estudiada por óptica y microsonda electrónica. Está intercrecida con titanomagnetita o reemplazada por hematita.

12- *Quebrada del Gato, Sierra Pie de Palo, San Juan (13)*. En las cercanías de los depósitos de talco, en masas laminares.

13- *Mina Podestá, El Alto, Catamarca (14 y 15)*. En una hornblendita, en cuerpos o diseminados, granos finos a medianos (hasta 4 mm), asociado a magnetita en inclusiones lamelares.

14- *Rocas traquibasálticas del Cerro Las Lajas, Malargüe, Mendoza (16)*. Asociado a magnetita con intercrecimientos de tipo sandwich y compuesto. Parcialmente alterado a probable leucoxeno. Determinación óptica y por microsonda electrónica.

15- *Basaltos cuartarios de Chubut (17)*. Como cristales en la pasta, con olivina, clinopiroxeno y magnetita.

16- *Mineral accesorio en pegmatitas, Córdoba (18)*. Pegmatitas Isola Vicentina y Dudosa, a modo de nódulos y guías en masa de cuarzo y feldespato, acompañado de escasa hematita.

17- *Mina Jesús, Nevado de Acay, Salta (19)*. Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, rancieita, ilmenita, hematita, goethita y "limonitas" en ganga de calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. En la matriz de una brecha, en cristales idiomorfos tabulares y prismáticos. Presenta maclas. Ópticamente tienen color castaño rosado claro, con pleocroismo y anisotropía débil a distintiva. Intercrecido con hematita en textura imbricada o como exsoluciones lamelares.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C.R., 1963*. Los minerales opacos de las arenas de la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires. *Anales 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentina*, 2: 43-52.

(2)- *Angelelli, V. y Chaar, E., 1964*. Las arenas de la bahía San Blas, su investigación por minerales de hierro, titanio y zirconio. (Partido de Carmen de Patagones, Prov. de Buenos Aires). Comisión Nacional Energía Atómica, Informe N° 122. Buenos Aires.

(3)- *de Barrio, R., Ribot, A. y Pittori, C., 2004*. Caracteres texturales y composicionales de óxidos de Fe y Ti en depósitos arenosos modernos del partido de Trenque Lauquen, Noroeste de la provincia de Buenos Aires. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogénia. Artículo: 45-48.

(4)- *Gamba, M.T., 1994*. El oro químico del Cerro Mayal, provincia del Neuquén. 2 Reunión de Mineralogía y Metalogénia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP, Publicación 3: 119-129.

(5)- *Gagliardo, M., 1994*. Minerales pesados de la playa de La Espiga de San Sebastián, Tierra del Fuego. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogénia. Publicación del Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 101-108.

(6)- *Rossello, E.A. y Barbosa, C.A., 1988*. Tantalatos y otros minerales detríticos con interés económico en el aluvión aurífero de Cañada Honda, San Luis. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 43 (3): 296-303.

(7)- *Porta, G., 1992*. *Minerales pesados de los aluviones del sector centro-oriental del Batolito Cerro Áspero-AlpaCorral, provincia de Córdoba*. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogénia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénia de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 205-218.

(8)- *Castro de Machuca, B., Conte-Grand, A., Meissl, E., Pontoriero, S., Recio, G. y Sumay, C., 2002*. Mineralogy and textures of metagabbros and ultramafic related rocks from La Huerta and Valle Fertil Ranges, Western Pampean Ranges, San Juan, Argentina. *Mineralogía y Metalogénia 2002*: 67-75.

(9)- *Pugliese, L.E. y Villar, L.M., 2002*. Aspectos petrológicos y geoquímicos del complejo máfico-ultramáfico estratificado del cerro La Cocha, provincia de Córdoba, Argentina. *Mineralogía y Metalogénia 2002*: 353-360.

(10) *Fernández, S., 1994*. Metalogénia de los depósitos cromoespinelíferos de Atos Pampa. 2^{da} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénia de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 3: 507-516.

(11)- *Villar, L.M., Zappettini, E.O. y Hernández, L., 2002*. Mineralogía del complejo alcalino Puesto La Peña, provincia de Mendoza, Argentina. *Mineralogía y Metalogénia 2002*: 453-460.

(12)- *Lagorio, S. y Geuna, S., 2000*. Los minerales opacos de las volcanitas alcalinas cretácicas de la Sierra Chica de Córdoba. *Mineralogía y Metalogénia 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. 6: 219-226.

- (13)- *Catalano, L.R., 1918.* Estudio químico del mineral de titanio de la sierra de Pie de Palo. Anales Sociedad Química Argentina 6: 35-48, 83-93. Buenos Aires.
- (14)- *Schalamuk, I.B., Dalla Salda, L., Angelelli, V., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1980.* Mineralización y petrología del área Las Cañadas, dpto. El Alto, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 11(3-4): 1-26.
- (15)- *Bassi, H.G.L., 1952.* Los depósitos de ilmenita y magnetita titanífera de la mina Podestá (ex Romay). Dpto. El Alto, Catamarca. Dirección Nacional Minería, Boletín, N° 77.
- (16)- *de Barrio, R. y Ribot, A., 2002.* Titanomagnetitas en rocas traquibasálticas del cerro Las Lajas, Departamento Malargüe, provincia de Mendoza. Mineralogía y Metalogía 2002: 115-121.
- (17)- *Haller, M. y Massafarro, G., 2004.* Geotermometría de los basaltos de Gastre, Chubut. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 333-336.
- (18)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.
- (19)- *Lizio, M. y Sureda, R., 1988.* Los depósitos manganesíferos de la Mina Jesús en el Departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3^{er} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-449.

ILMENORUTILO (ILMENORUTILE)



Nombre: dado en 1854, por la localidad en los Montes Ilmenskie, Rusia, y por la similitud con el rutilo.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4_2/mnm$, $a=4.62-4.64$, $c=2.98-3.00\text{Å}$, $Z=2$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: cristales equidimensionales a prismático corto, bipiramidales con caras prismáticas estriadas, típicamente intercrecidos con columbita. Color negro a castaño rojizo, raya gris o negro verdoso, brillo submetálico. Clivaje {110} marcado, {100} imperfecto; fractura concoidal. $D=6-6,5$. $Pe=4,3-5,0$. Ligeramente magnético. A menudo maclado.

Propiedades ópticas: opaco, translúcido en los bordes delgados. Color verde amarillo oscuro a rojo o castaño rojizo con luz transmitida, $n = >2.6$. Uniáxico (+). Color amarillo pálido con luz reflejada, $Pref = n.d.$ Pleocroismo fuerte castaño a verde azulado oscuro o azul verdoso, anisotropía fuerte y reflejos internos poco frecuentes.

Análisis químicos: la composición teórica es 27,90% Nb_2O_5 ; 58,69% TiO_2 y 15,08% FeO .

Polimorfismo y serie: solución sólida de $(\text{Fe, Mn})(\text{Nb, Ta})_2\text{O}_6$ y Ti_3O_6 aparentemente en cantidades similares. Forma serie con strüverita; $\text{Nb}:\text{Ta} > 1$.

Grupo mineral: grupo de rutilo.

Yacencia: mineral primario tardío en pegmatitas graníticas, también en carbonatitas, en placeres aluviales.

Asociación: columbita, ilmenita, titanita, pirocloro, circón, topacio, albita, microclino.

Localidades:

1- *Sedimentos aluvionales del extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis (1).* En fragmentos de color negro de brillo metálico adamantino. Determinado por medios roentgenográficos y se constató la presencia de Fe, Ti, Nb y Ta con energía dispersiva de rayos X.

2- *Distrito estannífero de la Sierra de Mazán, La Rioja (2).* En el greisen, acampañada por casiterita, wolframita, fluorita, feldespatos potásico, turmalina, moscovita, piritita y

escasas calcopirita y arsenopirita. El ilmenorutilo es poco frecuente y se presenta como inclusiones en casiterita.

Bibliografía:

(1)- *Lira, R., Gay, H.D., Kirschbaum, A. y Martínez, E., 1987.* Minerales pesados de dos facies graníticas del extremo septentrional del batolito de Las Chacras, Sierra de San Luis, Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. Miscelánea N° 74.

(2)- *Schalamuk, I.B., Toselli, A., Saavedra, J., Echeveste, H. y Fernández, R., 1989.* Geología y mineralización del sector este de la Sierra de Mazán, La Rioja, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 20 (1-4): 1-12.

ILSEMANNITA (ILSEMANNITE)



Nombre: dado en 1871, en homenaje a J. C. Ilsemann (1727-1822), minero de Clausthal, Alemania.

Datos cristalográficos: cristalografía desconocida.

Propiedades físicas: compacto, terroso. Color azul a negro, raya castaño oscuro. $D=5,5-6$.

Propiedades ópticas: translúcido.

Análisis químicos: la composición teórica es 99,54% MoO_3 y 4,15% H_2O .

Yacencia: producto de alteración de molibdenita, jordisita.

Asociación: molibdenita, jordisita, molibdita, wulfenita, melanterita, halotriquita, yeso, minerales de U oxidados.

Localidades: se determinó mediante análisis por difracción de rayos X en:

1- *Yacimiento Cerro Solo, Paso de Indios, Chubut (1).* Yacimiento estratoligado, vinculado a paquetes de sedimentitas fluviales del Cretácico inferior, donde los niveles mineralizados se encuentran entre los 50 y 130 m de profundidad. La mineralización incluye "pechblenda" y coffinita, junto a pirita, marcasita, hematita, goethita, calcita, siderita, baritina, jarosita, melanterita y restos de materia carbonosa. La ilsemannita aparece como relleno, en forma de concentraciones microcristalinas azuladas, dentro de vasos y cavidades leñosas de la materia orgánica ó diseminada sobre calcita; proviene de la alteración de jordisita.

Bibliografía:

(1)- *Maloberti, A.L., Villar, H.J. y Benítez, A.F., 1999.* Asociación uranio-materia orgánica. Distribución y fijación del uranio en el yacimiento Cerro Solo, Chubut. Convenio CNEA-CONICET.

IXIOLITA (IXIOLITE)



Nombre: dado en 1857 por *Ixion*, de la mitología griega, quien estaba relacionado a *Tantalus* (ixiolita está relacionada mineralógicamente a la tantalita).

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m, P2/c$, $a=9.48$, $b=11.49$, $c=5.16 \text{ \AA}$, $\beta=90^\circ 8'$, $Z=16$. La estructura de la ixiolita puede ser considerada como la estructura desordenada de la columbita-tantalita, en la cual el eje a es un tercio del eje a de la columbita y los diferentes iones metálicos están distribuidos al azar entre las capas de átomos de oxígeno. $SN=4.DB$.

Propiedades físicas: cristales rectangulares prismáticos, con {001}, {010}, {100}, {130}, {112}, también en gramos irregulares, masas anhedrales. Color gris oscuro a gris acero, raya castaño oscuro, brillo submetálico; fractura irregular a subconcoidal. $D=6-6,5$. $Pe=7,1$.

Propiedades ópticas: opaco.

Análisis químicos: la celda unidad contiene M_4O_8 en la cual M es Ta, Nb, Mn, Sn y Fe^{2+} . Ta y Mn son dominantes y los otros metales pueden variar en dentro de límites amplios. Fue analizado en Mina El Peñon (a), distrito El Quemado, Salta (3). Por vía húmeda, teórico (b).

	a	b		a	b		a	b
Nb_2O_5	16	8,30	FeO	3,76	4,48	SnO_2	-	9,41
Ta_2O_5	68	68,96	MnO	10,5	8,86	total		100,00
TiO_2	0,5	-	MgO	0,2	-		-	
UO_2	0,04	-	CaO	0,06	-	H_2O	-	0,08
Al_2O_3	0,19	0,16	Na_2O	0,09	-	Total	99,38	99,63
SnO_2	-	12,27	K_2O	0,04	-			

Grupo mineral: grupo de samarskita.

Yacencia: mineral accesorio en pegmatitas graníticas.

Asociación: microclino, tapiolita, casiterita, microlita, rutilo con Nb.

Localidades:

1- *Pegmatita Tanti, Córdoba (1)*. Fragmentos de cristales y nódulos de 2 a 5 cm de diámetro, de color negro, con brillo adamantino. Estudiado por microscopía de reflexión, difracción de rayos X, calentamiento, espectroscopía fotoelectrónica. Con luz reflejada e inmersión en aceite presenta color gris muy homogéneo y baja reflectividad. No presenta anisotropía y tiene reflejos internos con tonalidades naranja-amarillentos.

2- *Pegmatita El Peñón, El Quemado, Salta (2, 3)*. En nódulos de 2 a 3 cm de diámetro en la parte interna de la zona intermedia de la pegmatita. Se asocia a moscovita, albita y poco cuarzo. En la superficie de los nódulos se desarrollan cristales con formas cristalográficas bien definidas. Tanto los núcleos como los cristales son de color negro con brillo submetálico a adamantino. El Pe determinado es 7,47. Fue estudiado por difracción de rayos X y por vía húmeda.

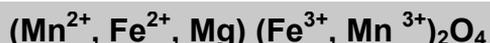
Bibliografía:

(1)- *Mas, G. y Peral, H., 1992*. Estudio mineralógico de ixiolita de Tanti, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1^{ras} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 185-191.

(2)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Córdoba.

(3)- *Galliski, M. y Upton, I.L. de, 1992*. Composición y propiedades de minerales de niobio y tantalio de las pegmatitas graníticas de El Quemado, provincia de Salta. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47 (3): 323-331.

JACOBSITA (JACOBSITE)



Nombre: dado en 1869 por su aparición en la localidad de Jakobsberg, Suecia.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=8.49 \text{ \AA}$, $Z=8$. $SN=4.BB$.

Propiedades físicas: generalmente compacto. Color negro, raya negra castaño, brillo metálico a submetálico. Sin clivaje, probable partición {111}. Frágil. $D=5,5-6$. $Pe=4,76$. Magnético. Maclas en {111}.

Propiedades ópticas: opaco, translúcido en bordes delgados. Con luz reflejada color blanco grisáceo con una leve tonalidad oliva, $P_{ref}= 17.7$ (546 nm). Reflejos internos color rojo oscuro.

Análisis químicos: la composición teórica es 52,67% Fe_2O_3 ; 9,48% FeO; 17,36% Mn_2O_3 ; 18,72% MnO; 1,77% MgO.

Polimorfismo y serie: polimorfo con iwakiita, forma una serie con la magnetita.

Grupo mineral: grupo de espinelo.

Yacencia: mineral primario o producto de alteración de otros minerales de manganeso en algunos depósitos de manganeso con metamorfismo.

Asociación: hausmannita, galaxita, braunita, pirolusita, coronadita, hematita, magnetita.

Localidades:

1- *Depósito Arroyo Verde, Chubut (1)*. Asociada a "psilomelano", criptomelano, todorokita, hausmannita, pirolusita, manganita y otros. Identificada por sus caracteres ópticos. Se presenta como pequeñas inclusiones de color verde oliva, isótropo, que reemplaza selectivamente a granos de magnetitas. No fue confirmada.

Bibliografía:

(1)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1974*. Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, prov. de Chubut, República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 185-202.

KARELIANITA (KARELIANITE)

V_2O_3

Nombre: dado en 1963 por Karelia, Finlandia, donde fue encontrada.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2/m, R 3c$, $a=4.99$, $c=13.98\text{Å}$, $Z=6$. SN=4.CB.

Propiedades físicas: granos prismáticos. Color negro, raya negra. Fractura concoidal. $D=8-9$. $P_{e}=4,87$.

Propiedades ópticas: opaco. Color anaranjado-salmón, $P_{ref}= 16.9$ (546 nm), pleocroismo débil, anisotropía fuerte, castaño rojizo a gris.

Análisis químicos: la composición teórica es 100% V_2O_3 .

Grupo mineral: grupo de hematita.

Yacencia: existen tres tipos de yacencia: a) en rocas metamórficas de alto grado asociada a sulfuros (ej. Mina Outokumpu, Finlandia), b) en menas de U-V no oxidadas y c) en bitúmenes antracolífticos vanadíníferos.

Asociación: pirrotina, calcopirita, pirita, tremolita, grafito, titanita, corvusita, montroseíta, uraninita.

Observaciones: Evans y Garrels (1958) (1) publicaron un diagrama de equilibrio de óxidos de vanadio y consideraron una secuencia de meteorización partiendo de minerales con V^{+3} siguiendo por los V^{+4} para terminar con los V^{+5} en los que ya participan algunos de uranio. En la investigación sobre Urcal, se halló a karelianita iniciando la secuencia de oxidación.

Localidades:

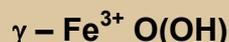
1- *Urcal, Guandacol, La Rioja (1 y 2)*. La mineralización está representada por el relleno de fracturas que conforman un cuerpo alargado de disposición subvertical dentro de las calizas de la Formación San Juan. La mineralogía está constituida por karelianita, montroseíta, doloresita, duttonita, pascoíta, coffinita, carnotita, tyuyamunita, metatyuyamunita y metatorbernita, y los sulfuros pirita, marcasita, galena y tetrahedrita pertenecientes a otra génesis (2).

Bibliografía:

(1)- *Evans, H.T. y Garrels, R.M., 1958.* Thermodynamic equilibria of vanadium in aqueous systems as applied to the interpretation of the Colorado Plateau ore deposits. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 15: 131-140.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1978.* Óxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, prov. de La Rioja. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33: 97-104.

LEPIDOCROCITA (LEPIDOCROCITE)



Nombre: dado en 1813, derivado del griego por el hábito escamoso o plumoso.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $\text{Cmc}2_1$, $a=3.08$, $b=12.50$, $c=3.8$. 7 Å, $Z=4$. $\text{SN}=4.\text{FE}$.

Propiedades físicas: escamas aplanadas según {010}, a veces en agregados plumosos, rosetas, macizos, en tablillas a fibrosos o micáceos. Color rojo, castaño rojizo; raya naranja; brillo submetálico. Clivaje {010} perfecto, {100} menos definido, {001} bueno; fractura irregular. Frágil. $D=5$. $\text{Pe}=4,09$.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Con luz transmitida color rojizo a anaranjado, pleocroismo fuerte $X=\text{incolore}$ a amarillo, $Y=\text{amarillo}$, $Z=\text{naranja rojizo}$, $\alpha=1.94$, $\beta=2.20$, $\gamma=2.51$, absorción $Z>Y>X$. Biáxico (-), $2V=83^\circ$; orientación $XYZ:=cba$; dispersión leve. Color gris castaño con luz reflejada, $\text{Pref}=16.8-10.9$ (546nm). Pleocroismo y anisotropía fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 89,86% Fe_2O_3 y 10,14% H_2O .

Polimorfismo y serie: trimorfo con feroxygita y goethita.

Grupo mineral: grupo de böhmita.

Yacencia: se forma como producto de meteorización u oxidación de otros minerales de Fe, en suelos y depósitos minerales, como precipitado de agua subterránea. En nódulos de Mn marinos.

Asociación: goethita, piritita.

Localidades:

1- *Área Colipilli, Neuquén (1).* Escaso, en agregados radiales microscópicos, de cristales tabulares. Asociado con goethita.

2- No estudiado en numerosas localidades.

Bibliografía:

(1)- *Llambías, E.J. y Malvicini, L., 1978.* Geología, petrología y metalogénesis del área Colipilli, provincia de Neuquén, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33 (4): 257-276.

“**LIMONITA**” [$\alpha\text{-Fe}^{3+} \text{O}(\text{OH})$ $\gamma - \text{Fe}^{3+} \text{O}(\text{OH})$] es una mezcla de hidróxidos de Fe, principalmente goethita y lepidocrocita. Es un material compacto terroso, poroso; comúnmente como cemento y en concreciones precipitadas como geles; en estalactitas y masas reniformes, con superficies brillantes: oolitas y pisolitas. También pseudomorfo según piritita, siderita.

LITIOFORITA (LITHIOPHORITE)



Nombre: dado en 1870, por el contenido de litio y derivado de la palabra griega que significa portador.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2m$, $R3m$, $a=2.92$, $c=28.17\text{Å}$, $Z=3$. $\text{SN}=4.\text{FE}$.

Propiedades físicas: en pequeñas escamas, también compacto, botrioidal. Color negro, negro azulado; raya gris negruzca; brillo metálico a mate. Clivaje {0001}, micáceo. Séctil, algo flexible. D=2-3. Pe=3,14-3,36.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris, Pref= 20.2-9.7 (546 nm). Pleocroismo muy fuerte, anisotropía extrema, gris claro a castaño oscuro - gris azulado.

Análisis químicos: la composición teórica es 16,69% Mn₂O₃; 42,88% MnO₂; 25,15% Al₂O₃; 3,16% LiO₂ y 12,69% H₂O.

Yacencia: constituyente común del "wad" en las zonas de oxidación de los depósitos hidrotermales y de los depósitos de manganeso sedimentario; en formaciones de hierro bandeado; en pegmatitas graníticas litíferas; en algunos suelos lateríticos y bauxitas.

Asociación: criptomelano, hollandita, braunita, nsutita, pirolusita, bixbyita, gibbsita, hematita.

Localidades:

1- *Alrededores del complejo volcánico El Quevar, Salta (1).* Con tamaño microscópico, aparece en agregados radiales y en intersticios de otros minerales de Mn, relacionado con todorokita. Determinado por difracción de rayos X.

2- *Manifestaciones manganésíferas de Gaiman, Chubut (2).* Asociación de minerales de manganeso como relleno de fracturas. Acompañado por criptomelano, hollandita, "psilomelano", pirolusita y todorokita. Se distingue una variedad de grano fino y otra fibrosa, además de cristales bien desarrollados.

3- *Mina La Negrita, Valcheta, Río Negro (3).* Ampliamente distribuido entre las capas de criptomelano, pirolusita y woodruffita. Constituye agregados equidimensionales con aspecto de mosaico, marcado pleocroismo y fuerte anisotropía.

4- *Piscuno, Salta (4).* En la zona del volcán Chipas, en las minas Ana María y San Esteban. Los minerales de manganeso reemplazan a oolitas y restos fósiles. Litioforita fue reconocida por difracción de rayos X. Se presenta como cemento de clastos de cuarzo. Es de color negro, brillo mate.

5- *Mina Jesús, Nevado de Acay, Salta (5).* Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, ranciéita, ilmenita, hematita, goethita y limonitas en ganga de calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. Se presenta en agregados radiales, muy finos, alrededor de criptomelano. Estudiado por óptica y difracción de rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Petiti, L. y Brito, J., 1993.* Depósitos manganésíferos relacionados con el complejo volcánico El Quevar, Salta, República Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 119-130.

(2)- *Malvicini, L., 1974.* Una manifestación hidrotermal de manganeso del departamento Gaiman, provincia de Chubut. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 175-184.

(3)- *Cortelezzi, C.R. y Levin, M., 1965.* Los minerales de manganeso de Río Negro y Mendoza (República Argentina). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas (tomo 2). Publicado en Acta Geológica Lilloana, 6: 99-111.

(4)- *Argañaraz, R. y Cortelezzi, C., 1990.* Los depósitos de manganeso de Piscuno. provincia de Salta, República Argentina. Contribuciones al conocimiento de la Mineralogía y Geología Económica de la República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación especial: 49-55.

(5)- *Lizio, M. y Sureda, R., 1988.* Los depósitos manganésíferos de la Mina Jesús en el Departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3^{er} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-449.

Nombre: dado en 1927, derivado de las primeras sílabas de magnetita y hematita por sus propiedades magnéticas y su composición.

Datos cristalográficos: cúbico, GP n.d., $P4_132$ ó $P4_332$, $a=8.35 \text{ \AA}$, $Z=8$; SN=4.BB.

Propiedades físicas: compacto, como cobertura o reemplazo de magnetita. Color castaño, raya castaño. $D=5$. $Pe=4,86$. Fuertemente magnético.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en fragmentos delgados. Color castaño a amarillo con luz transmitida. Con luz reflejada tiene color gris azulado, $Pref=24.8$ (546 nm). Isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 100% Fe_2O_3 .

Polimorfismo y serie: dimorfa con hematita.

Yacencia: formado por meteorización u oxidación a baja temperatura de espinelos con hierro ferroso, comúnmente magnetita o magnetita titanífera. Pigmento amarillo de amplia distribución en sedimentos continentales, rocas y suelos.

Asociación: magnetita, ilmenita, anatasa, pirita, marcasita, lepidocrocita, goethita.

Localidades:

1- *Material detrítico de Bahía San Blas (1).*

2- *Área Colipilli, Neuquén (2).* Es el mineral más común, producto de oxidación de magnetita. Hay dos generaciones, una formada en el pasaje de magnetita a hematita y otra supergénica, producto de alteración meteórica. Está asociado con otros óxidos de hierro.

3- *Las Cañadas, Catamarca (3).* Mineralización ferrotitanífera alojada en rocas básicas y ultrabásicas. La mineralización consiste en ilmenita, magnetita, hematita, maghemita, y sulfuros.

4- *Mina de hierro Cerro Acay, Salta (4).* La maghemita forma venillas de hasta 0,25 mm, reemplaza a magnetita, a veces según (111). Desarrolla agregados redondeados según las formas botrioidales de magnetita, contactos entre granos o límites entre zonas. Puede reemplazar centrípeta y totalmente a magnetita.

5- *Riolitas del cerro Chivinar, Salta (5).* Identificado por propiedades ópticas.

6- *Pegmatoides foidíferos del Cerro la Madera, Córdoba (6).* Como reemplazo en grado variable de magnetita según {111}.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Chaar, E., 1964.* Las arenas de la bahía San Blas, su investigación por minerales de hierro, titanio y zirconio. (Partido de Carmen de Patagones, Prov. de Buenos Aires). Comisión Nacional Energía Atómica, Informe N° 122. Buenos Aires.

(2)- *Llambías, E.J. y Malvicini, L., 1978.* Geología, petrología y metalogénesis del área Colipilli, provincia de Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 257-276.

(3)- *Schalamuk, I.B., Dalla Salda, L., Angelelli, V., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1980.* Mineralización y petrología del área Las Cañadas, depto. El Alto, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 11 (3-4): 1-26.

(4)- *Malvicini, L., 1985.* La mina de hierro del Nevado de Acay, provincia de Salta, un depósito tipo skarn. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 40 (1-2): 89-96.

(5)- *Koukharsky, M., Page, S. y Morello, O., 1992.* Evolución paragenética de las riolitas del Cerro Chivinar. 1° Reunión de Mineralogía y Metalogénesis y 1° Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 153-160.

(6)- *Galliski, M.A., Lira, R., y Oyarzábal, J.C., 1992.* Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: Mineralogía y paragénesis. 1° Reunión de Mineralogía y

MAGNETITA (MAGNETITE)



Nombre: dado en 1845, probablemente derivado de Magnes, un pastor griego, quien descubrió el mineral en el Monte Ida, al notar que los clavos de sus zapatos se adherían a una roca.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=8.40 \text{ \AA}$, $Z=8$. $SN=4.BB$.

Propiedades físicas: octaedros, a veces dodecaedros; complejos y muy modificados. Granular, compacto, arenas negras. Color negro hierro, raya negra, brillo metálico a sub-metálico. Partición transversal. Frágil. $D=5,5$. $Pe=5,175$. Fuertemente magnético, al ser calentado a 550°C pierde el magnetismo. Comúnmente con macla en $\{111\}$ (ley de espinelo), a veces maclado polisintético lamelar produce estriaciones sobre caras octaédricas.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris con tinte castaño, con Ti adquiere tonalidades rosadas; $\text{Pref}=19.9$ (546 nm). Isótropo.

Análisis químicos: fue analizada en:

a- Depósitos arenosos, Trenque Lauquen, Buenos Aires (18); por microsonda electrónica; valores mínimos y máximos de 14 muestras; t= total; rec= recalculados.

b- Basaltos de Gastre, Chubut (1), por microsonda electrónica, valores máximos y mínimos de 9 muestras.

c- Volcanitas alcalinas, Sierra Chica, Córdoba (2); por microsonda electrónica, una muestra de 13.

d- Cerro Las Lajas, Malargüe, Mendoza (3); por microsonda electrónica, valores máximos y mínimos de 10 análisis.

e- Formación Ferrífera Bandeada, Sierra de San Luis (16), por microsonda electrónica, en el núcleo.

f- Complejo ultramáfico Atos Pampa, Córdoba (7); por microsonda electrónica.

g- Pegmatitas ijolíticas, Cerro La Madera, Córdoba (8); por microsonda electrónica, una muestra de 14.

h- teórico.

	a	b	c	d	e	f	g	h
SiO ₂	0,01- 0,17	0,02-0,83	0,23	0,01-0,12	0,05	-	0,08	
TiO ₂	0,98-24,59	21,57-26,35	30,00	1,33-21,89	0,22	11,79	19,89	
Al ₂ O ₃	0,67-8,91	1,56-2,81	0,31	1,84-2,24	0,47	0,21	0,59	
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	44,46	28,39	68,97
FeO	-	65,85-68,51	-	-	99,61	40,08	42,67	31,03
FeO _t	67,56-88,49	-	65,45	67,51-73,15	-	-	-	
Cr ₂ O ₃	n.d.	0,02-0,03	0,05	-	0,01	0,40	0,01	
MgO	0,32-6,55	0,83-2,03	0,08	2,06-3,01	0,04	0,61	3,02	
V ₂ O ₃	0,19-1,54	-	-	0,01-0,78	-	-	-	
MnO	0,14-1,76	0,5-0,84	1,68	0,84-1,02	0,03	0,18	0,88	
CaO	0,01-0,02	0,06-0,33	0,29	0,01-0,17	0,04	0,10	-	
ZnO	0,02-0,90	-	-	0,00-0,23	-	-	-	
NiO	0,01-0,07	0,02-0,06	-	-	-	-	-	
Na ₂ O	-	-	-	-	0,09	-	-	
K ₂ O	-	-	-	-	0,02	-	-	

Total	-	98,09	-	100,6	97,40	-
FeO _{rec}	12,43-47,97	-	56,84	40,17-43,91	-	-
Fe ₂ O _{3re}	21,98-69,94	-	9,57	27,49-36,21	-	-
Total		99,06			95,50	100,0

Polimorfismo y serie: forma dos series, con jacobsita y con magnesioferrita.

Grupo mineral: grupo de espinelo.

Yacencia: es uno de los óxidos más abundantes y ampliamente distribuidos. Mineral accesorio común en rocas ígneas y metamórficas; por segregación magmática o metamorfismo de contacto se pueden generar depósitos económicos. Extensos depósitos en formaciones de hierro sedimentario; producto biogénico, importantes depósitos detríticos.

Asociación: cromita, ilmenita, ulvöespinelo, rutilo, apatita, silicatos (en rocas ígneas), pirrotina, piritita, calcopirita, pentlandita, esfalerita, hematita, silicatos (hidrotermal, metamórfico), hematita, cuarzo (sedimentario).

Alteración: se altera pseudomórficamente a hematita ("martita") o a goethita.

Observaciones: ulvöespinelo (Fe²⁺₂TiO₄) pertenece a la serie de magnetita, tiene la estructura de los espinelos, con reemplazo de 2Fe³⁺ ↔ Fe²⁺ + Ti⁴⁺.

Localidades:

a- asociado a rocas ígneas:

1- *Basaltos cuaternarios de Chubut (1)*. Como cristales en la pasta, con olivina, clinopiroxeno e ilmenita.

2- *Volcanitas alcalinas, Sierra Chica, Córdoba (2)*. Es variedad titanomagnetita, ocasionalmente intercrecida con ilmenita. Puede mostrar reemplazo parcial por hematita (martitización).

3- *Rocas traquibasálticas del Cerro Las Lajas, Malargüe, Mendoza (3)*. En un decimado de cristales en dos poblaciones de tamaños diferenciados (30-40 micrones y 200-250 micrones, de diámetro promedio). Representan el 15 a 20% del volumen de las rocas. En general la población de mayor tamaño presenta mayor tendencia al idiomorfismo. Tienen inclusiones de minerales transparentes.

4- *Cumulatos del complejo máfico-ultramáfico del Cerro La Cocha, Córdoba (4)*. Asociado a olivina, espinelo, piroxeno y anfíbol, según diferentes litologías.

5- *Metagabros y rocas ultramáficas, Sierras de La Huerta y Valle Fértil, San Juan (5)* Asociado con olivina, plagioclasa (An₁₀₀₋₇₅), ortopiroxeno, clinopiroxeno, anfíboles, espinelo e ilmenita. Intercrecido con estructura schiller o vermicular con ortopiroxeno y clinopiroxeno, junto con ilmenita.

6- *Complejo alcalino Puesto La Peña, Mendoza (6)*. En las piroxenitas, asociado a ilmenita, espinelo magnesiano, ulvöespinelo, biotita y apatita.

7- *Depósitos cromoespinelíferos de Atos Pampa (7)*. En los cuerpos ultramáficos hay magnetita asociada los espinelos cromíferos, ilmenita, ortopiroxeno y anfíbol rómbico.

8- *Pegmatitas ijolíticas, La Madera, Córdoba (8)*. Con piroxeno, nefelina, analcima, phillipsita, vidrio, apatita, perovskita y otros. Es el mineral opaco más abundante. Se presenta en grandes cristales octaédricos de hábito esquelético.

9- *Mina Podestá (ex Romay), El Alto, Catamarca (9)*. En cuerpos, vetas y como impregnaciones de origen magmático, en el gabro y la hornblendita. Se presenta asociado a ilmenita, de grano mediano a grande, con desmezclas de ilmenita según (111) y con 0,14% de V₂O₃.

10- *Bajo La Alumbreira, Catamarca (10)*. En la mineralización primaria, acompañado por piritita, calcopirita, molibdenita, blenda y galena, bornita y pirrotina y hematita. Microscópicamente presenta forma variada: alotriomorfa y tabular por pseudomorfismo. La magnetita se presenta preferentemente maciza, con cristales de hasta 2 milímetros.

11- Común en otros pórfidos cupríferos argentinos.

12- *Área Colipilli, Neuquén (11)*. Una variedad se presenta en las rocas ígneas asociadas a los depósitos y la otra variedad constituye el principal mineral de los cuerpos de óxidos de hierro. La magnetita de rocas ígneas es titanomagnetita, con exsoluciones de láminas de ilmenita. Se altera a pseudobrookita y hematita. La variedad de los cuerpos no es titanífera y la composición y texturas varían. Se realizaron análisis con microsonda electrónica y microsonda láser: Fe= 67,5 - 43,9%; Mn= 0,33 - 3,70%; Ti es bajo (< 0,1%); Mg y Al= 1%; Ni= 0,1%; otros como trazas.

b- en skarn:

13- *Depósitos de hierro de Campana Mahuida, Neuquén (12)*. Cuerpos lentiformes compuestos por 70% de "limonitas" con sílice y 10% de pirita, hematita, magnetita, calcopirita relacionados a un skarn.

14- *Skarn, Nevado de Acay, Salta (13)*. El depósito de hierro está localizado en la zona externa de la aureola metamórfica que se produce en el contacto del granitoide del Acay con las calizas de la Formación Yacoraité. El cuerpo de magnetita consiste en venillas y brechas. Desarrolla cristales idiomorfos de hasta 15 mm, octaédricos o con combinación de octaedro y cubo. También en agregados botrioidales o en bandas con textura coloforme. Está reemplazada por maghemita, hematita, goethita y algo de pirita y calcopirita.

15- *Mina Hierro Indio, Mendoza (14)*. Cuerpos macizos de magnetita de grano fino acompañada de hematita hojosa parcialmente transformada a magnetita.

c- en sedimentitas metamorizadas:

16- *Horizontes sedimentarios de Sierra Grande, Río Negro (15)*. El manto ferrífero está integrado por magnetita, martita, hematita y chamosita, de grano fino a mediano. En el yacimiento Norte predomina la textura oolítica de magnetita y hematita con chamosita en el núcleo. El yacimiento Sur tiene textura hipidiomorfa granular, con individuos finos a oolíticos (0,05-0,01 mm). En el extremo meridional los granos alcanzan 2 mm por efecto de la recristalización causada por una intrusión granodiorítica. La matriz está formada por clorita (chamosita), cuarzo, granate, apatita, moscovita y otros.

17- *Formación Ferrífera Bandeada, en el Complejo Metamórfico Occidental de la Sierra de San Luis (16)*. Alternancia de láminas de magnetita, granate, cuarzo y apatita. La proporción de magnetita varía. Es euhedral a subhedral, puede estar como inclusión en granate, o es intercrystalina o diseminada. Por microsonda electrónica se estudiaron los núcleos de tres muestras.

d- en sedimentos:

18- *Arenas modernas, Trenque Lauquen, Buenos Aires (17)*. En arenas de origen fluvial, eólico y antrópico. Acompañado por cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, vidrio volcánico, fragmentos de rocas volcánicas, augita, hornblenda y otros en menor cantidad. Gran parte de los clastos están alterados, presenta disolución parcial y a veces tienen superficies esqueléticas. Estudiados por microsonda electrónica.

19- *Aluvión del Cerro Mayal, Neuquén (18)*. En la fracción pesada, asociado a piroxeno, anfíboles, olivina, circón, apatita, rutilo, ilmenita y hematita. Constituye el 80% de los minerales opacos.

20- *"Arenas Negras" del litoral atlántico bonaerense, desde Miramar hasta bahía San Blas (19 y 20)*. Las arenas están constituidas por ilmenita, magnetita y hematita con desmezclas. Estos minerales proceden de la fracción accesoria de rocas basálticas. La magnetita rica en titanio tiene desmezclas de ilmenita orientada según clivaje cúbico u octaédrico.

21- *Aluviones del Batolito de Cerro Áspero, Córdoba (21)*. Se ha encontrado magnetita formando parte de los aluviones, asociada a hematita, ilmenita, anatasa, apatita, leucóxeno,

moscovita, biotita, titanita, allanita, circón, epidoto, hornblenda, clorita, anatasa, fluorita, granate, turmalina, xenotima, monacita, scheelita y rutilo.

Bibliografía:

- (1)- *Haller, M. y Massafarro, G., 2004.* Geotermometría de los basaltos de Gastre, Chubut. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogénia: 333-336.
- (2)- *Lagorio, S. y Geuna, S., 2000.* Los minerales opacos de las volcanitas alcalinas cretácicas de la Sierra Chica de Córdoba. Mineralogía y Metalogénia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 219-226.
- (3)- *de Barrio, R. y Ribot, A., 2002.* Titanomagnetitas en rocas traquibasálticas del cerro Las Lajas, Departamento Malargüe, provincia de Mendoza. Mineralogía y Metalogénia 2002: 115-121.
- (4)- *Pugliese, L.E. y Villar, L.M., 2002.* Aspectos petrológicos y geoquímicos del complejo máfico-ultramáfico estratificado del cerro La Cocha, provincia de Córdoba, Argentina. Mineralogía y Metalogénia 2002: 353-360.
- (5)- *Castro de Machuca, B., Conte-Grand, A., Meissl, E., Pontoriero, S., Recio, G. y Sumay, C., 2002.* Mineralogy and textures of metagabbros and ultramafic related rocks from La Huerta and Valle Fertil Ranges, Western Pampean Ranges, San Juan, Argentina. Mineralogía y Metalogénia 2002: 67-75.
- (6)- *Villar, L.M., Zappettini, E.O. y Hernández, L., 2002.* Mineralogía del complejo alcalino Puesto La Peña, provincia de Mendoza, Argentina. Mineralogía y Metalogénia 2002: 453-460.
- (7)- *Fernández, S., 1994.* Metalogénesis de los depósitos cromoespinelíferos de Atos Pampa. 2^{da} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 507-516.
- (8)- *Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1996.* Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 207-225.
- (9)- *Schalamuk, I.B., Dalla Salda, L., Angelelli, V., Fernández, R. y Etcheverry, E., 1980.* Mineralización y petrología del área Las Cañadas, dpto. El Alto, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 11(3-4): 1-26.
- (10)- *Godeas, M.C. y Segal de Svetliza, S., 1980.* Alteración hidrotermal y mineralización en el Bajo La Alumbreira, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35: 318-331.
- (11)- *Malvicini, L., 1977.* Las magnetitas laminares de Cerro Negro Este, Colli Pilli (Prov. de Neuquén). Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 8: 41-50.
- (12)- *Franchini, M. y Danieli, J.C., 1992.* Los depósitos de hierro en skarn de Campana Mahuida, Departamento Loncopué, Neuquén. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogénia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 107-120.
- (13)- *Malvicini, L., 1985.* La mina de hierro del Nevado de Acay, provincia de Salta, un depósito tipo skarn. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 40 (1-2): 89-96.
- (14)- *Franchini, M. y Dawson, K.M., 1999.* Manifestaciones metálicas asociadas a skarns del suroeste de Mendoza y noroeste de Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR. Anales 35: 1535-1545.
- (15)- *Angelelli, V., 1984.* Yacimientos de minerales de hierro. En: Yacimientos Metalíferos de la República Argentina I. Comisión de Investigaciones Científicas, provincia de Buenos Aires: 239-290.

(16)- *González, P.D., 2000*. Banded Iron Formation del basamento Pre-Famatiniano de San Luis: primer registro en Argentina. *Mineralogía y Metalogenia 2000*. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 191-198.

(17)- *de Barrio, R., Ribot, A. y Pittori, C., 2004*. Caracteres texturales y composicionales de óxidos de Fe y Ti en depósitos arenosos modernos del partido de Trenque Lauquen, Noroeste de la provincia de Buenos Aires. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 45-48.

(18)- *Gamba, M.T., 1994*. El oro químico del Cerro Mayal, provincia del Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 119-129.

(19)- *Cortelezzi, C.R., 1963*. Los minerales opacos de las arenas de la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires. *Anales 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentina*, 2: 43-52.

(20)- *Angelelli, V. y Chaar, E., 1964*. Las arenas de la bahía San Blas, su investigación por minerales de hierro, titanio y zirconio. (Partido de Carmen de Patagones, Prov. de Buenos Aires). Comisión Nacional Energía Atómica, Informe N° 122. Buenos Aires.

(21)- *Porta, G., 1992*. *Minerales pesados de los aluviones del sector centro-oriental del Batolito Cerro Áspero-Alpa Corral, provincia de Córdoba*. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultra-básicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 205-218.

MANGANITA (MANGANITE)

Mn³⁺ O (OH)

Nombre: dado en 1827, por su composición.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, B2_1/d$, $a=8.94$, $b=5.28$, $c=5.74\text{Å}$, $\beta=90^\circ$, $Z=8$. SN=4.FD.

Propiedades físicas: cristales pseudo-rómbicos, prismático corto a largo [001], a menudo terminados en {001}, caras prismáticas muy estriadas [001], cristales en agregados, raramente compacto o estalactítico. Color gris acero oscuro a negro, raya castaño rojizo a negro, brillo submetálico. Clivaje {010} perfecto, {110} y {001} menos marcado, fractura irregular. D=4. Pe=4,33. Maclas en {011} de contacto y de penetración, macla lamelar en {001}.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en bordes delgados. Color castaño rojizo con luz transmitida. Con luz reflejada color gris blanco con tinte castaño, Pref= 22-16,9 (546 nm). Birreflectancia marcada en tonos de gris, anisotropía débil, reflejos internos rojo sangre.

Análisis químicos: la composición teórica es 80,66% MnO; 19,34 % OH.

Polimorfismo y serie: trimorfo con groutita y feitknechtita.

Yacencia: formado en depósitos de Mn de baja temperatura o fuentes termales, reemplazo de minerales de Mn en depósitos sedimentarios; componente de algunos depósitos de arcillas y lateritas.

Asociación: pirolusita, braunita, hausmannita, baritina, calcita, siderita, goethita.

Localidades:

1- *Quebrada y falda del cerro Aliso, Jujuy (1)*. En vetas hidrotermales, atravesando el aluvión y cementándolo parcialmente. Con todorokita, criptomelano y ranciéita. Determinados por rayos X.

2- *Alto de la Blenda, Distrito Minero Agua de Dionisio, Catamarca (2)*. Relictos de 0,1 mm de manganita dentro de calcofanita y hetaerolita; escasa.

3- *La Juli, dpto. San Martín, San Luis (3)*. La muestra estudiada, extraída 800 m al ONO del Puesto Rodeo de Los Molles, corresponde a la anomalía aérea II Th y proviene de afloramientos graníticos pertenecientes al Batolito de Las Chacras. Se identificaron:

allanita, bastnäsita, britholita, cerianita y manganita. Esta última aparece en fracturas, posiblemente de depositación tardía, asociada a cuarzo de grano muy fino.

4- *Serranía de Rangel, sector Cobres (4)*. Complejo granítico alcalino, cuyos depósitos vetiformes albergan principalmente minerales de Th, Nb, Ta y Ti. La manganita se observa en agregados muy finos de color gris oscuro y brillo submetálico, rellenando fisuras en la roca granítica; aparece junto con thorita, thorumgummita, columbita-tantalita, pirocloro, circón, magnetita, ilmenita, titanita, rutilo, goethita, riebeckita, egirina, fluorita.

5- *Nódulos de Manganeso, Tucumán (5)*. Los nódulos se encuentran en una secuencia sedimentaria terciaria de la Fm. Río Loro. Son subsféricos, de tamaño variable desde 2-3 cm a 10 cm de diámetro. Pueden ser bandeados con intercalaciones de cuarzo y carbonatos entre las bandas de minerales de Mn, aunque también pueden ser homogéneos. La manganita está acompañada por hausmannita y pirolusita todos reconocidos por difracción de rayos X y óptica.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R., Ruiz, T. y Quiroga, A., 2004*. Metalogenia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 139-144.

(2)- *Malvicini, L., 1986*. La hetaerolita y las series de oxidación del manganeso del Distrito Minero Agua de Dionisio, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 41 (1-2): 191-196.

(3)- *Saulnier M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, 11Th, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- *Saulnier M.E., 1984*. Estudio mineralógico de muestras provenientes del faldeo oriental de la Serranía de Rangel, Puna Salteña. Informe DEE N° 3-84, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(5)- *Ávila, J.C., Gozálvez, M.E. y Sardi, F.G., 1992*. Los nódulos de manganeso de Tucumán. Su comparación con los de los fondos del Océano Pacífico. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 35-44.

MANGANOCOLUMBITA (MANGANOCOLUMBITE) $(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+})(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6$

Nombre: dado en 1892, por su composición.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pbcn*, $a=14.43$, $b=5.76$, $c=5.08 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: similar a ferrocolumbita, hábito prismático corto o equidimensional, tabular, agregados paralelos de cristales, compacto. Color negro a negro amarronado, raya roja oscura a negra, brillo submetálico a vítreo. Clivaje {100} marcado, {010} poco marcado; fractura irregular a subconcoidal. Frágil. $D=6$. $\text{Pe}=5,20-6,76$. A veces con macla pseudohexagonal.

Propiedades ópticas: opaco, translúcido en los bordes delgados. Con luz transmitida castaño rojizo. α , β , $\gamma = \text{n.d.}$ Biáxico (-), $2V \text{ n.d.}$, orientación XYZ=bac. Con luz reflejada blanco grisáceo con un tinte castaño, $\text{Pref} = \text{n.d.}$, pleocroismo fuerte rojo, rojo castaño y naranja; reflejos internos rojizos.

Análisis químicos: se distingue de ferrocolumbita sólo por análisis químicos. Fue analizada en: a) Pegmatita La Brillante, San Luis; por microsonda electrónica (1). b) Teórico.

	a	b		a	b
Nb ₂ O ₅	46,25	78,93	SnO ₂	0,02	-
Ta ₂ O ₅	34,60	-	FeO	7,37	-
TiO ₂	0,25	-	MnO	11,55	21,07
MgO	0,01	-	Total	100,12	100,00
V ₂ O ₅	0,08	-			

Polimorfismo y serie: existe solución sólida completa entre ferrocolumbita, ferrotantalita, manganocolumbita y manganotantalita.

Grupo mineral: grupo de columbita.

Yacencia: mineral accesorio y primario de pegmatitas graníticas; detrítico en placeres.

Asociación: albita, microclino, berilo, lepidolita, moscovita, turmalina, espodumeno, litiofilita, trifilita, ambligonita, triplita, apatita, samarskita, microlita, casiterita.

Localidades:

1- *Pegmatita La Brillante, San Luis (1, 2, 3)*. Asociado con plagioclasa, moscovita y cuarzo. Como cristales negros euhedrales a subhedrales con hábito tabular a laminar, generalmente en agregados de cristales paralelos o divergentes asociados a plagioclasa. El tamaño varía entre 1 x 3 mm y 0,7 x 1,8 cm. Difracción de rayos X: 3.692 (5), 2.988 (10), 2.884(3), 1.730 (4). Datos de celda: a = 14.348(6) Å, b = 5.759(2) Å, c = 5.086(3) Å, V = 420.3(1) Å³, % orden = 84, Z = 4.

Bibliografía:

(1)- *Sosa, G.M., Augsburger, M.S. y Pedregosa, J.C., 2002*. Columbite-group minerals from rare-metal granitic pegmatites of the Sierra de San Luis, Argentina. *European Journal of Mineralogy*, 14: 627-636.

(2)- *Augsburger, M.S., Pedregosa, J.C. y Sosa G.M., 2000*. Infrared spectroscopy and X-ray diffractometry assessment of order-disorder in oxide minerals (Mn/Fe)(Nb/Ta)₂O₆. *Revista de la Sociedad Química Mexicana*, 44 (2): 151-154.

(3)- *Augsburger, M.S., Pedregosa, J.C., Sosa, G.M. y Mercader, R.C., 1999*. Mössbauer assessment of cation disorder in columbite-tantalite minerals. *Journal of Solid State Chemistry*, 143: 219-223.

MANGANOTANTALITA (MANGANOTANTALITE)



Nombre: dado en 1887, en referencia a la composición química, con manganeso dominante y de la mitología griega *Tantalus* por la dificultad en solubilizar el mineral.

Datos cristalográficos: rómbico, *2/m2/m2/m*, *Pbcn*, a=14.44, b=5.76, c=5.09Å, Z=4; SN=4.DB.

Propiedades físicas: cristales prismáticos [001], normalmente aplanados {010} o {100}, también equidimensionales. Color negro, negro amarronado, rojo anaranjado; raya rojo, negro amarronado a naranja, brillo submetálico. Clivaje {010} perfecto, {100} menos marcado; fractura subconcooidal a irregular. Frágil. D=6-6,5. Pe=6,76-7,95. Paramagnético. Común plano de macla en {201}, macla de contacto en forma de corazón.

Propiedades ópticas: opaco, translúcido en los bordes delgados. Con luz transmitida incoloro, rojo a castaño rojizo, fuerte pleocroismo rojo, castaño rojizo y naranja. $\alpha = 2.14$; $\beta = 2.15$; $\gamma = 2.22$. Biáxico (+), $2V = 34^\circ$; dispersión moderada $r < v$. Con luz reflejada, color crema en aire y gris en aceite, Pref= 13.8-14.7 (540 nm), pleocroismo y anisotropía moderados, reflejos internos castaño rojizos, amarillo, y naranja púrpura.

Análisis químicos: la mayoría de las tantalitas tiene Mn>Fe, si el Fe²⁺ es muy bajo (menos 1%) el mineral es de color rojo-naranja, a veces transparente. Fue analizado en: a) Pegmatita Víctor Hugo, San Luis (1). b) Pegmatita El Quemado, Salta (2). c) Teórico.

	a	b	c		a	b	c
Ta ₂ O ₅	62,88	62,00	-	V ₂ O ₅	0,05	-	-
Nb ₂ O ₅	21,01	20,00	86,17	TiO ₂	0,07	0,80	-
FeO	4,0	6,00	-	Al ₂ O ₃	-	0,27	-
MnO	11,49	9,70	13,83	CaO	-	1,20	-
SnO ₂	0,36	-	-	Total	99,87		100,00
MgO	0,00	-	-				

Polimorfismo y serie: dimorfo con manganotapiolita; existe solución sólida completa entre ferrocolumbita, ferrotantalita, manganocolumbita y manganotantalita.

Grupo mineral: grupo de columbita.

Yacencia: mineral accesorio en pegmatitas graníticas; en placeres detríticos.

Asociación: albita, microclino, berilo, lepidolita, moscovita, turmalina, espodumeno, litiofilita, trifilita, ambligonita, triplita, samarskita, apatita, microlita, casiterita.

Localidades:

1- *Pegmatita Víctor Hugo, Sierra de San Luis (1)*. Asociado con plagioclasa, moscovita y cuarzo. Cristales negros euhedrales a subhedrales con hábito prismático alargado, con tamaños hasta 1,7 x 3,2 cm. Individuos frescos, sin inclusiones y en general homogéneos. Difracción de rayos X: 3.662 (4), 2.979 (10), 1.743 (4), 1.724 (5). Datos de celda: a =14.273(3) Å, b= 5.738(1) Å, c= 5.121(1) Å, V =419.4(3) Å³, % orden =35, Z= 4.

2- *Pegmatita El Quemado, Salta (2)*. Con plagioclasa, cuarzo y moscovita, en las zonas intermedias. Tiene hábito tabular grueso y color castaño oscuro a rojizo. Puede presentar zonalidad composicional. Fue determinado sobre la base de su difractograma y peso específico. Pe med= 7,123. Difracción de rayos X: 7.18 (7.5), 3.69 (9), 3.59 (6.5), 2.98 (10), 2.875 (6.5), 2.504 (6), 1.779 (7), 1.730 (8). Datos de celda: a=14.373 (13) Å, b=5.750 (5) Å, c=5.093 (6) Å, volumen = 421,01 (56) Å³.

Bibliografía:

(1)- *Sosa, G.M., Augsburger, M.S. y Pedregosa, J.C., 2002*. Columbite-group minerals from rare-metal granitic pegmatites of the Sierra de San Luis, Argentina. *European Journal of Mineralogy*, 14: 627-636.

(2)- *Galliski, M. y de Upton, I.L., 1992*. Composición y propiedades de minerales de niobio y tantalio de las pegmatitas graníticas de El Quemado, provincia de Salta. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 47 (3): 323-331.

MANJIROITA (MANJIROITE)



Nombre: dado en 1967 en honor a Manjiro Watanbabe (1891-1980), geólogo de minas y profesor japonés, de la Universidad de Tohoku.

Datos cristalográficos: tetragonal, *4/m, 14/m*, a=9.91, c=2.86Å, Z=1. SN=4.DK.

Propiedades físicas: masas compactas. Color gris castaño oscuro, raya negro castaño, brillo mate. Sin clivaje, fractura concooidal. D=n.d. Pe=4,29.

Propiedades ópticas: opaco. Color blanco-gris amarillento, reflectividad débil (Pref=n.d.). Birreflectancia muy débil, anisotropía marcada, gris amarillento- negro grisáceo.

Análisis químicos: la composición teórica es 88,12% MnO₂; 2,88% MnO; 2,93%NaO₂; 1,27% K₂O; 3,90% H₂O; 0,69% Al₂O₃.

Grupo mineral: grupo de hollandita.

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos de manganeso.

Asociación: pirolusita, nsutita, birnessita, criptomelano, goethita, romanèchita.

Localidades:

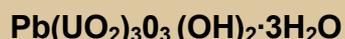
1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. En la zona de oxidación de vetas Balanza y Carranza. Asociado a pirita, criptomelano, goethita, pirolusita y romanèchita. Se presenta en masas botrioidales.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas (Catamarca, Rep. Argentina). Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Salta, 258 pp. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1989*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 2: 344-347.

MASUYITA (MASUYITE)



Nombre: dado en 1947 en homenaje a G. Masuy (1905-1945), geólogo belga.

Datos cristalográficos: rómbico, pseudohexagonal, $2/m2/m2/m$ (probable), $Pcna$ (probable, pseudocelda); $a=13.90\text{-}14.09$, $b=12.04\text{-}14.09$, $c=14.20\text{-}14.92$ Å. $Z=2$. $SN=4$. GB.

Propiedades físicas: cristales tabulares en {001}, con hábito pseudohexagonal, también en agregados. Color naranja rojizo intenso, castaño rojizo; brillo adamantino. Clivaje {001} perfecto, {010} imperfecto. Maclas según {110} y {130}. $Pe=5,08$.

Propiedades ópticas: transparente. $\alpha=1.785$, $\beta=1.895$, $\gamma=1.915$ (Na), $XYZ= cba$. Biáxico (-), $2V \approx 50^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 72,92% UO_3 ; 21,34% PbO ; 5,74% H_2O .

Yacencia: en pegmatitas, mineral secundario proveniente de la alteración de uraninita s.s, o de "pechblenda", en depósitos vetiformes y sedimentarios de uranio.

Asociación: uraninita; schoepita, fourmarierita, curita, dewindtita, kasolita, soddyita y otros minerales secundarios de uranio.

Localidades: se determinó por difracción de rayos X en:

1- *Yacimientos Sonia y El Pedregal, Guandacol, La Rioja (1, 2 y 3)*. En el área de Guandacol, se ubican una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas continentales de la Formación Panacán, En Sonia la mineralización consiste en nódulos, guías y lentes de "pechblenda", junto con sulfuros, malaquita, calcantita, óxidos de hierro y minerales oxidados de uranio: bequerelita, boltwoodita, schröckingerita, masuyita. En El Pedregal la mineralización primaria está integrada por "pechblenda", escasos sulfuros (calcopirita, bornita, pirita), con restos carbonosos fósiles y baritina. La masuyita aparece asociada a otros minerales secundarios de uranio: carnotita, kasolita, boltwoodita, fourmarierita, curita, uranofano y zippeíta.

2- *Yacimiento Los Chañares, Cuesta de los Terneros, San Rafael, Mendoza (1 y 2)*. En esta manifestación, localizada en afloramientos de sedimentitas clásticas y piroclásticas perteneciente a ciclos volcánicos permo-triásicos, se ha comprobado la presencia de masuyita asociada a uranospinita en varios sectores radiactivos, como impregnaciones en areniscas y conglomerados brechosos pardo-rojizos.

3- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (4, 5 y 6)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas: venas con "pechblenda", pirita y fluorita. Los minerales secundarios de uranio se encuentran diseminados en esquistos micáceos y se alojan en planos de esquistosidad, fisuras y microcavidades de la roca; la masuyita se presenta en agregados vítreos, naranja rojizos, o formando delgadas costras; se observa una completa pseudomorfosis según "pechblenda" botrioidal.

Bibliografía:

- (1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.
- (2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.
- (3)- *Muset, J.A., 1960.* Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Dpto. Gral Lavalle, La Rioja). 1^{ras} Jornadas de Geológicas Argentinas, 3: 249-259.
- (4)- *Morello, O., 1990.* Estudio mineralógico sobre muestras de la Manifestación Las Termas, Fiambalá, dpto. Tinogasta, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 30-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (5)- *Morello, O., Rubinstein, N. y Burgos, J., 1996.* Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 153-156.
- (6)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001.* El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (1): 91-98.

METATYUYAMUNITA (METATYUYAMUNITE) $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{VO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1950 por su relación con la *tyuyamunita*; el prefijo meta indica deshidratación.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnam$, $a=10.63$, $b=8.36$, $c=16.96 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=4.HB$.

Propiedades físicas: masas pulverulentas; agregados radiales. Color amarillo canario, amarillo verdoso; raya amarillo débil; brillo adamantino. Clivaje {010} y {100} bueno. $D = 2$. $Pe = 3,8-4,0$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico $X=$ incoloro, $Y=$ amarillo canario muy pálido, $Z=$ amarillo canario pálido, $\alpha=1.62$, $\beta=1.842$, $\gamma=1.899$. Biáxico (-), $2V = 45^\circ$; $r < v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 66,21% UO_3 ; 21,05% V_2O_5 ; 6,49% CaO ; 6,25% H_2O .

Yacencia: disseminada en depósitos de U-V en areniscas y calizas. Producto común de deshidratación de la *tyuyamunita*.

Asociación: con carnotita, *tyuyamunita*, *volborthita*.

Localidades: se determinó por rayos X y análisis químicos en:

1- *Yacimientos Don Bosco y Don Otto, Salta (1 y 2).* Manifestaciones estratoligadas en areniscas y pelitas cretácicas (Fm. Yacoraite, Miembro Don Otto). La *metatyuyamunita* se presenta junto con *autunita*, *carnotita*, *fosfuranilita*, *schröckingerita* y *tyuyamunita*.

2- *Yacimientos Huemul y Agua Botada, Malargüe, Mendoza (3).* Yacimientos estratoligados en areniscas y conglomerados continentales cretácicos. La mineralización primaria consta de "pechblenda", *coffinita* y sulfuros de Cu (ver anexo). Numerosos son los minerales secundarios de uranio, entre ellos *tyuyamunita*, *metatyuyamunita*, *sengierita*, *carnotita*.

3- *Cerro Urcushún, Guandacol, La Rioja (2 y 5).* Yacimiento uranífero en niveles mineralizados que se alojan en areniscas de la Fm. Panacán (Carbonífero superior), portadoras de restos carbonosos. Los minerales reconocidos son "pechblenda", *tyuyamunita* y *metatyuyamunita*, a los cuales se asocian óxidos de hierro y malaquita.

4- *Urcal, Guandacol, La Rioja (2 y 5).* Yacimiento ubicado en los conglomerados del Miembro Cabeza de Montero perteneciente a la Formación Volcán de edad carbonífera y en las calizas (micritas) de la Formación San Juan de edad llanvirniana. La mineralización está representada por el relleno de fracturas que conforman un cuerpo

alargado de disposición subvertical. Los minerales de uranio presentes son coffinita, "pechblenda", tyuyamunita y metatyuyamunita, asociados a diferentes óxidos de vanadio.

5- *Gran Laguna Salada (Anomalía La Cabra), Mártires, Chubut (6)*. La metatyuyamunita aparece en costras ó masas compactas microcristalinas, de color amarillo verdoso, como impregnación de nódulos calcáreos ó relleno de poros en los mismos.

6- *Yacimiento Chacay Curá, Mártires, Chubut (7)*. Ubicado en el Miembro Superior de la Formación Puesto Manuel Arce (Cretácico superior), de litología variada: areniscas, conglomerados, arcillas tobáceas, de desarrollo mantiforme. La mineralización se caracteriza por la asociación caliche-uranio. La metatyuyamunita, junto con carnotita y tyuyamunita, se presenta en finas pátinas de agregados compactos microcristalinos sobre clastos y como relleno de fisuras y oquedades.

Bibliografía:

(1) *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras}. Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1978*. Oxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (2): 97-104.

(5)- *Belluco, A., Diez, J. y Antonietti, C., 1974*. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33.

(6)- *Saulnier, M.E., 1983*. Informe mineralógico DEE N° 15-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(7)- *Arcidiácono, E. y Saulnier, M.E., 1978*. Informe mineralógico DEE N° 34-78 (parcial), Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

MICROLITA (MICROLITE)



Nombre: dado en 1835, derivado del griego en alusión al reducido tamaño de los cristales de la localidad original.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=10.36-10.46\text{Å}$, $Z=8$. SN=4.DH.
A veces metamórfico.

Propiedades físicas: cristaliza como octaedros, a veces modificados por {011}, {001}, o {113}, también como granos anhedrales. Color amarillo, castaño, rojizo, verde, negro; raya amarillo pálido o castaño, brillo vítreo a resinoso. Clivaje {111} imperfecto, fractura irregular a subconcoidal. Frágil. D=5-5,5. Pe=6,42.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en sección delgada, $n=1,93-2,02$. Isótropo. Con luz transmitida es incoloro, amarillo, castaño, puede tener zonalidad.

Análisis químicos: a-d) Salar del Hombre Muerto, Salta-Catamarca. e) teórico.

	a	b	c	d	e
UO ₂	10,34	9,15	1,66	3,98	-
Nb ₂ O ₅	3,49	3,80	2,15	3,94	-
Ta ₂ O ₅	67,79	69,52	76,60	74,19	83,53
FeO	0,35	0,19	0,05	-	-
MnO	0,15	0,11	-	-	-
CaO	6,92	7,45	9,69	9,27	5,30
Na ₂ O	6,03	6,19	8,05	6,44	8,79
H ₂ O	-	-	-	-	0,51
F	-	-	-	-	0,36
-O=F ₂	-	-	-	-	0,15
Total	95,07	96,41	98,20	97,82	100,22

Polimorfismo y serie: forma serie con pirocloro desde Nb > Ta (pirocloro) a Ta > Nb (microlita).

Grupo mineral: grupo de pirocloro.

Yacencia: mineral primario en pegmatitas graníticas ricas en Li, o como reemplazo de minerales de Ta; en cavidades miarólficas en granitos. También en rocas ígneas alcalinas y en carbonatitas.

Asociación: albita, lepidolita, topacio, berilo, turmalina, spessartita, tantalita, fluorita. En grandes cristales en clevelandita con manganotantalita, columbita y amazonita; también incluido en moscovita de Li rosada con berilo, albita y uranopirocloro; en albita con wodginita y otros minerales de Ta (en pegmatita de Li).

Localidades:

1- *Distrito minero El Quemado, Salta (1 y 2).* La microlita fue determinada en pegmatitas (zonales) portadoras de elementos raros (Nb, Ta, Li, Be, Bi y U) de las minas El Peñón, La Elvirita, Santa Elena y El Quemado. Esta especie se encuentra siempre metamictizada y su identificación se realizó mediante análisis por difracción de rayos X (previo calentamiento de las muestras durante una hora, a 700°C).

La composición es variable desde microlita, uranomicroilita y, ocasionalmente bismuto-microlita.

La microlita está asociada principalmente con bismuto nativo, bismutinita, ferrotapiolita, manganotantalita, bismutomicroilita, circón hafnífero y montebrasita. En la mina El Quemado se presenta en forma de motas oscuras de hasta 0,8 cm, profusamente diseminadas.

2- *Salar del Hombre Muerto, Salta y Catamarca (3).* En el área afloran rocas metamórficas atravesadas por pegmatitas y diques de cuarzo; junto a estos últimos se observa un sistema de finas venas (hasta 2 cm de potencia), de distribución irregular, a veces anastomosadas, con pequeños núcleos de hematita y columbita-tantalita asociada al mineral de Ta. Este mineral se estudió, con microsonda electrónica, y si bien fue descrito como pirocloro uranífero (3), por su composición corresponde a *microlita uranífera*. También se observan ilmenita y rutilo (microsonda electrónica, analistas R. Girau y P. Picot, laboratorio B.R.G.M., Orléans, Francia).

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1981.* Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Inédita.

(2)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, dptos. La Poma y Cachi, provincia de Salta. II. Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(3)- *Cortelezzi, C.R. y Argañaraz, R.A., 1981.* Estudio de los minerales de tantalio-niobio del Salar del Hombre Muerto, provincia de Catamarca. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 293-302.

MONTROSEÍTA (MONTROSEITE)



Nombre: dado en 1953, por la localidad de Montrose, Colorado, USA, donde fue encontrado por primera vez.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.54$, $b=9.97$, $c=3.03\text{Å}$, $Z=4$. SN=4.FD.

Propiedades físicas: cristales microscópicos, elongados según [001]. Color negro a negro grisáceo, raya negra, brillo submetálico. Clivaje {010} y {110} bueno. Frágil. D= blando. Pe= 4. Débilmente magnético.

Propiedades ópticas: opaco. Color celeste, Pref= 14.6 – 16.8 (540 nm), pleocroismo en tonos de celeste a gris oscuro, anisotropía entre gris amarillento y gris oscuro.

Análisis químicos: la composición teórica es 89,27% V_2O_4 ; 10,73% H_2O .

Yacencia: en depósitos de U-V en areniscas; en bitúmenes antracolífticos con V.

Asociación: paramontroseíta, uraninita, corvusita, hewettita, melanovanadinita, pascoíta, hummerita, pirita, galena, baritina, cuarzo.

Alteración: en aire se transforma rápidamente a paramontroseíta.

Localidades:

1- *Yacimiento Huemul, Malargüe, Mendoza (1).* El mineral se encuentra con hábito tabular e incluido en los asfaltos que acompañan la mena, como así también en calcopirita. Algunos cristales pasan a paramontroseíta?. El vanadio fue confirmado por microsonda.

2- *Yacimiento Urcal, Guandacol, La Rioja (2).* Se originó por la oxidación de karelianita y ocupa intersticios de la misma. Se asocia a doloresita, duttonita y pascoíta. Los minerales de uranio presentes son "pechblenda", tyuyamunita y metatyuyamunita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966.* Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Prov. de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21: 195-179.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1978.* Óxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 97-104.

NSUTITA (NSUTITE)



Nombre: dado en 1962, por la localidad de Nsuta, Ghana, una importante yacencia.

Datos cristalográficos: hexagonal, GP n.d., GE n.d., $a=9.65$, $c=4.43\text{Å}$, $Z=12$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: compacto, denso a poroso, grano fino a mediano, cristales achatados o en forma de cuña, raramente fibroso, esferulítico, radial, coloforme, con grietas de contracción cuando es grueso. Color gris oscuro a negro; raya negra; brillo metálico a terroso. D=6,5 a 8,5. Pe=4,5; 3,86 si es manganesífera o con incremento de agua.

Propiedades ópticas: opaco. Color blanco con un ligero tinte color crema, P_{ref} = n.d. Débilmente pleocroico, anisotropía fuerte gris claro a gris oscuro.

Análisis químicos: la composición teórica es 12,20% MnO; 84,71% MnO₂; 3,10% H₂O.

Yacencia: mineral ampliamente distribuido, derivado de la oxidación de carbonatos de Mn tales como rodocrosita y kutnahorita.

Asociación: pirolusita, criptomelano, romanèchita, calcofanita, otros óxidos de Mn, rodocrosita, cuarzo, goethita.

Localidades:

1- Minas La Leona, San Antonio, Río Negro y Florentino Ameghino, Gaiman, Chubut (1).

El mineral fue determinado por rayos X. El origen es supergénico. En La Leona se presenta como pseudomorfa de carbonatos de manganeso o en agregados muy finos, a veces con textura *craquelé*. Por redeposición forma bandas coliformes junto con criptomelano, goethita y hematita. En la Florentino Ameghino la nsutita también reemplaza a los carbonatos. Constituye agregados fibrosos con individuos de 5 µm de largo. Se asocia con criptomelano, psilomelano, hollandita y material carbonático. De acuerdo con los espaciados de los rayos X se distinguen tres variedades según los contenidos de óxido de manganeso.

Bibliografía:

(1)- Malvicini, L., 1973. Nsutita en la República Argentina, condiciones genéticas sobre los diversos dióxidos de manganeso. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 4: 57-74.

ÓPALO (OPAL)

SiO₂. nH₂O

Nombre: derivado del sánscrito *upala* término que significa piedra o piedra preciosa.

Datos cristalográficos: algunos ejemplares son amorfos, pero la mayoría del ópalo común tiene la estructura (en capas desordenadas) de cristobalita de baja temperatura y de tridimita de baja temperatura. Los tres principales tipos de ópalo son: ópalo-A (amorfo), ópalo-CT (cristobalita y tridimita) y ópalo-C (cristobalita). El término ópalo o sílice opalina se utiliza cuando no se dispone de estudios que brinden información sobre la estructura. El ópalo precioso es una mezcla de sílice amorfa y cristalina (tridimita baja) con predominio de la amorfa.

Las tres variedades principales se diferencian por el patrón de rayos X. Las variedades gemológicas producen reflexiones de Braggs en la luz diurna, las láminas consisten en esferas densamente empaquetadas.

Propiedades físicas: compacto, botrioidal, estalactítico. Color incoloro, blanco, amarillo pálido, rojo, castaño, verde, gris y azul; los colores más oscuros se deben a impurezas; lechoso u opalescente, brillo vítreo, a veces resinoso. Fractura concoidal. $D= 5-6$. $P_e= 2,0-2,25$. Hialita puede ser fluorescente amarillo verdoso con UV debido a la presencia de iones uranilo. Ópalo blanco puede ser fosforescente.

Propiedades ópticas: transparente, isotrópico o con débil birrefringencia. $n= 1,44-1,46$.

Análisis químicos: puede tener hasta 20% de agua, aunque normalmente tiene entre 3 y 9% en peso, disminuyendo el P_e e índice de refracción con el aumento del agua. Algunos ópalos tienen trazas a cantidades menores de Fe, Al, Mg, Ca, álcalis y a veces Ni.

Yacencia: el ópalo se forma en ambiente sedimentario y en ambiente volcánico. En rocas volcánicas se produce por alteración hidrotermal de silicatos o por fuentes termales. Cubre o rellena cavidades en rocas y puede reemplazar madera enterrada por tobas. Las mayores acumulaciones de ópalo son originadas por secreciones silíceas de organismos ("tierra de diatomeas"). El ópalo precioso es depositado por procesos coloidales en ambiente acuoso. El sinter silíceo se forma en manantiales.

Observaciones: de acuerdo con los diferentes colores y/o morfologías se identifican algunas variedades:

Ópalo común: color blanco lechoso, amarillo, verde, rojo, sin juego de colores.

Ópalo precioso u ópalo noble: muestra juego de colores por difracción de la luz solar. El color del cuerpo es blanco, azul lechoso, amarillo o negro.

Ópalo de fuego: color rojo fuego-amarillento.

Hialita: incolora, transparente, con aspecto de gota de vidrio congelada, en amígdalas y revestimientos costriformes en rocas volcánicas. Débilmente coloreada de azul, verde, amarillo o blanco.

Hidrófana: material translúcido a opaco, de color blanco o poco coloreado, que se vuelve transparente al hidratarse.

Xilópalo: madera fosilizada, a menudo con preservación de las estructuras de la madera.

Localidades:

a- en pegmatitas:

1- *Pegmatita de Cerro Blanco, Córdoba (1).* Ópalo C-T, con incipiente ordenamiento de Si y O, de corto alcance. Asociado a cuarzo y calcedonia. Color gris claro, se presenta en láminas paralelas, finas, onduladas y translúcidas (variedad *lussatita*). Determinado por difracción de rayos X. Depositado en una fase tardía.

b- depósitos epitermales:

2- *Cerro Choique Mahuida, Río Negro (2 y 3).* Como ganga, asociado a calcedonia, cuarzo, adularia, baritina, etc, en vetas o como relleno de intersticios conformando texturas diversas. Intensa opalización, de color celeste, de las tobas. Cuarzo de diferentes generaciones, con diversas texturas y colores.

3- *La Marcelina, Santa Cruz (4).* Calcedonia y ópalo o sílice porcalanacea con variadas coloraciones constituyen afloramientos macizos y algo de cuarzo conforman un sinter silíceo.

4- *Depósitos epitermales de manganeso El Remanso, Santiago del Estero (5).* Ópalo de colores castaño oscuro, verde oliva, rosado, blanco e incoloro con gran transparencia. Aparecen como relleno de oquedades y fracturas. Estudios geoquímicos por análisis de activación neutrónica.

c- otros procesos:

5- *Depósito de bentonita Hipo, San Juan (6).* En la Formación Las Trancas, en litofisas, con calcedonia y analcima, en bandas. Es ópalo C-T.

6- *Madera opalizada con hermosos colores (rojizo pardo, gris, amarillento) en varios lugares de Patagonia como medio de fosilización de troncos de Araucareáceas y otra coníferas. Piñas opalizadas en el cerro Madre e Hija y Ea. Bella Vista, depto. Deseado, Santa Cruz. (7).*

7- *Varias localidades, Chubut extraandino (8).* Ópalo variedad *hialita* incoloro y transparente, con hábito botrioidal, como relleno de amígdalas en lavas. Fluorescente.

Bibliografía:

(1)- *Colombo, F., 2004.* Ópalo C-T de una pegmatita en Cerro Blanco (Córdoba, Argentina). 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 24-25.

(2)- *Hughes, D., Heredia, T. y Gimeno, G., 2000.* Cerro Choique Mahuida: un sistema epitermal tipo hot spring. Provincia de Río Negro, Argentina. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 206-213.

(3)- *Pires, M., Garrido, M. y Domínguez, E., 2000.* Las condiciones físico-químicas del sistema hidrotermal en el Cerro Choique Mahuida (Río Negro) obtenidas a partir del estudio de las texturas de la mineralización. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 408-415.

(4)- *Fernández, R., Andrada, P. y Alperín, M., 2000.* Características geoquímicas de la manifestación tipo "hot-spring". La Marcelina, provincia de Santa Cruz. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 121-128.

(5)- *Correa, M.J., 1998.* Geoquímica de las fases silíceas de la veta La Clemira, distrito manganesífero El Remanso, provincia de Santiago del Estero. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 43-49

(6)- *Luna, L., Gómez, C. y Aliotta, G., 1998.* Origen del depósito de bentonita Hipo, San Juan, Argentina. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 161-165.

(7)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Ser. Minero Nacional, Publicación Especial. 528 pp.

(8)- *Segemar: www.segemar.gov.ar*

PASCOITA (PASCOITE)



Nombre: dado en 1914, por la localidad donde se encontró por primera vez, cerca de Cerro de Pasco, Perú.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2, C2, a=16.83, b=10.16, c=10.92, $\beta=93^\circ$, Z=2. SN=4.HC.

Propiedades físicas: costras granulares. Color naranja rojizo oscuro a naranja amarillo, raya amarilla, brillo vítreo a subadamantino. Clivaje {010} perfecto, fractura concoidal. D=2,5. Pe=1,87.

Propiedades ópticas: translúcido. Color según el pleocroismo X= amarillo claro; Y= amarillo; Z= naranja, $\alpha=1.775$, $\beta=1.815$, $\gamma=1.825$. Biáxico (-), $2V=50^\circ-56^\circ$. Orientación: PEO \perp {010}; dispersión cruzada fuerte.

Análisis químicos: soluble en agua; la composición teórica es 65,71% V₂O₅; 12,6% CaO; 22,13% H₂O.

Yacencia: producto de lixiviación por aguas subterráneas de óxidos de vanadio cercanos a la superficie; como eflorescencias en túneles de minas.

Asociación: con carnotita y otros vanadatos de uranio.

Localidades:

1- *Yacimiento Urcal, Guandacol, La Rioja (1).* Asociado a karelianita, montroseíta y duttonita, en la mineralización vanadinífera. El mineral fue identificado por rayos X. Son eflorescencias de color naranja.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1978.* Óxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 97-104.

PEROVSKITA (PEROVSKITE)



Nombre: dado en 1839, en honor de L. A. Perovski (1792-1856), mineralogista ruso, de San Petersburgo.

Datos cristalográficos: rómbico, pseudocúbico, $2/m2/m2/m$, $Pnma$, a=5.44, b=7.65, c=5.38Å, Z=4. SN=4.CC.

Propiedades físicas: cristales cúbicos, a veces muy modificados con caras distribuidas irregularmente; como cubos-octaedros u octaedros en variedades con Ce o Nb; raramente compacto, granular o reniforme. Color negro, castaño, castaño rojizo a amarillo; raya gris a incolora, brillo adamantino o metálico si es negro. Clivaje {001} imperfecto, fractura irregular a subconcoidal. D=5,5. Pe=4,01. Macla en {111}, también de penetración o lamelar.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en secciones delgadas. Con luz transmitida es incoloro a castaño oscuro. $n = 2.34$. Biáxico (+), comúnmente isótropo, $2V = 90^\circ$. Con luz reflejada es gris azulado oscuro, $Pref = 16.7$ (546 nm). Pleocroismo débil, sin anisotropía visible, reflejos internos castaño naranja.

Análisis químicos: a) La Madera, Córdoba. Por microsonda electrónica, una muestra de 13 (3); b) Teórico. Anthony *et al.*, 1997.

	a	b		a	b
Nb ₂ O ₅	1,11	-	CaO	37,96	41,25
La ₂ O ₃	0,25	-	MnO	0,01	-
SiO ₂	0,02	-	SrO	1,39	-
TiO ₂	56,80	58,75	Na ₂ O	0,71	-
Al ₂ O ₃	0,04	-	K ₂ O	-	-
FeO	0,00	-	Total	98,29	100,28

Grupo mineral: grupo de perovskita.

Yacencia: mineral accesorio de rocas máficas alcalinas, como sienitas nefelínicas, kimberlitas, carbonatitas, también deutérico; en skarns calcáreos. Accesorio común en inclusiones ricas en Ca y Al en algunos condritos carbonáceos.

Asociación: akermanita, gehlenita, nefelina, titanita, ilmenita, magnetita.

Localidades:

1- *Chaján, Córdoba (1, 2 y 3)*. Presente en los basaltos nefelínicos de La Leoncita, La Madera, Cerro La Piedra y Garrapata; como minerales accesorios tienen perovskita, magnetita titanífera, biotita y zeolitas. También en pegmatitas ijolíticas, (3 y 4) en las que la perovskita se presenta en cristales idiomorfos pseudocúbicos octaédricos, de hasta 5 mm, color castaño oscuro, con macla de penetración {111}. Se agrupan en agregados de 2 ó 3 cristales incluidos en la mesostasis y dispuestos en rosario. Se asocia a piroxeno, nefelina, zeolitas, apatita, anfíbol, óxidos de hierro.

2- *Río Piedras, Salta y Jujuy (5)*. En filones ultrabásicos alcalinos, en individuos aislados de hasta 0,7 mm, sub a idiomorfos o en cúmulos. Frecuentemente tiene los bordes alterados a leucoxeno. Se asocia a magnetita y magnetita titanífera.

Bibliografía:

(1)- *Gordillo, C.E. y Lencinas, A., 1979*. Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis. En: 2° Simposio de Geología de la República Argentina. J.C. Turner (Ed.), Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.1: 577-650.

(2)- *Viramonte, J.G., Deruelle, B., Moorbath, S., Mazzuoli, R. y Omarini, R., 1994*. El volcanismo alcalino de Chaján-Las Chacras-Córdoba-San Luis, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, 2: 1273-1277.

(3)- *Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1996*. Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: Quimismo de sus minerales y modelo genético. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 207-225.

(4)- *Galliski, M.A., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992*. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-404.

(5)- *Méndez, V. y Villar, L.M., 1975*. Los filones ultrabásicos del Río Piedras, Sierras Subandinas de Salta y Jujuy. 6° Congreso Geológico Argentino, 2: 119-129.

Nombre: dado en 1826, derivado del griego por *fuego* y verde porque algunos especímenes del mineral se vuelven verdes después de calentarlos.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=10.35\text{-}10.47\text{Å}$, $Z=8$. Puede ser metamórfico. SN=4.DH.

Propiedades físicas: normalmente en cristales octaédricos, a veces modificados por las caras del cubo; como granos anhedrales. Color negro, castaño, castaño-amarillento; raya castaño claro a castaño amarillento; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {111} raramente perfecto, fractura subconcooidal a irregular. Frágil. D=5-5,5. Pe=4,45. Macla según ley del espinelo. Parte del Ca puede ser reemplazado por U y consecuentemente el mineral es radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Con luz reflejada color gris, Pref= 10.7 (546 nm), Isótropo, débil anisotropía anómala. Reflejos internos abundantes, incoloros, naranja, castaño y amarillo.

Análisis químicos: la composición química teórica es: 13,14% Na_2O ; 7,92% CaO ; 75,12% Nb_2O_5 ; 1,91 H_2O y 1,34% F; -0,57% -O= F_2 .

Polimorfismo y serie: forma serie con microlita, desde Nb > Ta (pirocloro) a Ta > Nb (microlita).

Grupo mineral: grupo de pirocloro.

Yacencia: mineral típico de rocas ígneas alcalinas (sienitas nefelínicas); también en carbonatitas (donde se encuentran los depósitos más grandes) y en pegmatitas (particularmente aquéllas derivadas de magmas sieníticos).

Asociación: circón-polymignita (zirkelita)-apatita-(Ce); perovskita-circón-apatita magnetita; aeschynita-circón; villiaumita-astrophyllita-fluorita-catapleita-lavenita; perrierita-zircón-loparita.

Localidades:

1- *Sierra de Los Cobres, Salta (1 y 2)*. Intrusivo granítico alcalino, en cuya composición intervienen feldespato, cuarzo, riebeckita, egirina, opacos, circón, y minerales de Th, Nb, Ta y Ti. El pirocloro participa como constituyente menor en la composición de granitos y sienitas alcalinas. Fue determinado por difracción de rayos X y se presenta en pequeños cristales euhedrales con secciones octaédricas, de color caramelo, asociado a riebeckita y egirina. (1 y 2).

En el faldeo oriental (2) el pirocloro fue identificado, por difracción de rayos X, en muestras de Cerro Padreado y Esquina del Salitral. Se presenta en cristales bien desarrollados, formando octaedros de hasta 0,5 mm, de colores variables desde amarillento a caramelo, castaño y con tonalidad rojizo oscuro; brillo resinoso a vítreo; transparente a translúcido; no es metamórfico. Aparece asociado a cuarzo; en las muestras se identificaron además: thorita, circón, riebeckita, egirina, magnetita, goethita, fluorita.

Bibliografía:

(1)- *Toselli, A.J. y Toselli, J.N. Rossi de, 1977*. El plutón granítico alcalino de la sierra de Los Cobres, provincia de Salta, Argentina. Acta Geológica Lilloana 13 (5): 169-186, Tucumán.

(2)- *Saulnier, M.E., 1984*. Estudio mineralógico de muestras provenientes del faldeo oriental de la Serranía de Rangel, Puna Salteña. Informe DEE N° 3-84, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

Nombre: dado en 1827, derivado de dos palabras griegas: *pyros* (fuego) y *louo* (lavar) debido a que por su efecto oxidante se utiliza como decolorante de tonalidades castañas y verdes en vidrios. El término *polianita*, antiguamente considerado especie mineral diferente, es una variedad más cristalina.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4_2/mnm$, $a=4.40$, $c=2.874$ Å, $Z=2$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: raramente en cristales, prismático según [001] corto o largo, secciones transversales cuadradas, con textura fibrosa, columnar, reniforme, en concreciones, dendrítico, granular o compacto terroso; también dendrítico en calcedonia (ágata musgosa). Color gris acero claro a negro hierro, azulado cuando es compacto; raya negra, negra azulada; brillo metálico. Clivaje {110} perfecto, fractura irregular. D=2 (terroso), 6-6,5 (en cristales). Pe=5,06. Macla rara, a veces polisintética.

Propiedades ópticas: opaco. Color blanco con tinte amarillento, Pref= 18,7-31,3 (546nm). Muy débilmente pleocroico, marcadamente anisótropo.

Análisis químicos: 100% MnO₂.

Polimorfismo y serie: trimorfo con ramdsellita y akhtenskita.

Yacencia: formado en condiciones altamente oxidantes en depósitos hidrotermales y rocas con Mn, en pantanos y lagos, condiciones marinas poco profundas, producto de alteración de manganita.

Asociación: manganita, hollandita, hausmanita, braunita, calcofanita, goethita, hematita.

Localidades:

1- *Mina La Santiagueña, Mina La Clemira, Santiago del Estero (1 y 2)*. Pirolusita en proporciones reducidas, acompaña a ramdsellita, criptomelano y romanèchita.

2- *Mina Tres Lomitas, Córdoba (3)*. Yacimiento epitermal. Asociado a ramdsellita.

3- *Minas Santa Rita y San Pablo, Distrito Amimán, Santiago del Estero (4)*. Acompañado por hollandita y escaso criptomelano. Determinado por óptica y difracción de rayos X. Se presentan como clastos, relleno y reemplazo.

4- *Mina La Negrita, Valcheta, Río Negro (5)*. En la mina de manganeso, capas de hollandita alternan con capas de coronadita, criptomelano y pirolusita, participando demás groutita, woodruffita y todorokita.

5- *Mina La Leona, San Antonio, Río Negro (6)*. En vetas cuarzosas en esquistos micáceos, venillas de 1-2 cm como agregado cristalino y en masas compactas homogéneas, algo terrosas; se identificaron dos generaciones de pirolusita.

6- *Minas Ethel y Santa Cruz, Mendoza (7)*. Se presenta en agregados de cristales bien desarrollados, en parte fracturados y probablemente derivados de manganita. Participa en la estructura rítmica de depositación del criptomelano y coronadita.

7- *Farallón Negro, Catamarca (8)*. En el yacimiento hay dos variedades de pirolusita, una en cristales bien desarrollados (denominada polianita por los autores) y otra en agregados fibrosos. La primera es pseudomórfica según manganita con caras prismáticas y pinacoidales rómbicas de hasta 1 cm de largo. La variedad fibrosa es pseudomórfica según bandeamiento coloforme del relleno primitivo. Reemplaza a manganita y criptomelano. Su participación en la mena meteorizada del yacimiento es importante.

8- *Piscuno, Salta (9)*. En la zona del volcán Chipas, en las minas Ana María y San Esteban. Los minerales de manganeso reemplazan a oolitas y restos fósiles.

9- *Mina Jesús, Nevado de Acay, Salta (10)*. Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, ranciéita, ilmenita, hematita, goethita y limonitas en ganga de

calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. Escaso y como reemplazo de criptomelano. Con notables maclas lamelares. Color blanco con tonalidad crema. Reconocido por óptica.

10- *Distrito minero El Guaico, Córdoba (11)*. En las vetas de plomo, plata y zinc. La pirolusita se presenta en la zona de oxidación y cementación, asociada con cerusita, anglesita, wulfenita, plata, calcosina, malaquita, pirita, calcofanita, calcita, yeso, cuarzo, calcedonia, ópalo, etc. Aparece como relleno de grietas o fracturas de las vetas y salbandas. Se presenta en hermosos agregados fibrosos y radiales de hasta 3 cm de largo. Es más abundante como precipitados coliformes en capas concéntricas monominerales o alternantes con otros óxidos.

11- *Nódulos de Mn, Tucumán (12)*. Los nódulos se encuentran en una secuencia sedimentaria terciaria de la Fm. Río Loro. Las concreciones de Mn son erráticas, se alojan en areniscas y limonitas de coloración rojiza. Los nódulos son subsféricos, de tamaño variable desde 2-3 cm a 10 cm de diámetro y pesan hasta 2 kilogramos. Pueden ser bandeados con intercalaciones de cuarzo y carbonatos entre las bandas de minerales de Mn, aunque también son homogéneos. La pirolusita está acompañada por hausmannita y manganita todos reconocidos por difracción de rayos X y óptica.

Bibliografía:

(1)- *Arcidiácono, E.C., 1973*. Génesis de yacimientos de óxidos de manganeso de Ojo de Agua, Santiago del Estero, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 165-194.

(2)- *Correa, M.J., 2003*. La mineralización de manganeso en el distrito El Remanso y sus relaciones metalogénicas, Sierras Pampeanas Orientales, prov. de Santiago del Estero. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. 179pp.

(3)- *Leal, P., 2004*. Mineralogy and geochemistry of an epithermal manganese district, Sierras Pampeanas, Argentina. International Geological Review, 46 (1): 75-90.

(4)- *Perri, M., 2000*. Caracterización geológica-metalogénica del distrito manganesífero Amimán, Santiago del Estero. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 401-407.

(5)- *Cortelezzi, C.R. y Levin, M., 1965*. Los minerales de manganeso de Río Negro y Mendoza (República Argentina). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas (tomo 2). Publicado en Acta Geológica Lilloana, 6: 99-111.

(6)- *Arcidiácono, E.C., 1974*. Sobre algunas manifestaciones manganíferas de la provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39: 277-293.

(7)- *Arcidiácono, E.C., 1981*. Mineralización en la manifestación manganesífera La Ethel, Malargüe, provincia de Mendoza. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 325-342.

(8)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1963*. Mineralogía y origen de los minerales de manganeso y sus asociados de Farallón Negro, Alto de La Blenda y Los Viscos, Hualfin, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 18: 177-200.

(9)- *Argañaraz, R. y Cortelezzi, C., 1990*. Los depósitos de manganeso de Piscuno. Provincia de Salta, República Argentina. Contribuciones al conocimiento de la Mineralogía y Geología Económica de la República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación especial: 49-55.

(10)- *Lizio, M. y Sureda, R., 1988*. Los depósitos manganesíferos de la Mina Jesús en el Departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3^{er} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-449.

(11)- *Sureda, R., 1978*. Las vetas de plomo, plata, zinc del distrito mineral "El Guaico" en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(12)- *Ávila, J.C., Gozalvez, M.E. y Sardi, F.G., 1992*. Los nódulos de manganeso de Tucumán. Su comparación con los de los fondos del Océano Pacífico. 1^{ra} Reunión de

PLATTNERITA (PLATTNERITE)

PbO₂

Nombre: dado en 1845, en honor de F. Plattner (1800-1858), profesor de metalurgia y ensayo en Freiberg, Alemania.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4_2/mnm$, $a=4.95$, $c=3.38$ Å, $Z=2$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: cristales prismáticos paralelos a [001], puede ser nodular o botrioidal, fibroso y con zonalidad concéntrica, compacto. Color negro azabache, negro hierro, negro amarronado cuando es compacto; raya castaño almendra, brillo metálico a adamantino, mate en superficie expuesta. Sin clivaje, fractura concoidal a fibrosa del agregado. Frágil. D= 5,5. Pe= 9,56. Macla sobre {011} de contacto o penetración.

Propiedades ópticas: opaco a ligeramente translúcido. Con luz transmitida color amarillo, las agujas son rojo oscuro y muy pleocroicas; $\omega=2.25$, $\epsilon=2.35$. Uniáxico (+). Con luz reflejada blanco grisáceo, Pref= 19.4-19.9 (546 nm). Pleocroismo distintivo, anisotropía marcada: azul a verdoso, en grano fino es pseudo-isótropo y reflejos internos castaño-rojo.

Análisis químicos: la composición teórica es 86,62% Pb y 13,38% O.

Polimorfismo y serie: dimorfo con scrutinyita.

Grupo mineral: grupo de rutilo.

Yacencia: en depósitos de metales base con alteración hidrotermal, oxidación típica en clima árido.

Asociación: cerussita, smithsonita, hemimorfita, leadhillita, hidrozincita, rosasita, auricalcita, murdochita, piromorfita, wulfenita.

Localidades:

1- *Área del Bordo Atravesado, La Rioja (1)*. Yacimientos vetiformes de uranio y cobre, ligados a manifestaciones póstumas a la intrusión granítica regional, similares a las observadas en las minas San Sebastián y Santa Brígida. La plattnerita aparece en afloramientos de esquistos de la Fm. Negro Peinado, como películas costriformes de color negro rojizo y brillo submetálico. Se observa en la zona de oxidación, acompañando a una mineralización uranífera, en la cual se reconocen "pechblenda" asociada a sustancia carbonosa, junto con kasolita y boltwoodita; abundantes sulfuros de Cu y Fe y óxidos: hematita, goethita, plattnerita, cuprita. La mineralización se aloja a lo largo de fisuras de la roca hospedante ó bien como cemento de brechas. Se identificó por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Saulnier, M.E., 1980*. Informe mineralógico DEE N° 26-80, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

RAMSDELLITA (RAMSDELLITE)

Mn⁴⁺ O₂

Nombre: dado en 1943, en homenaje al profesor Lewis Stephen Ramsdell (1895-1975) mineralogista de la Universidad de Michigan, USA.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.53$, $b=9.27$, $c=2.86$ Å, $Z=4$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: cristales de hasta 1 cm, comúnmente pseudomorfos según cristales de gROUTITA; laminares, fibrosos, compactos. Color gris, negro; raya negra; brillo metálico a mate. Clivaje marcado en tres pinacoides y un prisma. Frágil. D=2-4. Pe=4,83.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris amarillento, alta reflectancia, pleocroico, anisotropía fuerte amarillo pálido.

Análisis químicos: Fue analizada en mina La Santiagueña, Santiago del Estero.

	SiO ₂	MnO ₂	WO ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CuO	Ti ₂ O	H ₂ O	H ₂ O ⁺	total
L.Sant.	4,63	92,32	0,38	0,86	0,71	0,35	0,20	0,47	1,85	99,89
Teórico	-	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-

Polimorfismo y serie: trimorfo con akhtenskita y pirolusita.

Yacencia: mineral secundario en depósitos de Mn, formado por inversión de pirolusita o a partir de groutita.

Asociación: pirolusita, hollandita, criptomelano, coronadita.

Localidades:

1- *Distrito manganesífero de Santiago del Estero y Córdoba (1, 2 y 3). Minas La Santiagueña, La Clemira y otras del distrito Ojo de Agua.* La ramsdellita acompaña a criptomelano, coronadita y romanèchita, escasa pirolusita. Mineral identificado por primera vez en el país en las minas La Santiagueña e Isla Verde (1). Se presenta en agregados gruesos, tabulares, algo friables, con gran desarrollo de los cristales (hasta 10 cm) y es muy abundante.

2- *Mina Belcha, Chubut (4).* Ramsdellita pseudomorfa según groutita.

3- *Área Colipilli, Neuquén (5).* Vetas de relleno y reemplazo. Ramsdellita junto con pirolusita rellenan drusas en las que pirolusita es producto de la transformación de ramsdellita.

4- *Área del volcán Tromen, Neuquén (6).* Impregnaciones y nódulos de hasta 5-6 cm de diámetro de manifestaciones manganesíferas. Ramsdellita acompaña a baritina y yeso. El mineral constituye agregados tabulares de hasta 2 cm y es reemplazada por pirolusita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Hillar, N.A., 1965.* Hallazgo de ramsdellita en la República Argentina. 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas, 2: 35-40.

(2)- *Arcidiácono, E.C., 1973.* Génesis de yacimientos de óxidos de manganeso de Ojo de Agua, Santiago del Estero, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 165-194.

(3)- *Correa, M.J., 2003.* La mineralización de manganeso en el distrito El Remanso y sus relaciones metalogenéticas, Sierras Pampeanas Orientales, prov. de Santiago del Estero. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. 179pp. Inédito.

(4)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1972.* Mina Belcha, una mineralización hipogénica. Departamento Telsen, prov. de Chubut. República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 3: 11-20.

(5)- *Llambías, E.J. y Malvicini, L., 1978.* Geología, petrología y metalogénesis del área Colipilli, provincia de Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 257-276.

(6)- *Losada, O.A., 1973.* Mineralogía de la ramsdellita de la provincia de Neuquén. República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 70-76.

RANCIÉITA (RANCIÉITE)



Nombre: dado en 1859 por la localidad de Rancié, Francia.

Datos cristalográficos: hexagonal, GP n.d., GE n.d., a=2.83-2.86, c=7.53-7.55Å, Z=n.d. SN= 4.FL.

Propiedades físicas: compacto, en estalactitas con textura coliforme, bandeada. Color negro, castaño, violeta, raya castaño rojizo claro con tinte lila a púrpura, brillo metálico. Sin clivaje. D=n.d. Pe=3,336.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en fragmentos delgados. Con luz transmitida color castaño.

Análisis químicos: la composición teórica es 75,34% MnO₂; 3,84% MgO; 9,11% CaO y 11,71% H₂O.

Polimorfismo y serie: serie con takanelita.

Yacencia: producto de meteorización o alteración de depósitos de manganeso, comúnmente formada en calizas y en cavidades en calizas.

Asociación: todorokita, calcita, "limonita".

Localidades:

1- *En la quebrada y falda del cerro Aliso, Jujuy (1).* En vetas hidrotermales, atravesando el aluvión y cementándolo parcialmente. Con todorokita, criptomelano y manganita. Determinados por rayos X.

2- *Alrededores del complejo volcánico El Quevar, Salta (2).* En bandas coloidales con romanèchita y todorokita. También diseminado en calcita.

3- *Mina Jesús, Salta (3).* Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, rancièita, hematita, goethita y "limonitas" en ganga de calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. El mineral de oxidación se presenta en dos variedades. Una variedad reemplaza superficialmente a masas carbonáticas, está asociada a todorokita, es pulverulenta y deleznable. La otra variedad de rancièita ocupa las cavidades del carbonato y cubre también drusas de calcita recristalizada. Presenta textura fibrosa.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R., Ruiz, T. y Quiroga, A., 2004.* Metalogenia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Artículo: 139-144.

(2)- *Petiti, L. y Brito, J., 1993.* Depósitos manganesíferos relacionados con el complejo volcánico El Quevar, Salta, República Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. 5: 119-130.

(3)- *Lizio, M. y Sureda, R.J., 1988.* Los depósitos manganesíferos de la mina Jesús en el departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-450.

ROMANÈCHITA (ROMANÈCHITE)



Nombre: dado en 1910, por su aparición en la localidad de Romanèche, Francia.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/m*, a=13.93, b=2.85, c=9.68 Å, β=92.4°, Z=2. SN=4.DK.

Propiedades físicas: compacto, a menudo botrioidal, aciculares a fibrosos divergentes, también terroso y pulverulento, reniforme, botrioidal, estalactítico, bandeado coliforme, de grano muy fino. Color negro hierro a gris; raya negro amarroada a negra; brillo mate a submetálico. D=5-6. Pe=4,71.

Propiedades ópticas: opaco. Color blanco-grisáceo, Pref= 26-32 (546nm). Pleocroico, anisotropía fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 69,62% Mn₂O₃; 19,72% BaO; 3,97% H₂O; 1,10% SiO₂.

Yacencia: producto de meteorización de óxidos, carbonatos y silicatos de Mn; en depósitos sedimentarios; como depósitos de reemplazo en calizas y dolomías; principal componente del “psilomelano” y “barniz del desierto” (cobertura de óxidos de Mn que se forma sobre las rocas en climas áridos); en algunas ágatas plumosas.

Asociación: pirolusita, hausmannita, calcofanita, braunita, goethita, calcita, cuarzo.

Localidades:

1- *Mina Tres Lomitas, Córdoba (1)*. Yacimiento epitermal. Se presenta asociado a criptomelano, coronadita, ramsdellita y pirolusita.

2- *Alrededores del complejo volcánico El Quevar, Salta (2)*. Es el mineral más abundante en el depósito, se presenta en agregados microcristalinos a metacoloïdales con formas botrioidales, que alternan en bandas coliformes con todorokita fibrosa radial. También se halla diseminado en calcita asociada a ranciéita. Determinada por difracción de rayos X:

3- *Mina Jesús, Salta (3)*. Se presenta en bandas coliformes, alternando con criptomelano y en agregados criptocristalinos que rellenan brechas. En las bandas es de color gris claro y no se observa birreflectancia ni anisotropía. Si se presenta en agregados criptocristalinos, tiene tinte azulado y algo de birreflectancia.

4 y 5- *Mina Capillitas, Catamarca (4 y 5)*. En la zona de oxidación de vetas Balanza y Carranza. Asociado a manjiroita, criptomelano, goethita y pirolusita.

6- *Mina La Providencia, Jujuy (6)*. Yacimiento cementando conglomerados, con numerosos minerales secundarios.

Bibliografía:

(1)- *Leal, P., 2004*. Mineralogy and geochemistry of an epithermal manganese district, Sierras Pampeanas, Argentina. *International Geological Review*, 46(1):75-90.

(2)- *Petiti, L. y Brito, J., 1993*. Depósitos manganesíferos relacionados con el complejo volcánico El Quevar, Salta, República Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 119-130.

(3)- *Lizio, M. y Sureda, R.J., 1988*. Los depósitos manganesíferos de la mina Jesús en el departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-450.

(4)- *Márquez Zavallía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas (Catamarca, Rep. Argentina). Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Salta, 258 pp. Inédito.

(5)- *Márquez Zavallía, M.F., 1989*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 2: 344-347.

(6)- *Peralta, C.M. y Sureda, R.J., 1992*. Mina La Providencia, un yacimiento argentífero en la Puna de Jujuy, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1° Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 116-125.

RUTILO (RUTILE)

TiO₂

Nombre: dado en 1803, derivado del latín *rutilus*, rojo, en alusión a su color habitual.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m, P4_2/mnm$, $a=4.59$, $c=2.96\text{Å}$, $Z=2$. SN=4.DB.

Propiedades físicas: comúnmente prismático, a menudo acicular [001], la zona del prisma tiene estriación vertical, normalmente terminados en {101} o {111}, raramente piramidal; granular, compacto, grueso a fino; en grupos reticulados (“sagenita”). Son comunes los intercrecimientos epitaxiales con hematita, magnetita, ilmenita, brookita y anatasa; además hay agujas de rutilo orientadas en corindón, flogopita y cuarzo. Color castaño, rojo, amarillento, negro en variedades con Fe, Nb y Ta; raya castaño a amarillo, brillo adamantino-metálico. Clivaje {110} marcado, {100} menos claro, partición por macla de deslizamiento; fractura concoïdal a irregular. D= 6-6,5. Pe= 4,23. A menudo con macla

geniculada o de contacto de variado hábito que a veces se agrupan dando formas de rosca.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en fragmentos delgados. Con luz transmitida es negro (altos contenidos de Nb-Ta), rojo, castaño rojizo, amarillento, $\omega=2.605-2.613$; $\epsilon=2.899-2.901$. Uniáxico (+); dispersión fuerte. Con luz reflejada es gris, $P_{ref}=23.9-20.5$ (546 nm). Pleocroismo marcado, anisotropía fuerte y reflejos internos blancos, amarillos o rojos.

Análisis químicos: fue analizado en: a- Rocas ultrabásicas de las Sierras de Córdoba (1), I= interno, E= externo. Microsonda electrónica. b- Rocas ultrabásicas de las Sierras de Córdoba (2), I= interno, una muestra de 12; E= externo, una muestra de 15; en ambos Fe como ferroso total. Microsonda electrónica. c- Distrito minero Tocota, San Juan (5). Microsonda electrónica. (*calculado por diferencia). d- Teórico.

	a-I	a-E	b-I	b-E	c	d
TiO ₂	98,44	96,43	99,16	95,57	99,18*	100
Fe ₂ O ₃	0,46	0,44	-	-	0,23	-
FeO	-	-	0,36	0,47	-	-
Cr ₂ O ₃	0,96	1,13	0,80	1,33	0,14	-
WO ₃	0,35	1,72	0,27	2,48	0,31	-
Sc ₂ O ₃	-	-	-	-	0,14	-
Total	100,21	99,72	100,59	99,84	100,00	

Polimorfismo y serie: trimorfo con anatasa y brookita. También rico en Nb o ilmenorutilo; rutilo con alto Ta o strüverita.

Grupo mineral: grupo de rutilo.

Yacencia: mineral accesorio común en rocas ígneas, de alta temperatura y presión; en rocas con alteración hidrotermal; en gneisses, esquistos y calizas con metamorfismo de contacto; en arcillas y lutitas; mineral detrítico.

Asociación: anatasa, brookita, hematita, ilmenita, apatita, adularia, albita, titanita, clorita, pirofilita, calcita, cuarzo.

Localidades:

1- *Rocas ultrabásicas, Córdoba (1 y 2)*. En las rocas ultramáficas serpentinizadas asociadas con cromitita. Estos rutilos contienen W, Cr y Fe como elementos menores. Por estudios con microespectroscopía FTIR se detectó la presencia de grupos OH⁻. Se consideran el producto de la alteración hidrotermal de ilmenita. El rutilo está siempre asociado con cromita, ya sea incluido en ella o intercrecido con la misma. También se presenta en granos individuales o formando mezcla con ilmenita rica en Mg. Según un criterio petrográfico de los autores (1) se definen dos tipos de rutilo: externo e interno. El externo está intercrecido o sólo parcialmente incluido en cromita, y es de mayor tamaño (más de 600 micrones), rico en W y generalmente no está asociado a picroilmenitas. Por el contrario, el rutilo interno está completamente incluido en cromita, es de menor tamaño (<200 μm), más pobre en W y frecuentemente está asociado a picroilmenitas.

2- *Volcanitas alcalinas, Sierra Chica, Córdoba (3)*. El 3% de los basaltos son minerales opacos: hematita, titanomagnetita, ilmenita, "limonita" y rutilo. Es escaso y los cristales tienen en promedio 0,03 mm. Son anhedrales a subhedrales. También en cristales aciculares.

3- *Área Colipilli, Neuquén (4)*. Como mineral accesorio en las rocas ígneas, junto con hematita es producto de alteración de pseudobrookita.

4- *Distrito minero de Tocota, San Juan (5)*. En la mina Kramer, en brechas con clastos de cuarcitas, rellenas por cuarzo, turmalina, jarosita, con cantidades accesorias de

arsenopirita, óxidos de Fe, clorita, epidoto, circón y rutilo. Estudiado por óptica y microsonda electrónica.

5- *Aluvión del Cerro Mayal, Neuquén (6)*. En la fracción pesada, asociado a piroxeno, anfíboles, olivina, circón, apatita, magnetita, ilmenita y hematita. Determinación por vía óptica.

6- *Bajo La Alumbraera, Catamarca (7); Paramillos Sur, Mendoza (8)*. Como producto de la alteración de biotita de la zona de alteración feldespato potásico - biotita. Uniformemente distribuido, rutilo de grano grueso o fino (7).

7- *"Arenas Negras" del litoral atlántico bonaerense, desde Miramar hasta bahía San Blas (9)*. En las arenas de playa y dunas. Su presencia es escasa. El hábito es prismático alargado llegando hasta 250 micrones de largo. Está acompañado por titanomagnetita, ilmenita y hematita, hipersteno, augita, granate, circón y otros.

8- *Carpintería, San Juan (8)*. En el esquistos micáceo, el rutilo forma cristales de hasta 1 cm de largo, estriados verticalmente, con combinación de {110} y {111}.

9- *Mineral accesorio en granitos y esquistos de Sierras Pampeanas y Precordillera (8)*.

10- *Batolito de Cerro Áspero, Córdoba (10)*. Se ha encontrado rutilo formando parte de los aluviones, asociada a magnetita, hematita, ilmenita, anatasa, apatita, leucoxeno, moscovita, biotita, titanita, allanita, circón, epidoto, hornblenda, clorita, anatasa, fluorita, granate, turmalina, xenotima, monacita y scheelita. Es escaso y forma cristales prismáticos.

11- Frecuente en los pórfidos cupríferos argentinos por alteración hidrotermal de micas.

Bibliografía:

(1)- *Rabbia, O.M., Hernández, L.B. y Kojima, S., 1996*. Contenido de OH⁻ en rutilos wolframíferos de rocas ultrabásicas de las Sierras de Córdoba, Argentina. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 195-202.

(2)- *Rabbia, O.M., Hernández, L.B., Coniglio, J.E., Otamendi, J. y Demichelis, A.H., 1994*. Presencia de rutilos wolframífero en rocas ultramáficas de las Sierras Pampeanas de Córdoba. 2^{da} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 3: 599-606.

(3)- *Lagorio, S. y Geuna, S., 2000*. Los minerales opacos de las volcanitas alcalinas cretácicas de la Sierra Chica de Córdoba. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 219-226.

(4)- *Llambías, E.J. y Malvicini, L., 1978*. Geología, petrología y metalogénesis del área Colipilli, provincia de Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 257-276.

(5)- *Rabbia, O.M., Hernández, L.B. y Wetten, A.F., 1996*. Rutilos portadores de Sc, Cr, Fe y W del distrito minero de Tocota, San Juan, Argentina. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 203-207.

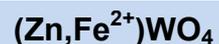
(6)- *Gamba, M.T., 1994*. El oro químico del Cerro Mayal, provincia del Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 119-129.

(7)- *Godeas, M.C. y Segal de Svetliza, S., 1980*. Alteración hidrotermal y mineralización en el Bajo La Alumbraera, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35: 318-331.

(8)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.

(9)- *Angelelli, V. y Chaar, E., 1964*. Las arenas de la bahía San Blas, su investigación por minerales de hierro, titanio y zirconio. (Partido de Carmen de Patagones, provincia de Buenos Aires). Comisión Nacional Energía Atómica, Informe N° 122. Buenos Aires.

(10)- *Porta, G., 1992*. Minerales pesados de los aluviones del sector centro-oriental del Batolito Cerro Áspero-AlpaCorral, provincia de Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 205-218.

SANMARTINITA (SANMARTINITE)

Nombre: por la localidad de San Martín, provincia de San Luis, Argentina.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=4.70$, $b=5.72$, $c=4.95 \text{ \AA}$, $Z=2$.

Propiedades físicas: compacto, color castaño rojizo, clivaje {010} perfecto. $Pe=6,70$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Con luz reflejada color pardo. Reflejos internos castaños rojizos.

Análisis químicos: fue analizado por microsonda electrónica en el cateo Los Cerillos:

a- Análisis de Angelelli y Gordon, 1948.

b- Análisis de Dunn, 1978. Extremos de 4 análisis.

c-g Análisis con microsonda, Bernhardt y Brodtkorb (1987).

	a	b	c	d	e	f	g
WO ₃	72,62	73,41-74,89	73,66	75,50	74,41	75,16	74,33
FeO	7,24	4,67-11,39	10,98	8,00	8,74	11,49	9,80
MnO	1,73	0,22-0,43	2,74	0,11	1,07	0,22	1,97
ZnO	18,18	14,51-23,00	12,63	16,10	15,32	12,67	13,31
CaO	1,48	-	-	-	-	-	-
Total	91,25		100,01	99,71	99,54	99,54	99,41

Yacencia: en vetas de cuarzo.

Asociación: cuarzo, turmalina.

Localidades:

1- Los Cerrillos, San Luis (1, 2 y 3). Veta de cuarzo, se presenta con scheelita y willemita.

2- Los Cóndores, San Luis (2 y 4). Yacimiento vetiforme con ferberita, muscovita, turmalina, pirrotina, calcopirita, esfalerita, bismutinita, molibdenita, etc.

Bibliografía:

(1)- Angelelli, V. y Gordon, S., 1948. Sanmartinite, a new zinc tungstate from Argentina. *Notulae Naturae. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, N° 205.

(2)- Dunn, A., 1978. Sanmartinite new data short communication. *Mineralogical Magazine*, 5 (42): 281.

(3)- Bernhardt, H.J. y Brodtkorb, M.K. de, 1987. Valores analíticos de wolframitas de la provincia de San Luis. *10º Congreso Geológico Argentino 2: 253-258*.

(4)- Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1981. Estudio mineralógico de la mina "Los Cóndores", provincia de San Luis. *8º Congreso Geológico Argentino, 3: 259-302*.

SENAÍTA (SENAITE)

Nombre: dado en 1898 en honor a Joaquim da Costa Sena, profesor de Mineralogía de la Escuela de Minas de Ouro Preto, Brasil.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}, R3$, $a=10.39$, $c=20.81 \text{ \AA}$, $Z=3$. $SN=4.CC$.

Propiedades físicas: cristales toscos, romboedros agudos o tabulares, en fragmentos redondeados. Color negro, raya castaño oscuro, brillo submetálico. Fractura concoidal. $D > 6$. $Pe = 5,3$. Maclado de tres individuos interpenetrados cíclicos. Puede ser radiactivo.

Propiedades ópticas: opaco, puede ser translúcido en fragmentos delgados. Con luz transmitida es verde petróleo a negro verdoso, $\omega = 2.50$; $\epsilon = n.d.$ Uniáxico (-). Baja birrefringencia, $Pref = n.d.$

Análisis químicos: la composición teórica es 41,94% TiO₂; 14,90% MnO; 26,40% FeO y 11,72% PbO.

Grupo mineral: grupo de crichtonita.

Yacencia: en granitos o pegmatitas sienfíticas, en depósitos hidrotermales, como mineral detrítico.

Asociación: ilmenita, rutilo, magnetita, hematita.

Localidades:

1- *Aluviones auríferos de Cañada Honda, San Luis (1)*. En la fracción de 0,177 mm y 0,74 mm de los minerales pesados. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Rossello, E. y Barbosa, C.A., 1988*. Tantalatos y otros minerales detríticos con interés económico en el aluvión aurífero de Cañada Honda, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 43 (3): 296-303.

SÉNARMONTITA (SÉNARMONTITE)

Sb₂O₃

Nombre: dado en 1851 en honor a Henri de Sénarmont (1808-1862), profesor de mineralogía de la Escuela de Minas de París, quien describió la especie por primera vez.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}m$, $a=11.15\text{Å}$, $Z=16$. SN=4.CB.

Propiedades físicas: octaedros, cristales, también granular, compacto y como cortezas. Por encima de los 460°C es cúbica, pero a temperatura ambiente pasa a ser triclinica, pseudocúbica por el maclado. Color incoloro, blanco grisáceo, raya blanca, brillo resinoso a subadamantino. Clivaje {111} interrumpido, fractura irregular. Frágil. D=2-2,5. Pe=5,50.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $n=2.087$. Isótropo, fuerte anisotropía anómala, a menudo en zonas o segmentos debido al maclado,

Análisis químicos: la composición teórica es 100% Sb₂O₃.

Polimorfismo y serie: dimorfo con valentinita.

Yacencia: formado por oxidación de antimonio, antimonita y otros minerales de antimonio en depósitos hidrotermales.

Asociación: valentinita, kermesita, estibiconita, cetineita, mopungita, azufre.

Localidades:

1- *Quebrada de La Cébila, La Rioja, (1)*. Los óxidos de antimonio están asociados a los filones epitermales cuarzo-antimoníferos. Están alojados en metacuarcitas y en esquistos micáceos de la Fm. La Cébila. La senarmontita está asociada a cervantita, y se determinó por rayos X, espectroscopía de infrarrojo y análisis térmico diferencial. Los óxidos de antimonio se presentan en masas pulverulentas, pobremente cristalizadas, recubriendo la antimonita o bien reemplazándola pseudomórficamente, parcial o totalmente.

2- *Manifestaciones auro-antimoníferas La Industrial, San Luis (2)*. Yacimiento scheelítico en metavolcanitas Los minerales presentes son pirita, antimonita, cuarzo, calcita, "limonitas" y "ocres de antimonio", constituidos por estibiconita y senarmontita. Estas se encuentran dispuestas en masas compactas y pulverulentas, en relación espacial con antimonita, en costras, nidos y pátinas

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., Ametrano, S.J., Botto, I.L. y de Barrio, R.E., 1990*. Los óxidos de antimonio de la Quebrada de La Cébila. Provincia de La Rioja, Argentina. Contribuciones al conocimiento de la Mineralogía y Geología Económica de la República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación Especial: 34-40.

(2)- *Rossello, E., 1987*. Primera manifestación antimonífera en la provincia de San Luis y aportes sobre su control estructural. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42 (1-2): 196-200.

SENGIERITA (SENGIERITE)

Nombre: dado en 1949, en homenaje a E. Sengier (1879-1963), director de la Unión Minera del Congo Belga.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$; $P2_1/a$; $a=10.599$, $b=8.903$, $c=10.085$ Å, $\beta=103.42^\circ$ $Z=2$. SN=4.HB.

Propiedades físicas: cristales laminares finos, aplanados según {001}, con contorno de seis lados que muestran {111}, {010}, {110}, {011}; los cristales en forma de bloques tienden a ser equidimensionales, mientras que los prismáticos son semejantes a prismas delgados. Color verde amarillento; raya verde pálido; brillo vítreo a adamantino. Frágil. Clivaje {001} perfecto. $D=2,5$. $Pe=4,05$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico $X=\text{azul-verde}$, $Y=\text{verde-oliva}$, $Z=\text{amarillo-verdoso}$, $\alpha=1.77$, $\beta=1.94$, $\gamma=1.94$. Biáxico (-), $2V \approx 37^\circ$, orientación XYZ= cba; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 55,05% UO_3 ; 17,50% V_2O_5 ; 15,31% CuO ; 12,14% H_2O .

Yacencia: mineral secundario en depósitos que contienen cobre y uranio.

Asociación: con volborhita, vandenbrandeíta, malaquita.

Localidades: identificada por rayos X en:

1- *Mina Huemul, Malargüe, Mendoza (1 y 2)*. Yacimientos estratoligados en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén). La sengierita, color verde manzana, se observa formando pátinas y tapizando oquedades.

2- *Manifestaciones uraníferas del NO de Chubut (3)*. La sengierita se presenta en costras escamosas ó en agregados de hasta 1 mm, color amarillo limón y brillo adamantino; se la encuentra rellenando espacios intergranulares de la roca ó en pequeñas fisuras, asociada a carnotita, fluorita, yeso, calcita, calcedonia.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Mineralogía y génesis del yacimiento Huemul, Mendoza. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UBA.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

(3)- *Kleiman, L.E. y Saulnier, M.E., 1984*. Informe petrográfico y mineralógico DEE N° 14-84, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

TENORITA (TENORITE)

Nombre: dado en 1841, en homenaje al profesor Michele Tenore (1781-1861), botánico italiano.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/c$, $a=4.68$, $b=3.42$, $c=5.13$ Å, $\beta=99.5^\circ$, $Z=4$. SN=4.AB.

Propiedades físicas: compacto, raramente en cristales muy pequeños; cristales en listones, achatados en [100], elongados según [001]. Color gris, negro; brillo metálico. Clivaje en [011] y [011], fractura concoidal a irregular. Flexible a elástico en escamas. $D=3,5$. $Pe=6,4$. Comúnmente maclado en {011} dando patrones dendríticos o plumosos.

Propiedades ópticas: opaco, transparente sólo en fragmentos muy delgados. Color castaño con luz transmitida. Con luz reflejada color gris claro con tinte dorado, pleocroismo fuerte en tonos castaños, $Pref= 30.1-19.6$ (546 nm). Anisotropía fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 100% CuO .

Yacencia: comúnmente en la zona oxidada de depósitos hidrotermales de cobre aunque menos abundante que la cuprita; sublimado volcánico.

Asociación: cuprita, cobre, crisocola, malaquita, azurita, óxidos Fe-Mn (hidrotermal); cloruros de cobre, cloruros alcalinos, cotunnita (volcánicos).

Localidades:

1- *Distrito Capillitas, Catamarca (1)*. En la zona de meteorización de la veta La Grande, asociado a "limonita" y formando masas porosas negras.

2- *Mencionado en varios depósitos de cobre (1)*. *Distrito La Mejicana, La Rioja; mina Salamanca, Mendoza; en la parte superior de las vetas con calcopirita del cerro Escaya, Jujuy*. Asociado a "limonita" y constituyendo masas compactas negras, de brillo píceo, con paragénesis: calcopirita, melaconita, brochantita, crisocola.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la Rep. Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.

TODOROKITA (TODOROKITE)



Nombre: dado en 1934, por la primer aparición en la mina Todoroki en Japón.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, P2/m*, a=9.76, b=2.84, c=9.56 Å, β=94.1°, Z=1. SN=4.DK.

Propiedades físicas: cristales pobres, en láminas, fibras, elongados según [001] y achatados según {010}, bandeado, reniforme o agregados estalactíticos, puede ser poroso. Color negro a negro amarronado; raya negra; brillo metálico a mate, sedosos en agregados. Clivaje perfecto según {100} y {010}. D=1,5. Pe=3,66. Maclas de contacto o de tres individuos.

Propiedades ópticas: opaco, transparente en láminas delgadas. Con luz transmitida color castaño, pleocroismo fuerte a débil X= castaño oscuro, Z= castaño amarillento. biáxico, orientación Y=b; Z~c, n>2. Con luz reflejada color gris-blanco, Pref= 9,9-17,7 (546nm). Birreflectancia bien definida, en gris y blanco, anisotropía fuerte azulada o castaña.

Análisis químicos: la composición teórica es 59,64% MnO₂; 27,08% Mn₂O₃; 9,27% H₂O; 0,48% CaO; 1,06% Na₂O; 0,16% K₂O.

Yacencia: mineral secundario generado por meteorización o alteración hidrotermal de otros minerales de Mn; en depósitos fumarólicos marinos sedimentarios; principal óxido de Mn de los nódulos de las profundidades marinas.

Asociación: pirolusita, criptomelano, romanèchita, manganita, rodocrosita, cuarzo, ópalo.

Localidades:

1- *En la quebrada y falda del cerro Aliso, Jujuy (1)*. En vetas hidrotermales, atravesando el aluvión y cementándolo parcialmente. Con manganita, criptomelano y ranciéita. Determinado por rayos X.

2- *Alrededores del complejo volcánico El Quevar, Salta (2)*. Tiene textura fibrosa radial y constituye la parte externa de las superficies botrioidales de romanèchita, alternando también con éstas en bandas. Rellena además grietas de contracción junto con hollandita o está diseminado en calcita. Determinado por difracción de rayos X.

3- *Yacimiento La Negrita, Río Negro (3)*. En el yacimiento hay criptomelano, hollandita, pirolusita, groutita, coronadita y litioforita. Determinado por rayos X. Se presenta en finas agujas con criptomelano.

4- *Manifestaciones manganésíferas de Gaiman, Chubut (4)*. Asociación de minerales de manganeso como relleno de fracturas. Acompañado por criptomelano, hollandita,

“psilomelano”, pirolusita y litioforita. Agregados de individuos aciculares, en forma de abanico.

5- *Mina Belcha, Chubut; depósito de manganeso Arroyo Verde, Río Negro (5 y 6)*. Finas agujas amarillas intercrecidas con ramsdellita.

6- *Mina Jesús, Nevado de Acay, Salta (7)*. Depósito de origen hidrotermal, relacionado con manifestaciones póstumas del vulcanismo cenozoico de los Andes Centrales. La asociación mineral comprende criptomelano, romanèchita, hollandita, pirolusita, todorokita, litioforita, ranciéita, ilmenita, hematita, goethita y limonitas en ganga de calcita, aragonita, cuarzo y rodocrosita. Se presenta en capas reniformes en ganga de carbonato, parcialmente alterada a ranciéita. Reconocido por óptica y difracción de rayos X. En las asociaciones supergénicas forma agregados fibrosos radiales o en alcaucil.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R., Ruiz, T. y Quiroga, A., 2004*. Metalogenia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Artículo: 139-144.

(2)- *Petiti, L. y Brito, J., 1993*. Depósitos manganesíferos relacionados con el complejo volcánico El Quevar, Salta, República Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 119-130.

(3)- *Cortelezzi, C. y Levin, M., 1965*. Los minerales de manganeso de Río Negro y Mendoza (República Argentina). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas (tomo 2). Publicado en Acta Geológica Lilloana, 6: 99-111.

(4)- *Malvicini, L., 1974*. Una manifestación hidrotermal de manganeso del departamento Gaiman, prov. de Chubut. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 175-184.

(5)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1972*. Mina Belcha, una mineralización hipogénica. Departamento Telsen, prov. de Chubut. República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 3: 11-20.

(6)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1974*. Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, prov. de Chubut. República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 185-202.

(7)- *Lizio, M. y Sureda, R., 1988*. Los depósitos manganesíferos de la Mina Jesús en el Departamento Rosario de Lerma de la provincia de Salta, Argentina. 3^{er}. Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 425-449.

TRIDIMITA (TRIDYMITE)

SiO₂

Nombre: derivado de la palabra griega que significa tres mellizos, en alusión a la común presencia de maclas de tres individuos en abanico.

Datos cristalográficos: tridimita baja (α , 25°C) es monoclinica o raramente triclinica, Cc, a=18.494, b=4.991, c=23.758Å, β =105.79°, Z=48; tridimita entre 180 y 350°C es rómbica, 2/m, m ó 222, C222₁, a=8.74, b=5.04, c=8.24Å, Z=8; tridimita (β , 465-1470°C): hexagonal, 6/m2/m2/m, P6₃/mmc, a=5.05, c=8.27Å, Z=4. SN=4.DA.

Propiedades físicas: láminas pseudo hexagonales según {0001}; formas tabulares o terminados en cuña, en agregados radiales o en rosetas. Incoloro a blanco, brillo vítreo o perlado en {0001}. Clivaje prismático pobre, fractura concoidal. Frágil. D=7. Pe=2,25-2,28. Maclas simples, triples o múltiples de contacto muy comunes, también maclas de penetración.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α =1.469-1.479; β =1.470-1.480; γ =1.473-1.483; Biáxico (+), 2V= 40-90°. La presencia de Al y Na varía los índices de refracción.

Análisis químicos: la composición teórica es de SiO₂ = 100%.

Polimorfismo y serie: polimorfo con cuarzo, cristobalita, coesita y estishovita. La tridimita alta se forma entre 870 y 1470°C. Se conocen varios politipos, especialmente no terrestres.

Grupo mineral: grupo de cuarzo.

Yacencia: depositado a partir de gases calientes en vesículas y litofisas; como fenocristales en rocas volcánicas félsicas, y menos comúnmente en basaltos. En areniscas metamórficas de contacto.

Asociación: cristobalita, sanidina, cuarzo, augita, fayalita, "hornblenda", hematita, enstatita de Fe, troilita.

Localidades:

1- *En basaltos en Praguaniyeu, Río Negro (1).* Como producto de alteración del basalto, en concreciones carbonáticas. En el núcleo de las concreciones.

2- *Volcán Domuyo, Neuquén (2).* En la manifestación geotérmica El Humazo, la zona principal de alteración está constituida por cristobalita, tridimita, y cuarzo, con albita, esmectita, escasa caolinita y zeolitas. Se presentan como relleno de fisuras y vesículas o reemplazando la matriz volcánica. La tridimita se presenta como pequeños cristales tabulares, maclados, incoloros, de birrefringencia muy baja y relieve marcado, relleno de vesículas y venillas.

Bibliografía:

(1)- *Maiza, P.J. y Marfil, S.A., 1998.* Concreciones silicocarbonáticas en basaltos alterados en el área de Praguaniyeu (Provincia de Río Negro). 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 167-172.

(2)- *Mas, G.R., Bengochea, L. y Mas, L.C., 2004.* Manifestación geotérmica El Humazo, volcán Domuyo, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Artículo: 361-366.

TYUYAMUNITA (TYUYAMUNITE)

Ca (UO₂)₂ V₂O₈ .5-8H₂O

Nombre: dado en 1912, por la localidad de Tyuya-Muyun, Ferghana, Uzbequistán.

Datos cristalográficos: rómbico, *2/m2/m2/m*; *Pnan*; a=10.63, b=8.36, c=20.48 Å, Z=4. SN=4.HB.

Propiedades físicas: compacto a criptocristalino, también pulverulento; escamas aplanadas {001}, elongadas {001}, agregados radiales. Color amarillo canario, amarillo limón a amarillo verdoso; raya amarillo débil; brillo adamantino, perlado en {001}. D=2; Pe=3,6. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroico X= incoloro, Y= amarillo canario pálido, Z= amarillo canario, $\alpha=1.72$, $\beta=1.868$, $\gamma=1.953$; los índices crecen con la deshidratación. Biáxico (+), 2V = 48°, orientación XYZ=cba; r < v débil.

Análisis químicos: fue analizado en la mina Huemul, Mendoza:

	Na ₂ O	CaO	K ₂ O	V ₂ O ₅	UO ₃	H ₂ O	total
Huemul	0,20	5,20	0,70	18,90	57,30	17,70	100,00
Teórico	-	5,88	-	19,06	59,96	15,10	100,00

Yacencia: diseminado o en venillas en depósitos de U-V en areniscas; a veces como agregados de grano fino asociados a con troncos fósiles.

Asociación: con carnotita y metatyuyamunita, malaquita.

Localidades: se determinó por rayos X y análisis químicos en:

1- *Distrito Don Otto, yacimientos Don Bosco; M.M. de Güemes, Don Otto, Los Berthos y Pedro Nicolás, San Carlos, Salta (1 y 2).* Manifestaciones estratoligadas en areniscas y

pelitas cretácicas (Fm. Yacoraite, Miembro Don Otto). La tyuyamunita se presenta junto con autunita, carnotita, fosfuranilita, metatyuyamunita y schröckingerita.

2- *Minas San Sebastián y Santa Brígida, Distrito Sañogasta, La Rioja (1, 2 y 3)*. El distrito Sañogasta comprende una serie de manifestaciones cupro-uraníferas, ubicadas en la margen derecha de la Cuesta de Miranda. Los cuerpos son vetiformes y la mineralización de uranio está integrada por “pechblenda”, autunita, clarkeíta, sklodowskita, haiweeíta, torbernita, tyuyamunita, uranofano, acompañada por pirita, calcopirita, bornita, calcosina, umangita, claushtalita, calcita, fluorita violácea, malaquita y azurita.

3- *Cerro Urcushún, Guandacol, La Rioja (2 y 3)*. Yacimiento uranífero localizado en niveles mineralizados que se alojan en sedimentitas de la Fm. Panacán (Carbonífero superior). Los minerales reconocidos son “pechblenda”, tyuyamunita y metatyuyamunita a los cuales se asocian óxidos de hierro, pirita, malaquita.

4- *Urcal, Guandacol, La Rioja (4)*. Yacimiento ubicado en las calizas de la Fm. San Juan. La mineralización está representada por el relleno de fracturas que conforman un cuerpo alargado de disposición subvertical. Los minerales de uranio presentes son “pechblenda”, tyuyamunita y metatyuyamunita, asociados a diferentes óxidos de vanadio.

5- *Rodolfo, Cosquín, dpto. Punilla, Córdoba (1)*. En sedimentos areniscosos y limo-arcillosos (Estratos de Cosquín) conformando cuerpos lenticulares, junto con carnotita, metatyuyamunita y francevillita, en masas pulverulentas que rellenan cavidades, poros del sedimento o forman delgadas películas tapizando fisuras.

6- *Distrito Pampa Amarilla: Yacimientos Huemul, Agua Botada, Cerro Mirano, Pampa Amarilla y Casa de Piedra, dpto. Malargüe, Mendoza (1, 2 y 4)*. Yacimientos estratoligados en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén) La tyuyamunita es uno de los minerales más abundantes de la zona de oxidación; se presenta en forma de pátinas más bien compactas y fuerte brillo céreo.

7- *Sierra Cuadrada, Paso de Indios, Chubut (1 y 2)*. La mineralización, que se ubica en sedimentos del Cretácico y Terciario, se presenta en dos cuerpos: 1) areniscas con estratificación cruzada, que llevan rodados de pórfiros, fragmentos de toba y gran cantidad de troncos fósiles silicificados, a los que se vincula estrechamente la presencia de tyuyamunita y carnotita, y 2) en bancos arcillosos con intercalaciones de areniscas finas, donde la mineralización aparece distribuida en planos de sedimentación.

8- *Yacimiento Chacay Curá, Mártires, Chubut (5)*. Ubicado en el Miembro Superior de la Formación Puesto Manuel Arce (Cretácico superior), de litología variada: areniscas, conglomerados, arcillas tobáceas, de desarrollo mantiforme. La mineralización se caracteriza por la asociación caliche-uranio. La tyuyamunita, junto con metatyuyamunita y carnotita, se presenta en agregados irregulares de pequeños cristales o en forma de pátinas sobre clastos y como relleno de fisuras y oquedades.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras}. Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(3)- *Belluco, A., Diez, J. y Antonietti, C., 1974*. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179

(5)- *Arcidiácono, E. y Saulnier, M.E., 1978*. Informe mineralógico DEE N° 34-78, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

Nombre: dado en 1792 por el elemento uranio, designado así por el planeta Urano (nombre del dios griego Uranus), el cual fue descubierto inmediatamente antes.

La uraninita *s.l.* está conformada por las variedades uraninita *s.s.* y "pechblenda" (esta última no aceptada como especie mineral independiente por la IMA).

La bibliografía que reúne información generalizada es la siguiente:

(1)- *Angellelli, V., 1958.* Los minerales de uranio. Sus yacimientos y prospección. Dpto de Geología y Minería. Comisión Nacional de Energía Atómica. Ed. Coni, 161 pp.

(2)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(3)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(4)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

Uraninita *s.s.*

Primeramente se tratará a la uraninita *s.s.* El mineral corresponde a la variedad cristalina del óxido de uranio reducido (U⁴⁺), si bien su composición es una mezcla de UO₂ y UO₃ en proporciones variables, lo que indica un cierto porcentaje de U⁶⁺ (producto de la oxidación); de hábito cúbico. Difiere de la variedad "pechblenda" (del alemán *Pech* =pez, píceo y *blende*= brillo resinoso) cuyo hábito es coloforme, botrioidal.

Datos cristalográficos: cúbico, 4/m32/m; *Fm3m*; a=5.4682 Å; Z=4. SN=4.DL.

El tamaño de la celda unidad de la uraninita (a₀) puede variar desde 5.37 a 5.55, dependiendo del grado de oxidación; cuanto más oxidado está, menor es la celda. A su vez el tamaño de la celda se incrementa con el contenido de Th.

Propiedades físicas: en cristales octaédricos, menos frecuentemente cúbicos o combinación de ambos. Color negro, castaño oscuro, gris oscuro, verdoso; raya castaño oscuro, grisácea o verde oliva; brillo submetálico, resinoso o mate. Fractura irregular a conoidal Frágil. Rara vez se observa maclado en [111]. D=5-6. Pe=7,5-9,7 (de acuerdo al grado de alteración). Fuertemente radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente en finas esquirlas, de color verdoso, amarillento o castaño oscuro. El índice de refracción es alto. En sección pulida es gris oscuro con tinte castaño, Pref= 16.0 (546 nm) y presenta reflejos internos castaño oscuros. Isótropo.

Análisis químicos: En general está parcialmente oxidado: parte del U⁴⁺ convertido en U⁶⁺. El Th puede encontrarse pero rara vez excede el 14%. También es común la existencia de elementos de tierras raras en pequeñas cantidades, cuyo total es menor del 12%. El Pb puede estar presente y proviene principalmente del decaimiento radiactivo del uranio. He y posiblemente Ar pueden hallarse hasta un 2,6% (en peso). La composición teórica es 88,15% U y 11,85% O. Fueron analizadas diferentes uraninitas *s.s.*

	a	b	c	d	
UO ₂	51,80	16,38	22,70	26,51	a- Cerro Blanco, Córdoba (1).
UO ₃	35,87	62,90	64,35	58,69	b- Las Tapias, Córdoba (1).
ThO ₂	0,51	7,50	0,15	-	c- La Elsa, Córdoba (1).
(Y, Er) ₂ O ₃	-	-	-	-	d- Santa Ana, San Luis (7).
La ₂ O ₃	-	-	-	-	
REE	0,21	0,42	0,68	0,10	
CeO ₂	n.d.	(0,07)	(0,02)	-	
PbO	5,12	5,02	4,86	4,66	
ZrO ₂	0,60	0,00	0,00	-	
CaO	0,20	0,74	0,43	0,54	
MgO	0,00	0,00	tr.	0,20	
SiO ₂	2,69	0,55	0,71	3,89	
Fe ₂ O ₃	0,70	0,13	0,17	0,85	
FeO	-	-	-	-	
TiO ₂	0,00	0,00	0,00	-	
P ₂ O ₅	0,14	0,00	n.d.	n.d.	
SO ₃	0,00	0,00	0,02	-	
H ₂ O	1,61	5,21	5,20	3,50	
Total	99,45	98,92	99,29	98,94	
Pe	n.d.	5,69	6,30	7,24	

Polimorfismo y serie: forma una serie con thorianita.

Yacencia: en escudos precámbricos; en pegmatitas graníticas y sieníticas; como mineral accesorio en granitos. Como clastos en conglomerados proterozoicos.

Asociación: asociada con berilo, granate, triplita, magnetita, micas, piritita, allanita, óxidos de Nb y Ta, circón, monacita, minerales de Bi, fluorita, cuarzo, feldespatos.

Alteración: su oxidación, hidratación y lixiviación da origen a los minerales secundarios de uranio: óxidos, hidróxidos, carbonatos, sulfatos fosfatos, arseniatos, vanadatos o silicatos.

Localidades: se mencionarán solo las localidades más conspicuas. Se determinó mediante análisis por difracción de rayos X :

a- en pegmatitas:

1)- *Ubicadas en la sierra de Comechingones (1-5).* Ángel, Cerro Blanco (Quebrada del Tigre), Viejo Despeñado, Elsa, Derrumbe, La Selva, Lourdes, Virgen de Cuyo, La Chiquita, Cerro Blanco (Los Guardias), Al Fin Hallada, Irma, Beatriz. Las Tapias (Villa Dolores), y El Criollo, El Gaucho y Cerro Blanco (Tanti).

2)- *Santa Ana, El Zapallar, y Las Cuevas en San Luis (6).*

3)- *Distrito El Quemado, Salta (7).*

b- en granitos:

4)- *En granitos del batolito de Achala, Sierra Grande, Córdoba.* Yacimiento Schlagintweit, manifestaciones Los Riojanos y Don Vicente (8-12). La uraninita se observa como mineral accesorio en cristales euhedrales incluidos en micas y feldespatos tanto en muestras de superficie, en facies graníticas evolucionadas (leucogranitos) como en testigos de perforaciones, asociada a anatasa, apatita, columbita-tantalita, ilmenorutilo.

Bibliografía:

(5)- *Rinaldi, C.A., 1968.* Estudio de las pegmatitas uraníferas de las sierras de Comechingones, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23 (3): 161-195.

- (6)- *Saulnier, M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, I1Th, 23U, 12U, 114Th, y Mina “Las Cuevas”, dpto. San Martín, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (7)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, dptos. La Poma y Cachi, provincia de Salta. II. Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.
- (8)- *Morello, O., 1982*. Estudio sobre la presencia de minerales de uranio y su asociación con las rocas graníticas del área de la Manifestación Don Vicente, Dpto. San Alberto, Córdoba. Informe DEE N° 7-82, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (9)- *Morello, O. y Rodano, R., 1987*. Petrología de 21 muestras del Yacimiento Schlagintweit, Córdoba. Presencia de uraninita en facies granítica. Análisis y proporción relativa de arcillas. Informe DEE N° 20-87, Comisión Nacional de Energía Atómica, Inédito.
- (10)- *Morello, O., 1993*. Estudio de testigos de la Manifestación Los Riojanos, Batolito de Achala, Córdoba. Informe DEE N° 12-93, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (11)- *Saulnier, M.E., 1979*. Estudio mineralógico sobre muestra proveniente de Don Alberto, provincia de Córdoba. Informe DEE N° 28-79, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (12)- *Lira, R., 1985*. Tipología y evolución de rocas graníticas en su relación con el hem ciclo endógeno de la geoquímica del uranio. Aspectos metalogénicos. Sector septentrional del batolito de Achala, provincia de Córdoba. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

Variedad “pechblenda”:

Datos cristalográficos: idem uraninita.

Propiedades físicas: se observa en masas de estructura botrioidal a reniforme, con bandeado concéntrico; también en esferulitas aisladas o unidas en forma de rosario y en finas películas de material pulverulento (“sooty”). Es de color negro con tonos verdoso, pardo o gris; de brillo semimetálico a píceo. Fractura concooidal. D=5,5-6. Pe=6,5-8,5 (de acuerdo al grado de alteración). Fuertemente radiactivo.

Propiedades ópticas: opaco, de bajo poder reflector (16%) y son características sus texturas, botrioidal, bandeada o esferulítica.

Análisis químicos:

su composición química se acerca a U_3O_8 . La “pechblenda” de vetas hidrotermales por lo general tiene relativamente escaso contenido de tierras raras y thorio. Fueron analizadas las siguientes:

	a	b	c	d	e	f	g	
UO ₂	11,66	53,46	45,40	39,20	30,39	14,83	25,07	a- San Sebastián, LR.
UO ₃	55,12	19,79	21,52	43,50	49,81	53,06	55,80	b- San Santiago, LR.
ThO ₂	tr.	Tr.	tr.	tr.	tr.	0,02	-	c- La Niquelina, Salta.
REE	0,52	0,91	0,73	0,14	0,22	0,70	0,57	d- La Martita, La Rioja.
CeO ₂	-	0,21	0,05	-	-	0,10	0,06	e- Sonia, La Rioja.
ZrO ₂	0,17	0,50	0,95	4,67	4,99	0,13	0,00	f- San Victorio, La Rioja.
PbO	2,17	0,65	1,39	1,61	1,15	2,26	0,14	g- La Estela, San Luis.
CaO	3,76	5,20	1,40	2,45	2,59	4,88	5,21	
MgO	0,10	n.d.	0,78	0,03	0,03	0,23	-	
SiO ₂	5,52	4,05	3,06	0,58	0,98	5,58	2,54	
Fe ₂ O ₃	3,41	3,06	8,90	1,59	2,54	2,63	1,28	
TiO ₂	-	0,57	0,12	-	-	0,09	0,00	

P ₂ O ₅	0,20	n.d.	n.d.	0,25	n.d.	0,26	0,25
SO ₃	-	1,04	10,40	-	-	1,62	1,21
H ₂ O	8,97	2,94	2,72	1,86	3,63	7,10	5,79
Total	91,60	92,38	97,42	95,88	96,33	93,49	97,92

Yacencia: a) mineral de origen hidrotermal en yacimientos vetiformes, de la paragénesis U-Co-Ni (Bi), U-Pb-Cu-Zn o U-fluorita-pirita; b) en rocas sedimentarias continentales de la paragénesis U-V-Cu.

Asociación: a) asociado a minerales de Ag, Ni, Co, Bi, Pb, Zn Cu o fluorita, pirita, según las diferentes paragénesis. b) la “pechblenda” está asociada en numerosos casos a sustancia orgánica y a minerales secundarios de uranio, de cobre y de vanadio.

Localidades: se determinó mediante propiedades ópticas y/o por difracción de rayos X:

a- en vetas:

1- *Mina Romicruz, Cochinocha, Jujuy (13)*. Ubicada 20 km al SE de Abra Pampa, donde afloran esquistos y cuarcitas ordovícicas. Se determinaron inicialmente diferentes sulfuros en ganga de baritina, cuarzo y calcita. Posteriormente se identificaron “pechblenda”, rammelsbergita, gersdorffita, tetraedrita, oro y covellina. La “pechblenda” aparece en típicas bandas botrioidales rodeada por gersdorffita.

2- *Yacimiento La Esperanza, Iruya, Salta (14)*. Se encuentra sobre la quebrada del río San Juan en el faldeo oriental de la sierra de Santa Victoria. La mineralización consta de bornita, tetraedrita, tennantita, calcosina, covellina, esfalerita y galena, linneíta, ullmannita, millerita, “pechblenda”, en ganga de ankerita, calcita y cuarzo. La “pechblenda” se presenta: a) formando venillas (adaptándose a la forma de la ankerita), a veces en bandas botrioidales, y b) incluida como esferulitas en otros minerales metalíferos (ullmannita y tennantita) o en íntima asociación con esfalerita.

3- *Yacimiento La Niquelina, Santa Victoria, Salta (15)*. Ubicado sobre el faldeo oriental de la sierra de Santa Victoria. El yacimiento consiste en un sistema de varias vetas y delgadas guías, que son relleno de diaclasas. La mineralización incluye los siguientes minerales: “pechblenda”, niquelina, gersdorffita, maucherita, millerita, tetraedrita, calcopirita, galena, esfalerita, pirita, bismuto nativo y argentita, en ganga de carbonatos y cuarzo. La “pechblenda” se presenta en cintas botrioidales o en granos redondeados, algo alterada y con fracturas de encogimiento rellenas por calcopirita y gersdorffita; cuando el mineral de uranio está en contacto con calcita, la isotropiza.

4- *Yacimiento San Santiago, Jagüé, La Rioja (16)*. Situado sobre la margen derecha de la quebrada de Cuminchango. La mena se presenta en vetas hidrotermales, bolsones, en parte brechados, con ganga de calcita. La mineralización primaria es compleja (véase anexo), conformada por “pechblenda”, coffinita y minerales de Ni. La “pechblenda” se presenta con su típica textura botrioidal e isotropiza a la calcita.

5- *Manifestación Carrizal, Iglesias, San Juan (17)*. Manifestación localizada en Precordillera occidental en el faldeo oeste de la Sierra de Volcán, en sedimentitas eocarboníferas del Grupo Angualasto. La mineralización se presenta diseminada o en venas y venillas. El estudio de testigos revela la existencia de una asociación de minerales de As-Ni-Co-U-Bi, constituida por rammelsbergita, gersdorffita y “pechblenda”, y en menor proporción por pirita, niquelina y bismutinita, con escasa la esfalerita y calcosina, relleno de grietas; y entre los minerales oxidados: annabergita, jarosita y los secundarios de uranio autunita, uranospinita y trögerita.

6- *Minas San Sebastián y Santa Brígida, Sañogasta, Chilecito, La Rioja (2, 3 y 18)*. El distrito Sañogasta comprende varios yacimientos cupro-uraníferas, ubicadas en la margen derecha de la Cuesta de Miranda. Los cuerpos son vetiformes, vinculados a estructuras tectónicas subverticales, y localizados en un enclave de metamorfitas de bajo grado

(Formación Negro Peinado), intruido por el granito de la Formación Ñuñorco. La mineralización de uranio está integrada por “pechblenda”, acompañada por pirita, calcopirita, bornita, calcosina, umanguita, clauthalita, en ganga de calcita, fluorita, yeso y baritina. Los minerales secundarios son malaquita, azurita, autunita, clarkeíta, haiweeíta, sklodowskita, torbernita, uranofano, tyuyamunita.

7- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (19 y 20)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas: venas con “pechblenda”, pirita, coffinita, fluorita. La “pechblenda” se observa con textura botrioidal. Los minerales secundarios de uranio se encuentran diseminados en esquistos micáceos y se alojan en planos de esquistosidad, fisuras y microcavidades de la roca.

8- *Mina La Estela, Chacabuco, San Luis (21)*. Situada sobre el faldeo occidental de la Sierra de Comechingones, en la quebrada del río Seco, en granitos pertenecientes al batolito de Cerro Aspero - Alpa Corral. La mineralización primaria está constituida por “pechblenda”, pirita, calcopirita en ganga de fluorita y sílice; los minerales de alteración supergénica son principalmente uranofano, y autunita- meta- autunita.

9- *Manifestaciones Papagayos, Soberanía e Independencia, Las Heras, Mendoza (23)*. La mineralización de uranio se ubica en la zona superior de vetas de cuarzo, muy diaclasado. Está constituida por esferulitas y bandas de “pechblenda”, como recubrimientos, y tapizando fracturas de cuarzo. Los minerales oxidados son uranofano, meta-autunita, fosfuranilita y schröckingerita.

b- en sedimentos:

10- *Minas Huemul y Agua Botada, Malargüe, Mendoza (22)*. Yacimientos estratoligados en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén). La mineralización está constituida por “pechblenda”, calcopirita, bornita, esfalerita, galena asociadas a material asfáltico. Se encuentran también numerosos minerales secundarios de uranio.

11- *Manifestación “La Primera”, Rahue -có, Ñorquín, Neuquén (24)*. La mineralización se aloja en un nivel de areniscas rojas de la Fm. Tordillo. La mineralización está constituida por “pechblenda”, bornita, calcosina, covellina, calcopirita y plata nativa asociadas a restos fósiles de troncos carbonizados del género *Araucarioxylon*. Los minerales secundarios son malaquita, azurita, metatorbernita, metazeunerita, carnotita y uranofano.

12- *Yacimientos Sonia, La Marthita y El Pedregal, Guandacol, La Rioja (25 y 26)*. En el área de Guandacol se ubican una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero) (véase anexo). En *Sonia* la mineralización consiste en nódulos, guías y lentes de “pechblenda”, junto con sulfuros, y minerales secundarios de U y de Cu. En *La Marthita*, la mena también consiste en nódulos, guías y lentes de “pechblenda”, junto con bornita, calcosina, calcopirita, calcita, y diferentes minerales secundarios de uranio. Si bien aparece como relleno de pequeñas fracturas en las areniscas, en los cuerpos mayores se observa reemplazo de restos de troncos. Ambas minas registran “pechblenda” con alto contenido de Zr. En *El Pedregal* la mineralización está integrada por “pechblenda”, escasos sulfuros y restos carbonosos fósiles.

13- *Los Colorados, dpto. Independencia, La Rioja (27 y 28)*. Yacimiento uranífero que se emplaza en niveles pelíticos carbonosos y areniscas correspondientes a la Fm. Saladillo (Carbonífero). La mineralización, que se ubica preferentemente en superficies irregulares de fractura, planos de fisilidad o intergranularmente, consiste en “pechblenda” y minerales secundarios de uranio, sodio-boltwoodita, sodio-zippeíta. La “pechblenda”, de aspecto vermiforme, se observa junto con restos vegetales carbonizados y reemplazándola.

14- *Yacimiento Cerro Solo, Paso de Indios, Chubut (29, 30 y 31)*. Se ubica en el faldeo oriental de la Sierra de Los Pichiñanes y pertenece, junto a otras manifestaciones al

Distrito Uranífero Pichiñán. Genéticamente es un depósito tipo “arenisca”, vinculado a paquetes de sedimentitas fluviales del Cretácico inferior, donde los niveles mineralizados se encuentran entre los 50 y 130 m de profundidad. La mineralización incluye “pechblenda” y coffinita, junto con pirita, marcasita, hematita, goethita, jordisita y su alteración ilsemannita y restos de materia carbonosa.

15- Yacimiento Dr. Baulies- Los Reyunos, Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza (32, 33 y 34). Yacimiento en areniscas (Miembro Areniscas Atigradas) asociadas a las ignimbritas del Miembro Toba Vieja Gorda, ambos pertenecientes a la Fm. Yacimiento Los Reyunos, de edad pérmica. La mineralización se dispone en lentes y está conformada por uraninita, brannerita y coffinita, junto a pirita, arsenopirita, calcopirita, bornita y marcasita. Los minerales secundarios son escasos: uranofano y liebigita. La “pechblenda” se presenta en agregados vermiformes de hasta 100 µm.

Bibliografía:

a- en vetas:

(13)- Brodtkorb, M.K. de, 1972. Hallazgo de pechblenda en la mina Romacruz, provincia de Jujuy. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 63-68.

(14)- Brodtkorb, M.K. de, 1963. Estudio de la mineralización del yacimiento “La Esperanza”, provincia de Salta. 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas, 1: 25-33.

(15)- Brodtkorb, M.K. de, 1973. Estudio de la mineralización del yacimiento “La Niquelina”, provincia de Salta y un análisis comparativo de sus posibles relaciones con los depósitos “Romacruz” y “La Esperanza”. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28 (4): 364-368

(16)- Brodtkorb, M.K. de, 1969. Estudio de la mineralización del yacimiento “San Santiago”, provincia de La Rioja, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190

(17)- Morello, O. y Rubinstein, N., 1997. Mineralización de As-Ni-Co-U-Bi de la Manifestación nuclear Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (1): 41-46.

(18)- Belluco, A., Diez, J. y Antoniotti, C., 1974. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33.

(19)- Morello, O., 1990. Estudio mineralógico sobre muestras de la Manifestación Las Termas, Fiambalá, dpto. Tinogasta, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 30-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(20)- Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001. El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (1): 91-98.

(21)- Blasón R., 1999. Yacimiento La Estela, distrito uranífero Comechingones, San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 621-624.

b- en sedimentos:

(22)- Brodtkorb, M.K. de, 1966. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

(23)- Linares, E. y Brodtkorb, M.K. de, 1960. Sobre las formas de presentarse algunas uraninitas de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 177-189.

(24)- Latorre, C.O., 1962. Los yacimientos cuprouaníferos de Rahuecó, Neuquén, con referencia a la geología de la zona. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17 (1-2): 105-124.

(25)- Muset, J.A., 1960. Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Dpto. Gral. Lavalle, provincia de La Rioja). 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 249-259.

- (26)- *Gordillo, C., Linares, E. y Poljak, R.J., 1959.* Pechblendas con alto contenido en zirconio de Guandacol. La Rioja (Argentina), Comisión Nacional de Energía Atómica. Informe N° 21, Buenos Aires. Inédito.
- (27)- *Morello, O. y Reyes, N., 1994.* Mineralogía del Yacimiento Los Colorados. Dpto. Independencia, La Rioja. Informe DEE N° 5-94, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (28)- *Belluco, A., César, D., Noriega, J. y Bragantini, J., 1999.* Yacimiento Los Mogotes Colorados, Distrito uranífero Los Colorados. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 767-772.
- (29)- *Saulnier, M.E., 1984.* Estudio mineralógico de muestras provenientes de los sondeos VIII y IX, 173/289 y 161/293. Cerro Solo, Los Adobes, Paso de Indios, Chubut. Informe DEE N° 6-84, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (30)- *Saulnier, M.E., 1985.* Estudio mineralógico de cuatro muestras de Cerro Solo, sondeo 156/288. Los Adobes, provincia de Chubut. Informe DEE N° 12-85, Comisión Nacional de Energía Atómica, Inédito.
- (31)- *Morello, O., 1993.* Informe mineralógico de una muestra proveniente del Yacimiento Cerro Solo, dpto. Paso de Indios, Chubut. Informe DEE N° 2-93, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (32)- *Arcidiácono, E.C. y Saulnier, M.E., 1979.* Estudio sobre la asociación mineral de los yacimientos y manifestaciones de uranio del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza. Informe DEE N° 12-79, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (33)- *Arcidiácono, E.C. y Saulnier, M.E., 1980.* Contribución a la interpretación genética de los yacimientos uraníferos del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 11 (1-2): 1-14.
- (34)- *Saulnier, M., Gamba, M. y Kleiman, L., 1987.* Mineralogía y geoquímica del sector Tigre I, yacimiento de uranio Dr. Baulés-Los Reyunos, Mendoza. 10° Congreso Geológico Argentino, Procesos Metalogenéticos. Serie Correlación Geológica N°3: 45-46.

UVANITA (UVANITE)



Nombre: dado en 1914 por su composición (presencia de uranio y vanadio).

Datos cristalográficos: rómbico, G.P. n.d., G.E. n.d., Z=n.d. SN=4.HB.

Propiedades físicas: en masas microcristalinas y recubrimientos; también en cristales anhedrales a subhedrales (en la matriz de sedimentitas); color amarillo-castaño; raya amarillo pálido; dos direcciones de clivaje pinacoidales. Sus características son similares a las de la carnotita.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico: X= castaño claro, Y= castaño oscuro, Z= amarillo-verdoso, $\alpha=1.817$, $\beta=1.879$, $\gamma=2.057$. Biáxico (+), $2V = 52^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 39,31% V_2O_5 ; 41,22% UO_3 y 19,47% H_2O .

Yacencia: impregnando areniscas.

Asociación: carnotita, rauvita, metatorbernita, hewettita y yeso.

Localidades:

1- *Manifestación nuclear Cajoncillo, Salta (1).* Se ubica en el flanco oriental del sinclinal de Amblayo, en delgados estratos tabulares decolorados, intercalados entre areniscas y fangolitas, rojas a moradas, del Cretácico superior. La mineralización es de naturaleza supergénica. En algunos niveles se localizan concreciones, de 2 a 40 cm de diámetro, como cuerpos nodulares elipsoidales. La mineralogía de los mismos consiste en especies supergénicas: cuprita, pechblenda, auricúprido y coffinita; los productos de oxidación son: lavendulana, crisocola, neotocita, uranofano, torbernita, uvanita, conicalcita, plata,

malaquita, hematita, óxidos de Fe y Mn, junto con yeso, calcita y restos carbonosos vegetales. La uvanita se presenta en rosetas aisladas menores de 0,3 mm, en cristales de hábito prismático, dispuestos radialmente sobre yeso y asociada con uranofano. Los cristales individuales no superan los 20 micrones.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., Galliski, M.A. y Gorustovich, S.A., 1984.* Los minerales de uranio y cobre en la manifestación nuclear Cajoncillo, provincia de Salta. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 407-417.

VANDENDRIESSCHEÍTA (VANDENDRIESSCHEITE)



Nombre: dado en 1947 en homenaje a A. Vandendriessche (1914-1940), geólogo y mineralogista belga.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$ o $mm2$; $Pmma$, $P2_1ma$ o $Pm2a$, $a=14.07$, $b=40.85$, $c=43.33$ Å; $Z=36$. SN=4.GB.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos achatados según {001}, con hábito pseudo-hexagonal; con caras {001}, {011}, {111}, en {010} estriado paralelo a [100]; también microcristalino. Color amarillo naranja, castaño amarillento; brillo adamantino. Clivaje perfecto {001}. $D=3$. $Pe=5,45$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocorismo $X=$ incoloro, $Y=$ amarillo oro; $\alpha=1.78$, $\beta=1.85$, $\gamma=1.86$ (Na), orientación $XYZ=cba$. Biáxico (-), $2V = 60^\circ$.

Análisis químicos: los cristales de este mineral pueden mostrar proporciones variadas de la fase normal y "meta fases", que corresponden a fases con diferentes grados de hidratación, provenientes de la deshidratación parcial que tiene lugar en atmósfera. La diferenciación entre dichas fases no es sencilla, aún utilizando análisis por difracción de rayos X; además sus propiedades son muy similares. La composición teórica es 72,92% UO_3 ; 21,34 % PbO , 5,74% H_2O .

Yacencia: en la zona oxidada de yacimientos de uranio.

Asociación: con uraninita o "pechblenda" (de las cuales proviene como producto de alteración); schoepita, fourmarierita, curita, masuyita, dewindtita, kasolita, soddyita, wölsendorfita y otros minerales secundarios de uranio.

Localidades: se determinó por difracción de rayos X en las siguientes pegmatitas:

1- *Mina Ángel; Cerro Blanco (Quebrada del Tigre) y La Elsa, sierra de Comechingones, Córdoba (1).* Esta especie aparece en estas pegmatitas como resultado de la meteorización de uraninita.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

WÖLSENDORFITA (WÖLSENDORFITE) $\text{Pb}_7(\text{UO}_2)_{14}\text{O}_{19}(\text{OH})_4\cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1957 por la localidad de Wölsendorf, Baviera, Alemania.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $mm2$, o 222 ; $C2/m$ $2/m$, $2/m$, $Cmm2$ o $C222$. $a=11.95$, $b=13.99$, $c=7.02$ Å; $Z=6$. SN=4.GB.30.

Propiedades físicas: como esferulitas e incrustaciones cristalinas, agregados laminares finos; drusas con cristales tabulares. Color naranja rojizo; brillo adamantino a vítreo. Clivaje {001} bueno. $D=5$. $Pe=6,8$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=2.05$, $\beta=n.d.$, $\gamma=2.09$. Biáxico.

Análisis químicos: la composición química de Wölsendorf es: 69,80% UO₃; 23,14% PbO; 1,24% CaO; 4,30% H₂O, correspondiendo a (Pb_{0.85}Ca_{0.18})_{Σ01.03} U_{2.00}O_{7.14} 1.96 H₂O

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos uraníferos

Asociación: con uraninita (de la cual proviene como producto de alteración); schoepita, fourmarierita, masuyita, vandendriesscheita, curita, dewindtita, kasolita, soddyita y otros minerales secundarios de uranio oxidados.

Localidades:

1- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (1 y 2).* Manifestación de uranio en brechas cataclásticas: venas con "pechblenda", pirita y fluorita (véase anexo). Los minerales secundarios de uranio se encuentran diseminados en esquistos micáceos y se alojan en planos de esquistosidad, fisuras y microcavidades de la roca. La wölsendorfita, pulverulenta, se presenta como alteración de "pechblenda" asociada a masuyita, kasolita y uranofano.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., 1990.* Estudio mineralógico sobre muestras de la Manifestación Las Termas, Fiambalá, dpto. Tinogasta, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 30-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001.* El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (1): 91-98.

WOODRUFFITA (WOODRUFFITE)



Nombre: dado en 1953, en homenaje a Samuel Woodruff, minero de la New Jersey Zinc Company, coleccionista de los mejores especímenes minerales de la localidad de Franklin.

Datos cristalográficos: tetragonal, *4/m2/m2/m*, $\bar{4}2m$, 4mm, 422, 4/m, $\bar{4}$ o 4; *P4/mmm*, *P42m*, *P4m2*, *P4mm*, *P422*, *P4/m*, *P4*, ó *P4*, a=8.42, c=9.28 Å, Z=4. SN=4.FL.

Propiedades físicas: grano muy fino, en capas concéntricas, cortezas botrioidales y compacto, también pulverulento. Color negro hierro a castaño cuando es pulverulento; raya castaña; brillo mate. Fractura concoidal. D=4,5. Pe=4,01.

Propiedades ópticas: opaco. Color gris claro a gris amarillento, Pref= n.d. Birreflectancia débil, anisotropía fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 65,03% MnO₂; 23,13% ZnO; 10,78% H₂O; 1,06% MnO.

Yacencia: en menas de Mn masivas, en zonas oxidadas de depósitos de Ag-Pb-Zn y en cuerpos de Zn estratiformes; componente de los nódulos de las profundidades marinas.

Asociación: franklinita, calcofanita, pirolusita, criptomelano, smithsonita.

Localidades:

1- *Yacimiento La Negrita, Río Negro (1).* Como pequeñas agujas asociadas a groutita entre capas de criptomelano, pirolusita. Otras especies asociadas son: hollandita, litioforita y coronadita.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C. y Levin, M., 1965.* Los minerales de manganeso de Río Negro y Mendoza (República Argentina). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas (tomo 2). Publicado en Acta Geológica Lilloana, 6: 99-111.

ZINCITA (ZINCITE)



Nombre: dado en 1845 por su composición, del alemán "Zink".

Datos cristalográficos: hexagonal, 6mm, *P6₃mc*, a=3.25, c=5.21Å, Z=2. SN=4.AB.

Propiedades físicas: raro en cristales, pirámides hemimórficas con gran base negativa {0001}; normalmente compacto, como granos irregulares y masas redondeadas. Color naranja a rojo, raramente amarillo, verde, incoloro; raya naranja-amarillo, brillo subadamantino a resinoso. Clivaje {1010} perfecto pero raro, partición {0001} a veces marcada, fractura concoidal. Frágil. D=4. Pe=5,64-5.68. Material artificial fluoresce verde a amarillo con LUV, el material natural es raramente o poco fluorescente, posiblemente por impurezas de manganeso. Macla en {0001}.

Propiedades ópticas: transparente en fragmentos delgados. Con luz transmitida color rojo profundo a amarillo, $\omega=2.013$; $\epsilon=2.029$. Uniáxico (+). Con luz reflejada es castaño rosado claro, $P_{ref}=12$ (546 nm), con fuertes reflejos internos amarillo a rojos.

Análisis químicos: la composición teórica es 91,17% ZnO y 8,83% MnO.

Polimorfismo y serie: pertenece a la serie brommellita-zincita.

Yacencia: mineral primario en cuerpos estratiformes de Zn metamorizados; mineral secundario formado por oxidación de otros minerales de Zn; producto de vulcanismo.

Asociación: franklinita, willemita, calcita; zinc, esfalerita, smithsonita, hemimorfitita, hausmannita.

Localidades:

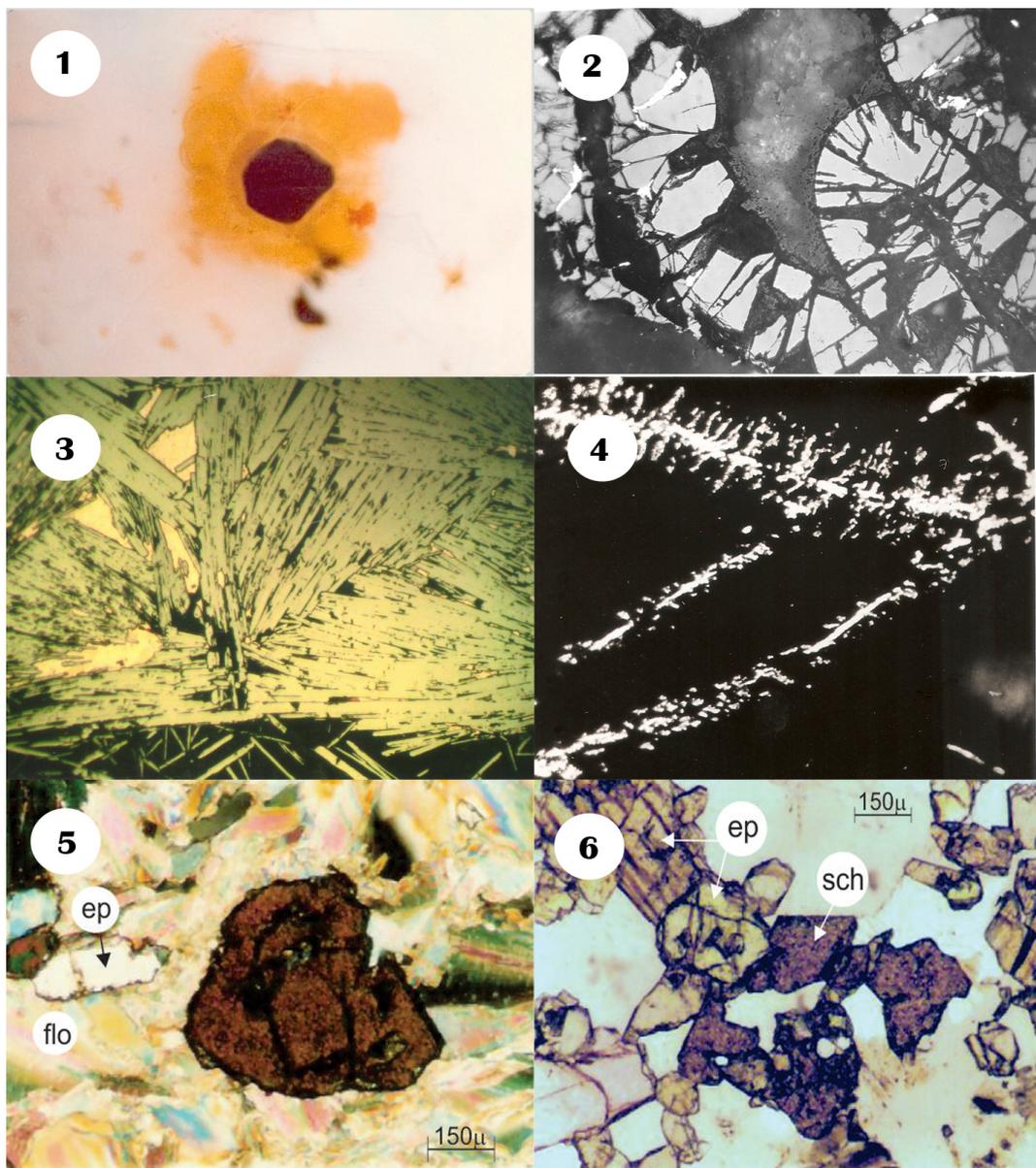
1- *Laguna Colorada, Paso de Indios, Chubut (1 y 2)*. Se determinó por rayos X y microscopía electrónica (SEM-EDX). Anomalía de uranio ubicada 32 km al SE de la localidad de Paso de Indios; emplazada en tobas de composición riodacítica pertenecientes al Grupo Chubut (Cretácico). La zincita, procedente de muestras de testigos, es maciza, a veces granular y su tamaño individual del orden de $1\mu\text{m}$ le confiere un aspecto pulverulento. Respecto del color, se reconocieron dos variedades: a) blanca amarillenta, que corresponde a zincita pura –obtenido por barrido electrónico– y b) roja, por la presencia de Fe. Ópticamente es de color amarillo verdoso y relieve elevado; los cristales no presentan formas definidas sino bordes irregulares. Está asociado con ilmenita, magnetita, goethita, baritina, anhidrita y boltwoodita. Se le asigna un origen supergénico, proveniente de la lixiviación de las tobas circundantes.

Bibliografía:

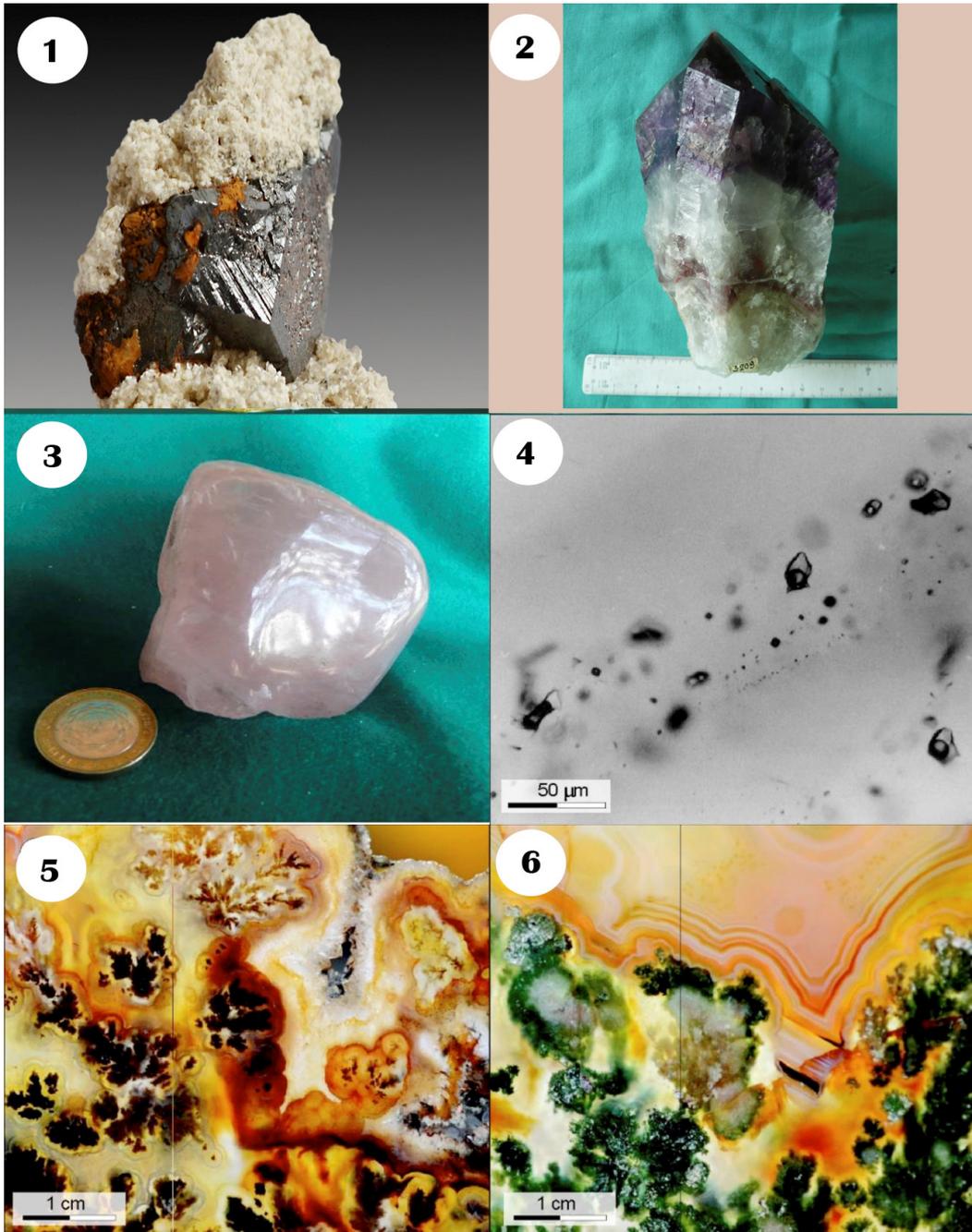
(1)- *Saulnier, M.E., 1980*. Informe mineralógico DEE N° 17-80, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Saulnier, M.E., 1982*. Primer hallazgo de zincita (ZnO) en la República Argentina. Informe DEE N° 12-82, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

ÓXIDOS



Legenda: 1- Cubo de ex uraninita, de la que queda un centro rodeado por minerales secundarios de uranio. Manifestación Don Vicente, Córdoba. 2- Cintas de pechblenda de la mina La Niquelina, Salta. Se puede observar la isotropización en la calcita. 3- Especuladita del yacimiento Ángela, Chubut. 4- Magnetita arborescente producto de serpentinación, Sierra de Buenaventura. 5- Scheelita en biotitita flogopítica (flo), ep=epidoto, mina El Salto, Córdoba. 6- Metacuarcita con porfiroblastos de epidoto y scheelita, mina El Salto, Córdoba. Fotografías: O. Morello, M.K. de Brodtkorb y S. Ametrano.



Leyenda: 1- Casiterita, Papachacra, dpto. Belén, Catamarca. 2- Cuarzo con ápice de amatista, Misiones. 3- Cuarzo rosado, San Luís. 4- Inclusiones fluidas en cuarzo de la pegmatita San Antonio, San Luis. 5- Ágata dendrítica, costa del Río Uruguay, Entre Ríos. 6- Ágata musgosa, costa del Río Uruguay, Entre Ríos. Fotografías: R. Miró, T. Montenegro y F. Colombo.

Clase 5

Carbonatos

ANDERSONITA (ANDERSONITE)

Nombre: dado en 1948 en homenaje a Charles A. Anderson (1902-1990), geólogo del U.S. Geological Survey.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}m$, R3m, a=17.90, c=23.77 Å, Z=18. SN=5.EC.

Propiedades físicas: en pequeños cristales romboédricos y pseudocúbicos hasta 1 cm, formando costras y venillas, también en drusas y cavidades. Color amarillo verdoso brillante. D=2,5. Pe=2,8. Con luz ultravioleta fluoresce con color amarillo verdoso intenso. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color según el pleocroismo: O = incoloro, E= amarillo pálido; $\omega=1.520$, $\varepsilon=1.540$. Uniaxial (-).

Análisis químicos: la composición teórica es 20,50% CO₂; 44,40% UO₃; 8,70% CaO; 9,62% Na₂O; 16,78 % H₂O.

Yacencia: producto secundario en depósitos de uranio; como eflorescencias en las paredes de minas.

Asociación: mineral asociado a otros minerales secundarios de uranio.

Localidades:

1- *Minas Huemul y Agua Botada, Mendoza (1)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (véase anexo). La andersonita se observa en eflorescencias recientes de los laboreos y asociada a otros minerales secundarios de uranio. Fue determinada por difracción de rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

ANKERITA (ANKERITE)

Nombre: nombre dado en 1825 en homenaje a Mathias J. Anker (1771-1843), mineralogista austriaco.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}$, R3, a=4.83, c=16.16 Å, Z=3. SN=5.AB.

Propiedades físicas: similar a la dolomita con cristales romboédricos, también compacto granoso fino a grueso. Incoloro, blanco a blanco grisáceo, castaño, oscuro cuando está meteorizado; brillo vítreo a perlado. Clivaje {1011} perfecto, fractura subconcooidal. D=3,5-4. Pe=2,87. Fluoresce bajo luz ultravioleta y triboluminiscente.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\omega=1.764$, $\varepsilon \approx 1.52$. Uniaxial (-). Dispersión fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 42,30% CO₂; 17,56% FeO; 4,92% MnO; 7,73% MgO; 27,49% CaO. Los valores de Fe, Mg y Mn pueden variar.

Polimorfismo y serie: forma dos series, con dolomita y con kutnohorita.

Grupo mineral: grupo de dolomita.

Yacencia: mineral de yacimientos hidrotermales.

Asociación: esfalerita, galena, tetrahedrita, tenantita, bornita, entre otros.

Localidades:

1- *Mina Esperanza, Salta (1)*. Yacimiento vetiforme polimetálico. La ankerita se halla como ganga en la mena.

2- *Mina La Leona, Santa Cruz (2)*. Yacimiento vetiforme cuprífero. El mineral se presenta como ganga y es reemplazado pseudomórficamente por óxidos de hierro.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963.* Estudio de la mineralización del yacimiento Esperanza, provincia de Salta. 2^{as} Jornadas Geológicas Argentinas, tomo 1. En Acta Geológica Lilloana, 5: 25-33. Publicado en 1965.

(2)- *Honnorez Guerstein, B.M., 1971.* Betekhtinite and sulfosalts from the copper mine La Leona (Argentina). Mineralium Deposita, 6: 111-121.

ARAGONITA (ARAGONITE)



Nombre: nombre dado en 1790 por Abraham G. Werner (1749-1817), por la localidad de Aragón en España.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pm\bar{c}n$, $a=4.96$, $b=7.96$, $c=5.74 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=5.AB.

Propiedades físicas: cristales cortos a prismáticos alargados [001], algunas veces achatados {010}, aciculares o tabulares {001}, también como estalactitas. Incoloro a blanco, gris, verde, azul pálido a fuerte, rojizo, violeta; raya incolora; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {010} bueno, fractura concoidal. Frágil. $D=3,5-4,0$. $Pe=2,947$. Maclas polisintéticas paralelas a [001]; trillizos pseudo hexagonales. Fluorescente y fosforescente.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro o con tintes grises o amarillentos, $\alpha=1.531$, $\beta=1.681$, $\gamma=1.685$. Biáxico (-), $2V_{\text{calc}}=18^\circ 25'$, orientación XYZ= cab; $r < v$.

Análisis químicos: determinado por métodos tradicionales en Puesto Viejo, Jujuy y Santa Isabel, San Luis.

	a	b	c	
Insol.	0,22	-	-	
SO ₃	0,21	-	-	a- Puesto Viejo, Jujuy.
FeO ₃ +Al ₂ O ₃	0,94	0,16	-	b- Santa Isabel, San Luis.
CaO	54,89	55,93	56,03	c- Teórico.
MgO	0,27	-	-	
CO ₂	43,30	43,73	43,97	
Total	99,83	99,82	100,00	

Polimorfismo y serie: es trimorfa con calcita y vaterita; son comunes paramorfos de calcita según aragonita.

Grupo mineral: grupo de aragonita.

Yacencia: se halla a menudo en estalactitas y estalagmitas; como pisolitas, sinters y como depósitos compactos lamelares en geysers y aguas termales asociado a sulfatos; con calcita y dolomita; generalmente pertenece a formaciones de bajas temperaturas; con otros minerales magnesianos en serpentinas alteradas.

Asociación: yeso, azufre, calcita, dolomita, brucita y magnesita.

Localidades:

1- *Paraje Las Plumas, Río Negro (1).* Calcedonia en pseudomorfosis según aragonita; trillizos de penetración.

2- *Los Reyunos, Mendoza (1).* Son depósitos de travertino y ónix subcrecientes originados por soluciones acuosas termales. Es una aragonita blanquecina, en guías irregulares, de textura fibrosa.

3- *Sierra de Puesto Viejo, Jujuy (1).* Aquí se hallan las mayores acumulaciones de aragonita del país. Se emplazan en las laderas occidentales y orientales de la sierra, formando capas a veces muy poderosas, de hasta 12 m, incluyendo intercalaciones de travertino, originadas por aguas termales subcrecientes.

4- *Cantera Cabeza de Toba, sierra de Puesto viejo, Jujuy (1)*. En esta cantera de mármol ónix, se halla aragonita fibrosa de color gris claro a blanco, entre mantos de mármol ónix.
5- *Cantera Santa Isabel, San Luis (2)*. Se la encuentra en los bancos de ónix o seccionando a éstos.

6- *Cantera Las Toscas, San Luis (2)*. Se presenta en mayor cantidad que en Santa Isabel, constituye capas fibrosas compactas o porosas de hasta 30 cm de espesor.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *Kittl, E., 1931-33*. El yacimiento de mármol verde de la cantera San Isabel, provincia de San Luis. Anales Museo Nacional Bernardino Rivadavia, 37: 171-192.

AURICALCITA (AURICHALCITE)



Nombre: nombre dado por los griegos en el siglo XVIII.

Datos cristalográficos: monoclinico, pseudo hexagonal, $2/m, P2_1/m$, $a=13.82$, $b=6.42$, $c=5.29 \text{ \AA}$, $\beta=101.04^\circ$, $Z=2$. SN=5.BA.

Propiedades físicas: cristales elongados [001], forma costras plumosas, en contados casos laminado, columnar, o granular. Color verde pálido a verde azulado y azul cielo; brillo sedoso a perlado. Clivaje {010} perfecto. Frágil. $D=1-2$. $Pe=3,64$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo suave con $X=$ incoloro, $Y=Z=$ verde azulado; $\alpha=1.654-1.661$, $\beta=1.740-1.749$, $\gamma=1.743-1.756$. Biáxico (-) con un 2V muy pequeño, orientación $X= b$, $Y \approx a$, $Z \approx c$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 73,85% ZnO+CuO; 16,22% CO₂; 9,93% H₂O.

Yacencia: producto de origen secundario, presente en la zona de meteorización de yacimientos portadores de esfalerita y calcopirita.

Asociación: con smithsonita, hidrozincita y hemimorfita entre otros.

Localidades:

1- *El Llanito, distrito La Helvecia, La Rioja (1)*. Brecha con clastos de caliza ordovícica cementados por smithsonita, hidrozincita, auricalcita y hemimorfita, formados por la oxidación de esfalerita.

2- *Mina La Helvecia, La Rioja (2)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn y baritina, junto a smithsonita, hemimorfita y auricalcita.

3- *Mina Río Agrio, Neuquén (3 y 4)*. Veta de sulfuros de base con ganga de baritina asociados a diferentes sulfatos, carbonatos y arseniatos.

Bibliografía:

(1)- *Pezzutti, N. y Brodtkorb, M.K. de, 1975*. La asociación auricalcita, smithsonita, hidrozincita y hemimorfita, de la manifestación el Llanito, provincia de La Rioja. 6° Congreso Geológico Argentino, 3: 123-132.

(2)- *Brodtkorb, A., 1979*. La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 34 (4): 311-330.

(3)- *Gay, H.D. y Domínguez, E.B.M., 1984*. Hallazgo de cornubita, olivenita, comelita y rosasita en la mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 355-367.

(4)- *del Blanco, M.A., 2000*. Paragénesis mineral de la mina Río Agrio, dpto. Picunches, provincia de Neuquén. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 109-115.

AZURITA (AZURITE)



Nombre: dado por los persas por su color azul.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=5.01$, $b=5.84$, $c=10.34 \text{ \AA}$, $\beta=92.43^\circ$. $Z=2$. $SN=5.BA$.

Propiedades físicas: cristales desarrollados de diferentes maneras, a menudo tabulares {001}, prismáticos [001] ó [010], compacto, estalactítico o botrioidal. Color azul a azul oscuro; raya azul; brillo vítreo. Clivaje {011} perfecto, {100} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. $D=3,5-4$. $Pe=3,77$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico en tintes azules, $\alpha=1.730$, $\beta=1.758$, $\gamma=1.838$. Biáxico (+), $2V=67^\circ$, orientación $Z \wedge c=12^\circ 6'$, X paralelo a b; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 25,54% CO_3 ; 69,23% CuO ; 5,23% H_2O .

Yacencia: mineral común de oxidación de yacimientos cupríferos.

Asociación: malaquita, cuprita, tenorita, crisocola, calcosina, entre otros.

Localidades: fue reconocida, entre otras localidades, en:

a- vetas hidrotermales:

1- *Mina Esperanza, Salta (1)*. Yacimiento polimetálico. Es frecuente en masas terrosas y cristalinas acompañando a malaquita como producto de alteración de bornita, calcopirita y calcosina.

2- *Mina Capillitas, veta Ortiz, distrito Capillitas, Catamarca (2 y 3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía asociado a otros minerales de oxidación

3- *Distrito El Guaico, Córdoba (4)*. El distrito está conformado por vetas de Ag-Pb-Zn. La azurita se halla, junto a otros minerales secundarios, en la zona de oxidación-cementación.

b- areniscas continentales:

4- *Mina La Providencia, Salta (5)*. La mineralización cementa un conglomerado polimíctico terciario. Se presenta junto a otros minerales oxidados de cobre.

5- *Mina Porvenir, Neuquén (6)*. Junto a malaquita, impregna areniscas y conglomerados cretácicos.

6- *También común en las areniscas continentales cretácicas de la provincia de Mendoza, como por ejemplo el yacimiento San Romeleo (7)*.

Bibliografía:

(1)- *Zappettini, E.O., 1999*. Mineralizaciones polimetálicas de los distritos El Queva, La Poma- Incachule y Concordia, Salta. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1603-1611.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(4)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero "El Guaico" en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(5)- *Peralta, C.M. y Sureda, R.J., 1992*. Mina La Providencia, un yacimiento argentífero de la Puna de Jujuy, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1er Congreso Latinoamericano de Geología Económica, 116-125.

(6)- *Lyons, W.A., 1999*. Las areniscas cupríferas del Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1149-1158.

(7)- Centeno, R. y Fusari, C., 1999. Mina San Romeleo, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1147-1148.

BASTNÄSITA -(Ce) (BASTNÄSITE -Ce)

(Ce, La)(CO₃)F

Nombre: dado en 1841 por la localidad de Bastnäs en Suecia y por su contenido en cerio.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{6}2c$, $P62c$, $a=7.12$, $c=9.76$ Å, $Z=6$. SN=5.BD.

Propiedades físicas: cristales en forma de prismas delgados, también compacto o granular. Color amarillo a pardo rojizo; brillo vítreo a graso. Clivaje {1010} imperfecto y partición buena a perfecta según {0001}, fractura irregular. Frágil. D=4-4,5. Pe=4,9-5,2. Es débilmente radiactivo, fuertemente piezoeléctrico y catodolumiscente en rojo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo suave, absorción $O < E$, $\omega=1.722$, $\epsilon=1.823$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: fue analizado por química tradicional en Los Piquillines, San Luis.

	a*	b**	
CeO ₂	42,40	-	
Ce ₂ O ₃	-	37,55	a- Los Piquillines, San Luis.
Óxidos del grupo del lantano (neodimio, praseodimio y en mayor proporción lantano)	30,40	-	b- Teórico. Anthony <i>et al.</i> , 2003.
La ₂ O ₃	-	37,28	
Óxidos del grupo del ytrio	4,20	-	
CO ₂	17,00	20,14	
F	7,00	8,69	
-O=F ₂	-	3,66	

a* CaO=1,23 y Al₂O₃=2,20 constituyen impurezas; b** análisis para Ce:La=1:1.

Polimorfismo y serie: forma una serie con hidroxilbastnäsita -(Ce) y además presenta politipos 4H, 6R y 3R.

Grupo mineral: grupo de bastnäsita.

Yacencia: es el mineral de tierras raras más abundante, típicamente hidrotermal, pero también se halla en granitos, sienitas y pegmatitas alcalinas. También en carbonatitas y en depósitos de *skarn*.

Asociación: en pegmatitas con fluorcerita; en brechas dolomíticas relacionadas con intrusiones sieníticas se la encuentra asociada con minerales de tierras raras y baritina; en zonas de contacto con cerita, fluorita, allanita y britholita.

Localidades:

1- *Yacimiento Rodeo Los Molles, San Luis (1 y 2)*. La mineralización de tierras raras se encuentra en un granito alcali-feldespático (Granito de las Chacras), mientras que los depósitos thoríferos corresponden a un evento hidrotermal posterior. La bastnäsita se originó como reemplazo de britholita y parcialmente de allanita, que se presentan generalmente en pequeños nódulos, con una paragénesis de britholita, allanita, apatita, titanita, cuarzo y fluorita. Según Gay y Lira (1984) también se encontró thorbastnäsita en venillas milimétricas en britholita.

2- *Los Piquillines, San Luis (3)*. En un granito rosado de grano mediano a grueso se halla una serie de guías, de un espesor de 1 a 10 cm, en cuyo relleno de estructura brechosa se presenta la bastnäsita, asociada a turmalina, cuarzo y fluorita. Constituye cristales

tabulares de 1 a 3 mm de espesor, de color amarillo a pardo claro, dispuestos sobre las paredes de las grietas preexistentes.

3- *Cerro Amarillo y Mina El Zorrillo, área La Punilla, Salta (4)*. La bastnäsita se observa muy bien cristalizada; presenta formas prismáticas o tabulares y es de color castaño rosado; translúcida, de brillo perlado y fractura en escalera; aparece con magnetita, hematita, titanita, rutilo, apatita y fluorita. Fue determinada por rayos X.

4- *Sierra de Hualfin-Corral Quemado, Catamarca (5)*. La bastnäsita aparece en agregados de individuos anhedrales. Color amarillo; brillo vítreo a mate, de aspecto sacaroide, junto con magnetita, titanita y apatita. Fue determinada por rayos X.

5- *Área de Zapata-Quimivil-Las Bayas, Catamarca (6)*. La bastnäsita se presenta en cristales tabulares, translúcidos, de color blanco amarillento ó débilmente rosado; brillo mate y fractura concoidea. Se la observa asociada a magnetita, hematita, synchysita, apatita, fluorita y circón. Fue determinada por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D. y Lira, R., 1984*. Mineralización thorífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 7:342-356.

(2)- *Saulnier M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, 11Th, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(3)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(4)- *Saulnier M.E., 1981*. Estudio mineralógico sobre muestras provenientes de La Punilla, Salta. Informe DEE N° 9-81, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(5)- *Reyes, C.N., 1989*. Estudio mineralógico de cinco muestras provenientes de la Sierra de Hualfin-Corral Quemado, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 18-89, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(6)- *Morello, O. y Reyes C.N., 1990*. Estudio mineralógico de muestras de Zapata-Quimivil-Las Bayas, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 5-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

BAYLEYITA (BAYLEYITE)



Nombre: dado en 1948 en homenaje a William S. Bayley (1861-1943), mineralogista y geólogo economista de la Universidad de Illinois, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=26.65$, $b=15.31$, $c=6.53 \text{ \AA}$, $\beta=93.04^\circ$, $Z=4$. SN=5.EC.

Propiedades físicas: cristales en prismas cortos [001] a aciculares y en costras. Color amarillo, amarillo pálido a blanco amarillento; raya blanca; brillo vítreo que se opaca por deshidratación, fractura concooidal. $D=2-2,5$. $Pe=2,05$. Fluoresce débilmente bajo luz ultravioleta, es radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Color según el pleocroismo: X= rosa pálido, Y=Z= amarillo verdoso pálido; $\alpha=1.455$, $\beta=1.490$, $\gamma=1.500$. Biáxico (-), $2V_{\text{cal}}=30^\circ$. Extinción oblicua, orientación $Z= b$, $X \wedge c= 8^\circ$ a 15° . En exposición al aire rápidamente se deshidrata a una fase con $\alpha=1.502$, $\gamma=1.551$ y adquiere una fluorescencia verde fuerte.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición teórica es 34,76% UO_3 ; 16,04% CO_2 ; 9,80% MgO ; 39,40% H_2O .

Yacencia: mineral de la zona de oxidación de yacimientos portadores de uranio.

Asociación: con otros minerales de uranio.

Localidades:

1- *Mina Huemul, Mendoza (1 y 2)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (véase anexo). La bayleyita forma eflorescencias en galerías abandonadas. Fue determinada por difracción de rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E., 1956. El Yacimiento Cerro Huemul, Malaragüe, Mendoza*. Informe Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.*

BEYERITA (BEYERITE)

Nombre: nombre dado en 1843 en homenaje a Adolf Beyer (1743-1805), ingeniero de minas de Schneeberg, Alemania.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m, I4/mmm$, $a=3.78$, $c=21.76 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=5.BE.

Propiedades físicas: en finas láminas achatadas según {001}, también en masas terrosas compactas. Color blanco amarillento a amarillo limón; brillo vítreo. Fractura concoidal. $D=2-3$. $Pe=6,56$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a amarillo pálido, $\omega=2.13$, $\epsilon=1.99$. Uniáxico (-), en casos suele ser biáxico con un 2V muy pequeño.

Análisis químicos: se analizó por química tradicional en Mina San Elías, San Luis.

	CO ₂	Bi ₂ O ₃	CaO	PbO	Fe ₂ O ₃	Insol.	total
San Elías	13,69	75,48	8,94	trazas	0,69	0,46	99,26
Teórico	14,43	76,38	9,19	-	-	-	100,00

Yacencia: mineral secundario formado por alteración de sulfuros y sulfosales de bismuto.

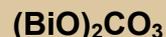
Asociación: con bismutina y pucherita, entre otros.

Localidades:

1- *Mina San Elías, sierra de La Estanzuela, provincia de San Luis (1)*. Está alojado en el cuarzo del núcleo de una pegmatita, asociado a bismutita. En el trabajo de Gay *et al.* (1984) se presentan los resultados de un análisis térmico-diferencial.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., Porta, G. y Lira, R., 1984. Beyerita de la mina San Elías, provincia de San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 347-354.*

BISMUTITA (BISMUTITE)

Nombre: dado en 1841 en alusión al bismuto presente en su composición.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m, I4/mmm$, $a=3.86$, $c=13.69 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=5.BE.

Propiedades físicas: en masas fibrosas o terrosas, en costras, en agregados esferoidales, raramente agregados lamelares. Color amarillo a amarillo castaño, gris; raya gris; brillo graso, vítreo a perlado. Clivaje {001}. $D=2,5-3,5$. $Pe=6,7-7,4$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a amarillo o verde pálido. $N_{av}=2,12-2,30$. Uniáxico, birrefringencia moderada, elongación positiva paralela a la extinción.

Análisis químicos: la composición teórica es 8,63% CO₂; 91,37% Bi₂O₃.

Yacencia: mineral común en yacimientos portadores de bismuto y por oxidación de bismutina, bismuto nativo y otros minerales de bismuto.

Asociación: bismuto, bismutinita y otros minerales portadores de Bi.

Localidades:

1- *La Bismutina, Córdoba (1 y 2)*. Mineralización en vetas tendidas e inclinadas con ferberita, scheelita, calcopirita, bismutinita, molibdenita y pirita como minerales primarios; entre los secundarios se hallan malaquita, bismutita, ferritungstita? y jarosita; la ganga principal es el cuarzo.

2- *Los Cóndores, San Luis (3)*. Yacimiento vetiforme cuyo principal mineral es ferberita con scheelita y varios sulfuros asociados, como ser calcopirita, esfalerita, pirita, molibdenita, bismutinita; la ganga es de cuarzo, muscovita, turmalina, fluorita. Entre los minerales secundarios se reconocieron covellina, limonitas, jarosita, malaquita, azurita, atacamita, crisocola, bismutita y ocre de tungsteno.

3- *Las Tapias, Córdoba (4)*. Pegmatita portadora de berilo y espodumeno asociados a turmalina y spessartina, uraninita y minerales producidos por alteración de bismuto y bismutinita primarios.

4- *San Francisco de los Andes, sierra de la Cortadera, San Juan (5)*. La mineralización se concentra en los bordes de una chimenea de brecha que se emplaza en una secuencia de areniscas cuarcíticas y lutitas. Los minerales hallados son arsenopirita, pirita, casiterita, bismutinita, emplectita, bismutita, entre otros. El cuarzo es el principal mineral de ganga.

Bibliografía:

(1)- *Fernández, R.R., 1992*. Composición de la wolfranita y paragénesis del distrito La Bismutina, provincia de Córdoba. 1^{era} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, 2: 99-106.

(2)- *Fernández, R.R., 1999*. El distrito minero La Bismutina, Córdoba. En Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 443-448.

(3)- *Etcheverry, R. y Brodtkorb, M.K. de, 1999*. Yacimientos de wolframio vetiformes de San Luis. En Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 591-600.

(4)- *Galliski, M., 1999*. Mina Las Tapias y otras pegmatitas del distrito Altautina, Córdoba. En Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 357-360.

(5)- *Malvicini, L., 1999*. El yacimiento polimetálico San Francisco de los Andes, San Juan. En Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 835-837.

CALCITA (CALCITE)



Nombre: dado en 1845 por Haidinger; proviene del latín *calx* = cal quemada.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m, R3c$, a=4.99, c=17.06 Å, Z=6. SN=5.AB.

Propiedades físicas: agregados espáticos, romboédricos, escalenoédricos y en masas compactas; en oolitas, pisolitas y en estalactitas. Incoloro (espato de Islandia), blanco y en tonos amarillentos y grises; raya blanca; brillo vítreo a veces perlado a iridiscente sobre superficies de clivaje. Clivaje {1011} perfecto, fractura concoidal, partición a lo largo de la macla {0112} y {0001}. Frágil. D=3. Pe=2,96. Maclas: a) con el plano de macla {0112} y b) macla en {0001} en superficie de composición y otros tipos. Puede ser fluorescente o fosforescente, ocasionalmente termoluminiscente.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro cuando puro, $\omega=1.658$, $\epsilon=1.486$, absorción $O>E$. Uniaxial (-), anómalamente es biaxial con un 2V hasta 30°; dispersión muy fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 43,97% CO_2 ; 56,03% CaO .

Análisis químicos en yacimientos de calizas se pueden observar en Schalamuk, I., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1983. Subsecretaría de Minería, Anales 20, y en varios capítulos de Zappettini, E.O., 1999. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 35.

Polimorfismo y serie: trimorfo con aragonita y vaterita y forma una serie con rodocrosita.

Grupo mineral: grupo de calcita.

Yacencia: a) forma rocas producto de precipitación química y como cemento en rocas sedimentarias; b) como mineral de ganga; c) en rocas alcalinas a máficas y ultramáficas; d) constituye mármoles cuando está recristalizada por metamorfismo; e) como producto de depositación de aguas termales; f) en cavernas como costras y estalactitas.

Asociación: a) dolomita, yeso, entre otros; b) en vetas hidrotermales con dolomita, fluorita, baritina y sulfuros; c) diópsido, nefelina, ortosa; d) talco, tremolita, granate; f) calcedonia.

Localidades:

a- en depósitos sedimentarios, se citan entre los más importantes a:

1- *Loma Negra, Buenos Aires (1)*. Yacimientos sedimentarios de caliza, de edad precámbrica, asociados a dolomías, cuarcitas y arcillas.

2- *Yacimientos de calizas y dolomías de la Precordillera de San Juan y Mendoza (2)*. Se conocen tres zonas: Jáchal, Albardón-Sierra de Villicun y al sur de San Juan y norte de Mendoza. En general, son bancos de caliza y calizas dolomíticas que son explotados en numerosas canteras.

3- Otros importantes bancos de calizas son los que se encuentran en Jujuy (Formación Yacoraité), en la Cuenca Neuquina y en la provincia del Chubut.

b- en depósitos metamórficos:

4- *Provincia de Córdoba (3)*. Los afloramientos aparecen en tres áreas (Oriental, Central y Occidental) y dan origen a una gran cantidad de yacimientos, por ejemplo: *Quilpo, El Sauce y Yocsina*.

5- *Provincia de San Luis (4)*. Las calizas se encuentran en dos áreas principales: *sierra del Gigante y sierra de La Estanzuela*.

6- Otros depósitos de calizas metamórficas se conocen en las provincias de Tucumán, Catamarca y Jujuy.

c- en yacimientos hidrotermales y *sedex*:

7- *Se presenta en numerosos yacimientos metalíferos vetiformes del país*.

8- *Mina Aguilar, Jujuy (5)*. Yacimiento *sedex* de compleja mineralogía (véase anexo) que en el contacto con el granito forma una corona de reacción en la que se presenta calcita, diópsido, tremolita, granate, rodonita, etc.

d- asociada a rocas ultramáficas y carbonatitas:

9- *Novillo Muerto, Cordillera Frontal, Mendoza (6)*. Como mineral accesorio.

10- *Distrito Rangel, sierra de Cobres, provincias de Jujuy y Salta (7)*. Junto a dolomita, ankerita, magnetita.

11- *Los Alisos, Salta (8)*. Forma la matriz de las alnöitas carbonatíticas, en venillas transgresivas y como relleno de microfracturas en granates y apatita.

12- *Sierra de Santa Victoria, Salta (9)*. Se presenta en diferentes formas y asociaciones.

e- mármol ónix, mármol ónice u ónice calcáreo:

La denominación de ónix para algunas formas de carbonatos de calcio fue tomada de la variedad silíceo (véase en óxidos) debido a que ambas poseen una laminación muy similar. El mármol ónix, junto a aragonita y travertino, es producto de depositación de aguas termales. Está constituido por capas de calcita fibrosa de diferentes colores, frecuentemente atravesadas por venillas de aragonita de color blanco. En numerosas

provincias de la Argentina se han depositado travertinos y ónix en el Mioceno superior y Cuaternario. El yacimiento más importante es la cantera Santa Isabel, San Luis (10), cuyo mármol ónix es de color verdoso claro y oscuro, en parte amarillento, que puede estar teñido por óxidos de hierro y atravesado por aragonita blanca. En Salta (11) son conocidas las canteras Arita (color verde amarillento), Brach (color rojizo) y Huaytiquina (color celeste). En el depósito Los Reyunos, Mendoza, el mármol ónix es blanquecino, verde claro y pardo. Otras manifestaciones se pueden hallar en (12, 13 y 14).

f- estalactitas:

Calcita en forma de estalactitas se encuentran en diferentes cuevas kársticas de la Argentina.

Bibliografía:

(1)- *Domínguez, E. y Schalamuk, I.B., 1999.* Recursos minerales de las Sierras Septentrionales. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 183-190.

(2)- *Herrmann, C.J. y Menoyo, E., 1999.* Yacimientos de calizas y dolomías de la Precordillera, San Juan y Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 697-712.

(3)- *Sfragulla, J., Jerez, D. y Bonalumi, A., 1999.* Mármoles y otras rocas carbonáticas de Córdoba. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 271-295.

(4)- *Beninato, M.A., 1999.* Yacimientos de calizas de San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 297-302.

(5)- *Sureda, R.J., 1999.* Los yacimientos *sedex* de plomo y zinc en la sierra de Aguilar. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 459-485.

(6)- *Villar, L.M., 1969.* El complejo ultrabásico de Novillo Muerto, Cordillera Frontal. Provincia de Mendoza. República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 223-238.

(7)- *Zappettini, E.O., 1999.* Depósitos de tierras raras y torio de la Puna y Cordillera Oriental, Jujuy y Salta. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 979-985.

(8)- *Villar, L.M., Pezzutti, N.E., Segal, S., Barbieri, M., Ghiara, M.R. y Stanzione, D., 1997.* El intrusivo alnöítico de Los Alisos, sierras subandinas, Departamento Iruya, Provincia de Salta, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 459-468.

(9)- *Rubiolo, D.G., Hubberten, H.W. y Schwab, K., 1996.* Datos isotópicos de carbono y oxígeno en carbonatos de rocas alcalinas (Sierra de Santa Victoria, provincia de Salta). 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 529-538.

(10)- *Lacreu, H.L., 1999.* Los yacimientos de ónice calcáreo (ónix) de San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1695-1703.

(11)- *Lacreu, H.L., 1996.* Análisis geológicos y geoquímicos de yacimientos de ónices calcáreos argentinos. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 375-386.

(12)- *Angelelli, V., Schalamuk, I. y Fernández, R., 1980.* Los yacimientos de minerales no metalíferos y rocas de aplicación de la región centro-cuyo. Ministerio de Economía. Subsecretaría de Minería, Anales 19.

(13)- Schalamuk, I., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1983. Los yacimientos de minerales no metalíferos y rocas de aplicación de la región NOA. Ministerio de Economía. Subsecretaría de Minería, Anales 20.

(14)- Coira, B.L., 1999. Potencialidad minera de sistemas megacaldéricos miocenos en Puna Norte. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1557-1567.

CERUSSITA (CERUSSITE)



Nombre: fue dado por *cerussa*, del latín plomo blanco.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pm\bar{c}n$, $a=5.18$, $b=8.49$, $c=6.14 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=5.AB.

Propiedades físicas: tabular {010}, dipiramidal, pseudohexagonal, ocasionalmente acicular, en agregados granosos. Incoloro a blanco, gris, negro, también azul o verde por impurezas de cobre; brillo diamantino a vítreo, resinoso, perlado. Clivaje {110} y {201} buenos, fractura concoidal. Frágil. $D=3-3.5$. $Pe=6,55$. Maclas según {110} y {130}. Fluorescencia amarilla bajo luz ultravioleta de onda larga.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a tintes amarillentos o grisáceos, $\alpha=1.803$, $\beta=2.074$, $\gamma=2.076$. Biáxico (-), $2V_{\text{calc}}=8^\circ-9^\circ$, orientación XYZ =cba; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 16,47% CO_2 ; 83,53% PbO .

Grupo mineral: grupo de aragonita.

Yacencia: mineral común de alteración de la galena, difundido en las zonas superficiales oxidadas de yacimientos plumbíferos.

Asociación: galena, anglesita, piromorfita, malaquita, azurita, smithsonita y otros minerales secundarios de Pb, Zn o Cu.

Localidades: mineral común en yacimientos de Pb-Zn, no siempre mencionado y específicamente estudiado.

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. La cerussita se encuentra ampliamente distribuida en algunas vetas del yacimiento acompañada por linarita y malaquita.

2- *Distrito Pumahuasi, Jujuy (3)*. Distrito constituido por un sistema vetiforme polimetálico. La cerussita está presente en las minas Sol de Mayo, General Leman y Pulpera.

3- *Distrito El Guaico, Córdoba (4)*. Ha sido frecuente hallarlo en este distrito asociado a vanadinita, brackebuschita, descloizita y a otros productos de oxidación.

4- *Río Diamante, ex Las Picazas, Mendoza (5)*. Yacimiento polimetálico. La mineralización primaria consiste en galena argentífera acompañada por arsenopirita, pirita y escasa esfalerita; los minerales secundarios son cerussita, limonitas, hemimorfita, escorodita y escasas anglesita, malaquita y azurita.

Bibliografía:

(1)- Márquez Zavalía, M.F., 1988. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito

(2)- Márquez Zavalía, M.F., 1990. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- Segal, S., Godeas, M., Pezzutti, N. y Zappettini, E.O., 1999. Distrito polimetálico Pumahuasi, Jujuy. En: Recursos Minerales de la República Argentina, (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 493-497.

(4)- Sureda, R.J., 1978. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero "El Guaico" en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(5)- *Carpio, F.W., 1999.* El yacimiento polimetálico Río Diamante, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 877-879.

DAWSONITA (DAWSONITE)



Nombre: dado en 1874 en homenaje a John W. Dawson (1820-1899), geólogo canadiense.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Imam$, $a=6.76$, $b=10.42$, $c=5.58 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=5.BB.

Propiedades físicas: en finas incrustaciones o rosetas de cristales hojosos a aciculares y como ramilletes de finas agujas. Incoloro a blanco; raya incolora; brillo vítreo a sedoso. Clivaje {110} perfecto. $D=3$. $Pe=2,44$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.466$, $\beta=1.542$, $\gamma=1.596$. Biáxico (-), $2V=77^\circ$, orientación XYZ=acb; $r < v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 30,56% CO_3O_2 ; 35,41% Al_2O_3 ; 21,52% Na_2O ; 12,51% H_2O .

Yacencia: mineral hidrotermal de baja temperatura que se produce por descomposición de silicatos de aluminio; en suelos salinos y en inclusiones fluidas.

Asociación: calcita, dolomita, cuarzo y fluorita.

Localidades:

1- *Mina Erika, Neuquén (1).* Yacimiento aurífero. Se atribuye tentativamente a dawsonita, a un mineral fibroso presente en inclusiones fluidas en cuarzo.

Bibliografía:

(1)- *Domínguez, E. y Gómez, C., 1988.* El régimen hidrotermal de mina Erika, Andacollo, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 43 (1): 24-42.

DOLOMITA (DOLOMITE)



Nombre: dado en 1791 en homenaje a Déodat Gratet de Dolomieu (1750-1801), ingeniero y mineralogista francés.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}$, $R3$, $a=4.81$, $c=16.02 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=5.AB.

Propiedades físicas: comúnmente romboédrico {1011}, prismático {1120} terminado por romboedros, tabular {0001}, también compacto granoso fino a grueso, fibroso o pisolítico. Incoloro, blanco, grisáceo, verdoso, volviéndose más castaño cuando se incrementa la cantidad de Fe^{2+} , o rojizo por contener Mn^{2+} ; raya blanca a amarillenta; brillo vítreo a perlado. Clivaje {1011} perfecto, fractura concoidal. Frágil. $D=3,5-4$. $Pe=2,85$. Maclas con plano de macla {0001}, {1010} ó {1110}. Algunas variedades fluorescen bajo luz ultravioleta con colores blanco a rosado; triboluminiscente.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\omega=1.679$, $\epsilon=1.500$. Uniáxico (-), a veces muestra un $2V$ pequeño.

Análisis químicos: analizado por métodos tradicionales en a) la cantera Toffoletti, sierras Bayas, Buenos Aires; (b) cantera Grande, Bosque Alegre, Córdoba; (c) sierra de Villicum, cantera El Villicum, San Juan y (d) teórico.

$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	1,16	2,17	0,96	-
CaO	31,13	30,56	32,25	30,41
MgO	20,10	19,35	19,40	21,86
CO_2	46,34	n.d.	46,40	47,73
Insol. en HCl	2,10	1,62	1,60	-
Total	100,83		100,61	100,00

Polimorfismo y serie: forma dos series, con ankerita y con kutnohorita.

Grupo mineral: grupo de dolomita.

Yacencia: mineral común e importante en a) rocas sedimentarias; b) metamórficas carbonáticas; c) en yacimientos hidrotermales; d) forma cristales en cavidades en calizas o mármoles; e) en rocas ultrabásicas y carbonatitas.

Asociación: a) calcita, yeso, celestina; b) diópsido, forsterita, wollastonita; c) calcita, siderita, fluorita, sulfuros; e) siderita, ankerita, apatita.

Localidades:

a- en depósitos sedimentarios, se citan entre los más importantes a:

1- *Precordillera sanjuanina (zona de Jáchal, sierra de Villicum-Albardón, sierra Chica de Zonda, cerro Pedernal de Los Berros, entre otras), San Juan (1)*. En potentes bancos de edad cambro-ordovícica.

2- *Loma Negra, Buenos Aires (2)*. Yacimientos sedimentarios de caliza, de edad precámbrica, asociados a dolomías, cuarcitas y arcillas.

3- *Horizonte Dolomítico, Serie de la Tinta, en Sierras Bayas, partido de Olavarría, Buenos Aires (3)*. Se lo encuentra con una potencia de 40-50 metros, intercalado entre los dos horizontes cuarcíticos de la Serie de La Tinta.

4- *Secuencia carbonática Bernardi, Río Negro (4 y 5)*. La secuencia carbonática fue depositada en un lago con agua hipersalina que permitió la precipitación de dolomitas. Este hecho sucedió durante el Triásico, en los sedimentos de la Formación Puesto Piris. La dolomía contiene cristales de dolomita de entre 4 y 10 micrones.

b- en depósitos metamórficos:

5- *Sierras de Córdoba, Córdoba (6)*. Como dolomía cristalina y calizas dolomíticas. Yacen en bancos tabulares y/o lenticulares frecuentemente deformados que integran el basamento cristalino Proterozoico-Paleozoico inferior de las Sierras de Córdoba.

Bibliografía:

(1)- *Herrmann, C.J. y Menoyo, E., 1999*. Yacimientos de calizas y dolomías de la Precordillera, San Juan y Mendoza. En: Recursos Minerales de la Rep. Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 697-712.

(2)- *Dominguez, E. y Schalamuk, I.B., 1999*. Recursos minerales de las Sierras Septentrionales. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 183-190.

(3)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(4)- *Ferracutti G. y Maiza, P., 2000*. Composición y génesis de la secuencia carbonática Bernardi, provincia de Río Negro. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7:129-136.

(5)- *López, V.L., 2000*. Las rocas dolomíticas mesozoicas del área de Los Menucos y su aplicación en hormigones y revestimientos. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7:252-259.

(6) *Sfragulla, J., Jerez, D. y Bonalumi, A., 1999*. Mármoles y otras rocas carbonáticas de Córdoba. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35:271-295.

ESTRONCIANITA (STRONTIANITE)

SrCO₃

Nombre: dado en 1791 por la ciudad de Strontian (Escocia), donde fue encontrado.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pm\bar{c}n$, $a=5.10$, $b=8.42$, $c=6.03 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=5.AB.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos, a menudo aciculares, también compacto, fibroso y granular. Incoloro a gris, amarillo; brillo vítreo. Clivaje {110} bueno, fractura irregular a subconcoïdal. Frágil. $D=3,5$. $Pe=3,76$. Maclas de contacto o penetración según {110}. Fluoresce bajo luz ultravioleta, puede ser termoluminiscente y cátodoluminiscente.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.517$, $\beta=1.663$, $\gamma=1.667$. Biáxico (-), $2V_{\text{calc}}=7^{\circ}1'$, orientación XYZ=cba; $r<v$ débil.

Análisis químico: el calcio puede estar presente hasta 27% (mol) y el bario hasta 3,3%. Composición teórica: 70,79% SrO; 29,81% CO₂.

Grupo mineral: de aragonita.

Yacencia: mineral hidrotermal de baja temperatura; a menudo como venas en calizas o mármoles; ocasionalmente forma parte de la ganga de vetas con sulfuros. Constituye geodas y adopta formas concrecionales en arcillas, también se lo halla en evaporitas marinas.

Asociación: baritina, celestina, calcita, aragonita, yeso.

Localidades:

1- *Distrito Cerro Partido, Neuquén (1)*. Depósitos de origen evaporítico vinculados a la Formación Huitrín.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Ramos, V. y Ametrano, S., 1975*. Los yacimientos estratoligados de celestina-baritina de la Formación Huitrín y su origen evaporítico. Provincia del Neuquén, 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica, 2: 143-167.

FOSGENITA (PHOSGENITE)



Nombre: dado en 1841 por *phosgen* = COCl₂, por los elementos constituyentes del mineral.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4/mbm$, $a=8.16$, $c=8.88 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=5.BE.

Propiedades físicas: en prismas cortos [001], raramente tabular grueso {001}, también compacto y granular. Color blanco, gris, amarillo claro y también incoloro; raya blanca; brillo sedoso a diamantino. Clivaje {110} y {001} buenos, fractura concoïdal. Séctil. $D=2-3$. $Pe=6,13$. Fluorescencia amarilla débil bajo luz ultravioleta de onda larga.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo débil en secciones gruesas, O rosado y E verde pálido, $\omega=2.118$, $\epsilon=2.144$. Uniáxico (+), a veces es biáxico por deformaciones mecánicas.

Análisis químicos: la composición teórica es 81,86% PbO; 8,07% CO₂; 13,00% Cl; 2,93 -O=Cl₂.

Yacencia: producto secundario por oxidación de galena, también puede formarse por aguas termales como mineral primario.

Asociación: con cerussita, calcita y ferrocalcita.

Localidades:

1- *Salar del Plomo, Catamarca (1)*. De origen primario, forma guías de hasta 4 cm de espesor en un travertino depositado por aguas termales. Calcita y ferrocalcita acompañan al mineral.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Valvano, J., 1946*. La fosgenita primaria del Salar del Plomo. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 119-125

GAYLUSSITA (GAYLUSSITE)

Nombre: dado en 1826 en homenaje a Joseph L. Gay-Lussac (1778-1850), químico y físico francés.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/c*, a=11.59, b=7.78, c=11.20 Å, β=102.5°, Z=4. SN=5.CB.

Propiedades físicas: cristales elongados [100], aplanados o en cuñas con {110}, {001}, {011} dominante, estrías paralelas a [111]. Incoloro a blanco, con tintes amarillos o grises; raya incolora; brillo vítreo. Clivaje paralelo a {110} perfecto, {001} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. D=2,5-3. Pe=1,99.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.443, β=1.516, γ=1.523. Biáxico (-), 2V=34°, orientación X=b, Z∧c= -15°; r < v fuerte, cruzada.

Análisis químicos: la composición teórica es 29,72% CO₂; 18,94% CaO; 20,93% Na₂O; 30,41% H₂O.

Yacencia: mineral presente en evaporitas.

Asociación: trona, pirssonita, calcita, bórax, entre otros.

Localidades:

1- *Laguna Santa María, provincia de Salta (1)*. En evaporitas. En el trabajo se presentan datos de absorción infrarroja.

Bibliografía:

(1)- Ruiz, T. del V. y Sureda, R.J., 1994. Gaylussita, Na₂Ca (CO₃)₂·5H₂O, en la laguna de Santa María, departamento Los Andes, provincia de Salta. Argentina. Revista Geológica de Chile.

HIDROZINCITA (HYDROZINCITE)

Nombre: dado en 1853 por los componentes no carbonáticos, agua y zinc.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/m*, a=13.62, b=6.30, c=5.42 Å, β=95,50°, Z=2. SN=5.BA.

Propiedades físicas: compacto, terroso, poroso y como incrustaciones, a menudo bandeado en forma concéntrica con una textura fina, también fibroso, radial o estalactítico. Color blanco puro a gris amarillento; brillo opaco a perlado, terroso, sedoso. Diminutos cristales aplanados según {100} y elongados según [001]. Clivaje {100} perfecto. Frágil. D=2-2,5. Pe=4. Macla de contacto según {100}. Fluoresce bajo luz ultravioleta con un color azul pálido a liláceo.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.640, β=1.736, γ=1.750. Biáxico (-), 2V=40°, orientación X=b, Z∧c≈40°; r < v fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 16,03% CO₂; 74,12% ZnO; 9,85% H₂O.

Yacencia: producto de origen secundario, presente en la zona de oxidación de depósitos que contienen minerales de zinc.

Asociación: smithsonita, auricalcita, hemimorfita.

Localidades:

1- *El Llanito, distrito La Helvecia, La Rioja (1)*. Brecha con clastos calizos cementados por minerales oxidados de zinc: smithsonita, hidrozincita, auricalcita y hemimorfita, formados por la oxidación de esfalerita.

2- *Mina La Helvecia, La Rioja (2)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn y baritina, junto a smithsonita, hemimorfita y auricalcita.

Bibliografía:

(1)- Pezzutti, N. y Brodtkorb, M.K. de, 1975. La asociación auricalcita, smithsonita, hidrozincita y hemimorfita, de la manifestación el Llanito, provincia de La Rioja. 6° Congreso Geológico Argentino, 3: 123-132.

(2) Brodtkorb, A., 1979. La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

HUNTITA (HUNTITE)

Nombre: dado en 1955 en homenaje a Walter F. Hunt (1882-1975), químico.

Datos cristalográficos: trigonal, 32, R32, a=9.50, c=7.81 Å, Z=3. SN=5.AB.

Propiedades físicas: compacto o fibroso, semejante al yeso de grano muy fino. Color blanco a incoloro. Fractura subconcoidal. Frágil. D=< 3. Pe=2,875.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, ω=1.622, ε=1.615. Uniáxico (-).

Análisis químicos: analizado por métodos tradicionales en El Tala, San Luis.

	CaO	MgO	CO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Insol.	total
El Tala	15,56	34,46	47,72	0,27	0,36	0,28	98,64
teórico	15,88	34,25	49,87	-	-	-	100,00

Yacencia: precipitados por concentración evaporítica de soluciones meteóricas que afectaron a rocas que contienen magnesita o dolomita.

Asociación: magnesita, dolomita, aragonita.

Localidades:

1- El Tala, NO de La Calera, San Luis (1). Procede de una venilla no mayor de 10 mm de espesor, alojada en un esquistó grafitico, que contiene, además, aragonita y yeso, como un conjunto pulverulento, blanco. La huntita se presenta en agregados de individuos de menos de 2 μm.

Bibliografía:

(1)- Hayase, K., Deguillén, A.O. y Dristas, J.A., 1976. Primer hallazgo de huntita, Mg₃Ca(CO₃)₄, en la Sierra del Gigante, provincia de San Luis. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 7: 1-7.

KUTNOHORITA (KUTNOHORITE)

Nombre: dado en 1901 por la localidad de Kutná Hora, República Checa.

Datos cristalográficos: trigonal, 3, R3, a=4.85, c=16.21 Å, Z=3. SN=5.AB.

Propiedades físicas: agregado granular a compacto. Color blanco a rosa pálido. Clivaje {1011} perfecto, fractura subconcoidal. Frágil. D=3,5-4. Pe=3,12.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, ω=1.710-1.727, ε=1.519-1.535. Uniáxico (-).

Análisis químicos: generalmente con sustituciones por Mn y Fe; en Alto de la Blenda, Catamarca (a) los análisis fueron realizados por fluorescencia de rayos X.

	a		b	
CaCO ₃	48,8	CO ₂	40,93	a- Alto de la Blenda.
MgCO ₃	19,0	MgO	32,99	b- Teórico.
FeCO ₃	4,6	CaO	26,08	
MnCO ₃	27,6			
Total	100,00	Total	100,00	

Polimorfismo y serie: forma dos series, una con dolomita y otra con ankerita.

Grupo mineral: de dolomita.

Yacencia: mineral presente en yacimientos hidrotermales y en depósitos asociados con sedimentos manganesíferos.

Asociación: con rodocrosita, aragonita y calcita.

Localidades:

1- *Farallón Negro, Catamarca (1)*. En el relleno de la veta Alto de la Blenda, se encontró este mineral en su variedad magnesiaca junto a otros carbonatos, predominantemente rodocrosita cálcica y manganolcalcita, acompañados de escasos sulfuros.

Bibliografía:

(1)- *Llambías, E.J., 1967*. Kutnahorita magnesiaca de Alto de la Blenda, Farallón Negro (provincia de Catamarca). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 19: 201-205.

LIEBIGITA (LIEBIGITE)



Nombre: dado en 1848 en homenaje a Justus van Liebig (1803-1873), químico alemán.

Datos cristalográficos: rómbico, $mm2$, $Bba2$, $a=16.70$, $b=17.55$, $c=13.69$ Å, $Z=8$. $SN=5.EC$.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos [001] o equidimensionales, con bordes redondeados y caras convexas; comúnmente granular o agregados escamosos, costras finas, también botrioidal. Color verde a amarillo verdoso; raya blanca; brillo vítreo a perlado sobre cara de clivaje. Clivaje {100} bueno. Frágil. $D=2-3$. $Pe=2,41$. Fluorescencia verde bajo luz ultravioleta. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color según el pleocroismo: $X=$ incoloro, $Y=Z=$ verde amarillo pálido, $\alpha=1.49-1.50$, $\beta=1.49-1.50$, $\gamma=1.53-1.54$. Biáxico (+), $2V=37^\circ.42'$, orientación $X=a$; $r > v$ moderado.

Análisis químicos: la composición teórica es 18,12% CO_2 ; 39,27% UO_3 ; 15,40% CaO ; 27,21% H_2O .

Yacencia: mineral secundario en la zona de oxidación de menas de uranio.

Asociación: a otros carbonatos de uranio, calcita, yeso.

Localidades:

1- *Yacimiento Dr. Baulfes-Los Reyunos, Sierra Pintada, Mendoza (1 y 2)*. Depósito uranífero que se ubica en las areniscas arcóscicas del Miembro Areniscas Atigradas (Grupo Cochicó) del Pérmico. Se encuentra asociado a brannerita, uraninita y uranofano. Fue determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Peterson, H.D. y Allison, J.B., 1978*. Mineralogical and Metallurgical studies with the Sierra Pintada uranium ore. Colorado School of Mines Research Institute. Inédito.

(2)- *Arcidiácono, E.C. y Saulnier, M.E., 1979*. Estudio sobre la asociación mineral de los yacimientos y manifestaciones de uranio del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza. Informe DEE N° 12-79, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

MAGNESITA (MAGNESITE)



Nombre: dado en 1807 por la composición.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2/m$, $R3c$, $a=4.66$, $c=15.01$ Å, $Z=6$. $SN=5.AB$.

Propiedades físicas: en masas compactas de grano grueso o fino, lamelar o fibroso, en ocasiones en cristales rombohédricos o prismáticos. Color blanco a gris pálido amarillento; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {1011} perfecto, fractura concooidal. Frágil. $D=3,5-4,5$. $Pe=3$.

Puede presentar fluorescencia y fosforescencia bajo luz ultravioleta en color verde a azul pálido; triboluminiscente.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\omega=1.700$, $\epsilon=1.509$. Uniáxico (-). Dispersión muy fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 52,20% CO₂; 47,80% MgO.

Polimorfismo y serie: forma dos series, una con gaspéita y otra con siderita.

Grupo mineral: grupo de calcita.

Yacencia: como mineral primario en rocas ígneas y sedimentarias; como alteración de serpentinitas y peridotitas; poco común en evaporitas marinas y vetas hidrotermales.

Asociación: la magnesita, generalmente asociada a dolomita, aparece como resultado del reemplazo de rocas calcíticas. También se asocia a talco, antigorita, cloritas, dolomita y calcita en rocas magnesianas.

Localidades:

1- *Quebrada del Gato, sierra de Pie de Palo, San Juan (1)*. En la zona donde se explota talco y asbesto, se encuentra un pequeño cuerpo serpentínico muy alterado, portador de crisotilo y también de magnesita rellenando fisuras. Este carbonato forma costras duras, reniformes y es producto de la meteorización de serpentina.

2- *Área de Tupungato, Mendoza (2)*. En los alrededores de la mina de talco Dos Hermanos se conocen 12 cuerpos con magnesita, incluidos en masas serpentínicas. Los cuerpos se encuentran emplazados en el borde oriental de la porción sur de la Cordillera Frontal.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *Fusari, C., 1999*. Magnesita de Cordillera Frontal, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 173-179.

MALAQUITA (MALACHITE)



Nombre: del griego *mallows*, en alusión a su color verde.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=9.50$, $b=11.97$, $c=3.24 \text{ \AA}$, $\beta=98.45^\circ$, $Z=4$. SN=5.BA.

Propiedades físicas: cristales aciculares a prismáticos, agrupados en ramilletes y rosetas, también compacto, mamelonar, botrioidal y estalactítico. Color verde a verde oscuro; raya verde pálida; brillo adamantino a vítreo. Clivaje $\{ \bar{2}01 \}$, $\{010\}$, $\{100\}$ y otras formas, fractura subconcoidal. $D=3,5-4$. $Pe=3,6$ a $4,05$. Maclas según $\{100\}$ y $\{201\}$.

Propiedades ópticas: translúcido. Color según el pleocroísmo: X= incoloro, Y= verde amarillento, y Z= verde oscuro, $\alpha=1.655$, $\beta=1.875$, $\gamma=1.909$. Biáxico (-), $2V=43^\circ$, orientación $X \wedge c=23^\circ 5'$, $Y=b$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 19,90% CO₂; 71,95% CuO; 8,15% H₂O.

Yacencia: mineral común de oxidación de yacimientos cupríferos.

Asociación: azurita, cuprita, tenorita, crisocola, calcosina, entre otros.

Localidades: fue reconocida, entre otras localidades, en:

a- vetas hidrotermales:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Depósito epitelmal de alta sulfuración donde la malaquita es un mineral secundario junto a calcosina, covellina, limonitas, criptomelano y pirolusita.

2- *Mina Esperanza, Salta (2)*. Veta polimetálica donde es frecuente localizar a la malaquita acompañando a azurita como producto de alteración de bornita, calcopirita y calcosina.

3- *Distrito El Guaico, Córdoba (3 y 4)*. El distrito está conformado por vetas de Ag-Pb-Zn La malaquita es el principal producto de oxidación de los minerales primarios de cobre, luego de la covellina.

b- areniscas continentales:

4- *Mina El Porvenir, Neuquén (5)*. Junto a azurita, impregna areniscas y conglomerados cretácicos.

5- *Mina La Providencia, Salta (6)*. La mineralización cementa un conglomerado polimíctico terciario. Se presenta junto a otros minerales oxidados de cobre.

6- *También común en las areniscas continentales cretácicas de la provincia de Mendoza, como por ejemplo el yacimiento San Romeleo (7)*.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(2)- *Zappettini, E.O. 1999*. Mineralizaciones polimetálicas de los distritos El Queva- La Poma- Incachule y Concordia, Salta. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1603-1611.

(3)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero "El Guaico" en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(4)- *Candiani, J. y Sureda, R.J., 1999*. Distrito polimetálico El Guaico, Córdoba. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 661-670.

(5)- *Lyons, W.A., 1999*. Las areniscas cupríferas del Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35:1149-1158.

(6)- *Peralta, C.M. y Sureda, R.J., 1992*. Mina La Providencia, un yacimiento argentífero de la Puna de Jujuy, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1er Congreso Latinoamericano de Geología Económica, 116-125.

(7)- *Centeno, R. y Fusari, C., 1999*. Mina San Romeleo, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1147-1148.

NAHCOLITA (NAHCOLITE)

NaHCO₃

Nombre: dado en 1929 por su fórmula química, NaHCO₃-lita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=7.52$, $b=9.72$, $c=3.53$ Å, $\beta=93.19^\circ$, $Z=4$. SN=5.AA.

Difracción de rayos X: 3.48(3), 3.06(4), 2.96(7), 2.94(10), 2.60(10), 2.68(3), 2.21(4), 2.04(3), 15-700 (sint.).

Propiedades físicas: como agregados y masas porosas friables, cristales prismáticos elongados según [001]. Incoloro, blanco; raya blanca; brillo vítreo a resinoso según clivaje. Clivaje {101} perfecto, {111} bueno y {100} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. Maclas de contacto y penetración comunes. $D=2,5$. $Pe=2,21$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.377$, $\beta=1.503$, $\gamma=1.583$. Biáxico (-), $2V=75^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c=27^\circ$; $r < v$ débil.

Análisis químicos: soluble en agua; la composición teórica es 52,39% CO₂; 36,89% Na₂O; 10,72% H₂O.

Yacencia: en depósitos de bórax, como precipitado de aguas termales; como eflorescencias en los bordes de lagunas salinas; como sólido en inclusiones fluidas.

Asociación: bórax, ameghinita, tincalconita, trona, halita, gaylussita.

Localidades:

1- *Tincalayu, provincia de Salta (1)*. Se presenta en cristales subidiomorfos de 40 mm de largo, asociados a bórax, ameghinita y tincalconita.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F., 1993*. Nahcolita y sanbornita de Tincalayu, Salta, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). Sección Geología, 11: 93-98.

NATRITA (NATRITE)



Nombre: dado en 1983 por *natrium*= sodio. Con anterioridad también denominada soda.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m*, *C2m*, a=8.90, b=5.23, c=6.04 Å, β=101.32°, Z=4. SN=5.AA.

Propiedades físicas: compacto, pseudo hexagonal. Incoloro, blanco amarillento a grisáceo; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {100} y {110} buenos. D=3,5. Pe=2,54.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.410, β=1.535, γ=1.543. Biáxico (-), 2V=28°, orientación Y≈b.

Análisis químicos: la composición teórica es 41,52% CO₂; 58,48% Na₂O.

Yacencia: se deposita por evaporación de aguas portadoras de carbonato neutro de sodio, preferentemente de salinas, durante los meses de verano, mientras que en los de invierno lo hace como thermonatrita (Na₂CO₃.H₂O). En gran parte es el resultado de la descomposición de silicatos alcalinos, sin desconocer la posibilidad de su formación por la acción recíproca del cloruro o sulfato de sodio, sobre el carbonato de calcio en ciertas condiciones.

Asociación: con cloruros y sulfatos de sodio.

Localidades:

1- *Salares de la Puna (1)*. En los bordes de los salares se menciona pirssonita asociada a natrita y trona.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R.N., 1999*. Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

NORTHUPITA (NORTHUPITE)



Nombre: en homenaje a Charles H. Northup (1861-?) quien encontró el primer ejemplar.

Datos cristalográficos: cúbico, *2/m3*, *Fd3* o *Fd3m*, a=14.069, Z=16. SN=5.AA.

Propiedades físicas: compacto y cristales octaédricos. Incoloro a verdoso pálido amarillento a grisáceo; brillo vítreo. Fractura concoidal. Frágil. D=3,5. Pe=2,38.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, n=1.5144. Con birrefringencia anómala. Isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 35,38% CO₂; 16,20% MgO; 37,39% Na₂O; 14,25% Cl; -O= Cl₂.

Yacencia: mineral poco común que se forma en lagunas. Puede ser primario o secundario por reemplazo de otras especies.

Asociación: con cloruros y sulfatos de sodio.

Localidades:

1- *Laguna de las Tunas y Los Aparejos, Catamarca (1)*. Es significativa la presencia de este mineral en las lagunas mencionadas. En Los Aparejos se asocia a trona.

Bibliografía:

(1)- *del Blanco, M.A., Cábana, M.C. y de Barrio, R.E., 2001*. Características mineralógica y geoquímicas de depósitos evaporíticos del oeste de Catamarca. 7° Congreso Argentino de Geología Económica, 2: 67-72.

PIRSSONITA (PIRSSONITE)



Nombre: dado en 1896 en homenaje a Louis V. Pirsson (1860-1919), petrógrafo y mineralogista norteamericano.

Datos cristalográficos: rómbico, *mm2*, *Fdd2*, *a*=11.32, *b*=20.06, *c*=6.00 Å, *Z*=8. SN=5.CB.

Propiedades físicas: compacto, granular, cristales hemimórficos, prismas cortos según {010}, también tabular {010}, o piramidal, también como eflorescencias. Incoloro a blanco, gris debido a inclusiones; brillo vítreo. Fractura concoidal. Frágil. *D*=3-3,5. *Pe*=2,352. Piroeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α =1.504, β =1.510, γ =1.575. Biáxico (+), *2V*=31°3', orientación XYZ=acb; *r*<*v* débil.

Análisis químicos: soluble en agua, la composición teórica es 36,35% CO₂; 23,16% CaO; 25,61% Na₂O; 14,88% H₂O.

Yacencia: mineral presente en evaporitas y salmueras.

Asociación: trona, natrita, shortita, bradleyita, gaylussita, entre otros.

Localidades:

1- *Salares de la Puna (1)*. En los bordes de los salares se menciona pirssonita asociada a natrita y trona.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R.N., 1999*. Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

REEVESITA (REEVESITE)



Nombre: dado en 1967 en homenaje al geólogo norteamericano Frank Reeves (1896-1986).

Datos cristalográficos: trigonal; *32/m*, *R3m*, *a*=6.15, *c*=45.54 Å, *Z*=3/8. SN=5.DA.

Propiedades físicas: en laminillas hexagonales hasta 100 µm de diámetro y en drusas. Color verde o amarillo canario; brillo perlado. *D*=2. *Pe* =2,87.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro con tintes verdosos o amarillentos, ω =1.72-1.735, ϵ =1.63-1.65. Uniaxial (-).

Análisis químicos: la composición teórica es 18,40% Fe₂O₃; 51,63% NiO; 5,07% CO₂; 24,90% H₂O.

Grupo mineral: grupo de hidrotalcita.

Yacencia: depósitos de Ni; como producto de meteorización en meteoritos.

Asociación: violarita, millerita, entre otros.

Localidades:

1- *Yacimiento San Santiago, Jagüé, La Rioja (1 y 2)*. Yacimiento niquelífero, veta de estructura brechosa. La mineralización es compleja (véase anexo). Entre las especies secundarias se encuentran: annabergita, becquerelita, autunita, zeunerita, uranospinita.

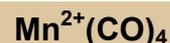
Fue determinado por rayos X y microscopía electrónica. La reevesita de este depósito es de color amarillo ocre, es pulverulenta y está asociada a yukonita y sodiouranospinita.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., 2003.* Presencia de sodiouranospinita, yukonita y reevesita: Yacimiento San Santiago, La Rioja. Informe DEE N° 5-03, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O. y Brodtkorb, M.K. de, 2004.* Presencia de sodiouranospinita, yukonita y reevesita, mina San Santiago, La Rioja. Tres nuevas citas de minerales en la República Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 95-96.

RODOCROSITA (RHODOCHROSITE)



Nombre: dado en 1800 del griego *rhodon*, rosa y *chrosis* coloreado.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m, R3c$, $a=4.77$, $c=15.67 \text{ \AA}$, $Z=6$. SN=5.AB.

Propiedades físicas: en cristales pequeños, en drusas, en masas granulares espáticas, en agregados compactos, botrioidales o estalactíticos. Color rosa con distintas tonalidades; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje {1011} perfecto, algunas veces partición según {0112}. Frágil. D=3,5-4. Pe=3,70.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a rosa pálido, pleocroismo suave y absorción $O>E$; $\omega=1.810$, $\epsilon=1.597$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: frecuentemente con sustituciones por Ca, Fe, Mg y Zn. Fue analizado por métodos tradicionales en la veta 9 (a y b), veta Ortiz (c), Veta 25 de Mayo (d), todas ellas en Capillitas, Catamarca, y en Farallón Negro, Catamarca (e); (f) composición teórica.

	a	b	c	d	e	f
MnO	57,10	29,80	55,81	30,81	41,41	61,71
ZnO	< 0,01	14,88	< 0,01	16,50	-	-
FeO	1,64	13,93	1,71	10,53	0,38	-
CaO	2,68	3,13	2,86	3,28	19,18	-
MgO	0,56	Vest.	0,87	0,88	1,00	-
CO ₂	37,99	37,45	38,41	37,85	37,40	38,29
S	0,02	0,05	0,02	0,03	-	-
SiO ₂	0,16	Vest.	0,10	0,10	-	-
Total	100,16	99,24	99,79	99,98	99,37	100,00

Polimorfismo y serie: forma dos series, una con calcita y otra con siderita.

Grupo mineral: grupo de calcita.

Yacencia: como ganga acompaña a sulfuros en vetas hidrotermales (meso y epitermales); en depósitos metasomáticos de alta temperatura; como mineral secundario en depósitos de hierro y manganeso.

Asociación:

a) vetas hidrotermales:

En menas de Ag-Pb-Zn-Cu con tetraedrita, galena, esfalerita, calcopirita en ganga de cuarzo, calcita, siderita, dolomita, fluorita, baritina.

En paragénesis de minerales de manganeso con manganita y alabandino.

b) depósitos metasomáticos de alta temperatura:

Con rodonita, friedelita, granate, braunita, alabandino, hausmanita y tefroita.

Observaciones: se denominó capillitita a una variedad ferro-cincífera de rodocrosita; es de color castaño claro amarillento a castaño oscuro, de textura similar a la rodocrosita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. La rodocrosita del yacimiento polimetálico de Capillitas (véase anexo) por su estructura y hermosa coloración rosada, es una de las más llamativas del mundo. Se la utiliza como piedra semipreciosa. Se presenta como ganga, generalmente en masas botrioidales y son comunes las estalactitas.

2- *Agua Rica, Catamarca (3)*. Pórfido cuprífero- yacimiento epitelmal. La rodocrosita se halló en venillas de color rosado fuerte de algunos centímetros de espesor.

3- *Yacimientos Farallón Negro y Alto de la Blenda, Catamarca (4)*. Cuenta con varios estadios de mineralización (véase anexo), en los que se ha reconocido como ganga a diferentes variedades de carbonatos: rodocrosita, rodocrosita cálcica, manganoalcita, kutnohorita, calcita y aragonita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Schalamuk, I.B. y Cagnoni, J., 1974*. La rodocrosita del yacimiento cuprífero de Capillitas, departamento Andalgalá, provincia de Catamarca. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 29: 105-127.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *Koukharsky, M. y Mirré, J.C., 1976*. Mi Vida prospect. A porphyry copper-type deposit in northwestern Argentine. *Economic Geology*, 5 (71): 849-863.

(4)- *Malvicini, L. y Llambías, E.J., 1963*. Mineralogía y origen de los minerales de manganeso y sus asociados de Farallón Negro, Alto de la Blenda y Los Viscos, Hualfín, Catamarca. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 18: 177-200.

ROSASITA (ROSASITE)

Nombre: nombre dado en 1908 por las minas Rosas, Cerdeña, Italia.

Datos cristalográficos: monoclínico, $2/m, P2_1a$, $a=12.87$, $b=9.35$, $c=3.15$ Å, $\beta=90.36^\circ$, $Z=4$. SN=5.BA.

Propiedades físicas: cristales aciculares formando costras mamelonares, esferulíticas o botrioidales de delgadas fibras que se disponen perpendicularmente a la superficie con aspecto afieltrado. Color verde a verde azulado y celeste. Clivaje en dos direcciones. Frágil. $D=4,5$. $Pe=4-4,2$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo débil con X =verde esmeralda pálido y Z =verde esmeralda oscuro, $\alpha=1.673$, $\beta=1.796$, $\gamma=1.811$. Biáxico (ϵ), $2V=33^\circ$, orientación $X=c$, $Y \wedge a \approx 10^\circ$.

Análisis químicos: La composición teórica (relación Cu:Zn=1:1) es 19,74% CO_2 , 35,68%, 36,50% ZnO , 8,08% H_2O .

Yacencia: es un mineral secundario poco común en la zona de oxidación de depósitos conteniendo Cu y Zn.

Grupo mineral: grupo de rosasita.

Asociación: auricalcita, malaquita, brochantita, cuprita, tenorita, vanadinita, cobre nativo, entre otros.

Localidades:

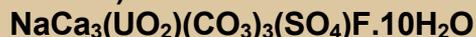
1- *Mina Río Agrio, Neuquén (1 y 2)*. Veta de sulfuros de base con ganga de baritina, asociados a diferentes sulfatos, carbonatos y arseniatos Recubre cavidades en cuprita. Determinado por rayos X y por EDAX.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D. y Domínguez, E.B.M., 1984*. Hallazgo de cornubita, olivenita, comelita y rosasita en la mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 355-367.

(2)- *del Blanco, M.A., 2000.* Paragénesis mineral de la mina Río Agrio, dpto. Picunches, provincia de Neuquen. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 109-115.

SCHRÖCKINGERITA (SCHRÖCKINGERITE)



Nombre: nombre dado en 1883 en homenaje a J. F. Schröckinger von Neudenberg (1814-1882), geólogo austríaco.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$; $a=9.634$, $b=9.635$, $c=14.391$ Å, $\alpha=91.4^\circ$, $\beta=92.3^\circ$, $\gamma=120.3^\circ$. $Z=2$. $SN=5.EG$.

Propiedades físicas: agregados globulares o racimos de escamas pseudo hexagonales flexibles, aplanadas {001}, también en costras y pisolitas. Color amarillo verdoso; brillo vítreo, perlado en {001}. Clivaje perfecto {001}. $D=2,5$. $Pe=2,54$. Fluorescencia amarillo verdosa intensa bajo lámpara de luz ultravioleta. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Color según el pleocroísmo: $X=$ incoloro, $Y=Z=$ amarillo verdoso, $\alpha=1.489-1.496$, $\beta=1.539-1.545$, $\gamma=1.541-1.545$. Biáxico (-), $2V=0-22,5^\circ$, orientación XYZ = cba; $r < v$. Extinción no paralela a las caras, aproximadamente $1-2^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 32,19% UO_3 ; 18,93% CaO ; 3,49 % Na_2O ; 2,14 % F ; 14,20 % CO_2 ; 9,17 % SO_3 ; 20,28 % H_2O .

Yacencia: mineral secundario de minerales de uranio, común en areniscas continentales; también como eflorescencias en las paredes de minas.

Asociación: uraninita, "pechblenda", y otros minerales oxidados de uranio.

Alteración: producto de alteración de uraninita o de "pechblenda"

Localidades: fue identificado por rayos X en:

1- *Manifestaciones Papagayos, Soberanía e Independencia, dpto. Las Heras, Mendoza (1 y 2).* La mineralización de uranio, "pechblenda", se ubica en vetas de cuarzo muy diaclasado, asociado a calcita y yeso. La schröckingerita se observa en cristales tabulares {010}, aislados o agrupados en rosetas; también en costras globulares y se encuentra junto a uranofano, metaautunita y fosfuranilita.

2- *Don Bosco y Don Otto, Salta (1 y 2).* Manifestaciones estratoligadas en areniscas y pelitas cretácicas (véase anexo). La schröckingerita se presenta junto con tyuyamunita, carnotita, autunita, fosfuranilita, metatyuyamunita.

3- *Sonia y La Martita, Guandacol, La Rioja (1 y 2).* En Sonia, la mineralización consiste en nódulos, guías y lentes de "pechblenda", junto con sulfuros, malaquita, calcantita y especies secundarias de uranio. En La Martita, la mena también consiste en nódulos, guías y lentes de "pechblenda", junto con bornita, calcosina, calcopirita, azurita, calcita, y minerales secundarios de uranio.

4- *Sierra Cuadrada, Laguna Palacios, Cerro Chivos Sur, Los Andes y Los Adobes, Chubut (1 y 2).* En este último yacimiento, la schröckingerita se presenta asociada a uranofano y fosfuranilita; el mineral se observa finamente diseminado o en pequeños nódulos de color amarillo, de 3-6 mm de diámetro.

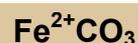
5- *Mina Huemul, dpto. Malargüe, Mendoza (3).* Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados continentales (véase anexo). La schröckingerita, de color verde grisáceo, pulverulenta y fluorescencia verde claro muy brillante, fue identificada en muestras de superficie y en las galerías.

6- *Yacimiento Laguna Colorada (4) y Bardas Coloradas (5), dpto. Paso de Indios, Chubut.* En ambos lugares, la schröckingerita, de color amarillo pálido a verdoso y brillo vítreo a perlado, presenta marcada fluorescencia verde amarillenta; forma "parches" o "racimos" diseminados irregularmente en la roca hospedante.

Bibliografía:

- (1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.
- (2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.
- (3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966.* Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.
- (4)- *Saulnier, M.E., 1979-1980.* Informes mineralógicos DEE N° 26-79, 16-80, 17-80 y 19-80, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inéditos.
- (5)- *Saulnier, M.E., 1981.* Informe mineralógico DEE N° 10-81, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

SIDERITA (SIDERITE)



Nombre: dado en 1845 por la palabra griega *sideros* = hierro.

Datos cristalográficos: trigonal, $3 2/m, R3c$, $a=4.6916$, $c=15.3796 \text{ \AA}$, $Z=6$. SN=5.AB.

Propiedades físicas: comúnmente en cristales romboédricos con {1011} ó {0112} a menudo curvado o compuesto, también tabular, prismático o escalenoédrico, compacto, granoso de grano fino a grueso y botrioidal, planos de deslizamiento {0001} y {1011}. Color amarillo claro, gris pardo a rojizo, por oxidación pasa a pardo oscuro; raya blanca; brillo vítreo o sedoso. Clivaje {10 $\bar{1}$ 1} perfecto, fractura desigual a concoidal. Frágil. $D=4$. $Pe=3,96$.

Propiedades ópticas: translúcido. Color amarillo a pardo amarillento, $\omega=1.875$, $\epsilon=1.633$. Uniáxico (-). Dispersión fuerte.

Análisis químicos: fue analizado por métodos tradicionales en los yacimientos San Andrés y La Viuda, La Rioja y Paramillos de Uspallata, Mendoza.

	a	b	c	d	
FeO	41,7	44,6	47,2	62,01	a- San Andrés, La Rioja.
MnO	15,8	15,0	12,9	-	b- La Viuda, La Rioja.
CaO	3,0	2,8	0,3	-	c- Paramillos de Uspallata.
CO ₂ (calc)	37,6	38,7	39,6	37,99	d- Teórico.
Insol. en HCl	0,3	0,5	0,9	-	
Total	98,4	101,6	100,9	100,00	

Polimorfismo y serie: forma tres series: con magnesita, rodocrosita y smithsonita.

Grupo mineral: grupo de calcita.

Yacencia: en depósitos biosedimentarios con lutitas, arcillas y carbones; en yacimientos metamórficos de hierro; vetas de Pb-Ag-Zn de origen hidrotermal; en pegmatitas sieníticas nefelínicas; en carbonatitas.

Asociación: cuarzo, baritina, fluorita, sulfuros.

Localidades:

Se mencionan solo algunos ejemplos más estudiados:

a) yacimientos hidrotermales:

1- *Distritos argentíferos Caldera, Tigre y Cerro Negro, sierra de Famatina, La Rioja, (1).*

La siderita acompañada por cuarzo, constituye la ganga de minerales de plata, pirita, esfalerita, calcopirita, etc.

2- *Distrito polimetálico Mendoza Norte, Mendoza (2)*. Se caracteriza por la alta proporción de siderita manganesífera como acompañante de las vetas con cuarzo, pirita, calcopirita, oro, galena, esfalerita, tetraedrita y argentita.

3- *Mineralizaciones metalíferas en la sierra de la Huerta, San Juan (3)*. Se encuentra a la siderita, en cantidades apreciables, como ganga de galena argentífera, pirita, esfalerita, entre otros.

4- *Mina Capillitas, Catamarca (4)*. Es un mineral accesorio de este yacimiento vetiforme, se presenta como pequeñas crustificaciones a veces recubriendo rodocrosita y en rosetas.

5- *Prospecto Chinchillas, Jujuy (5)*. Complejo volcánico dómico dacítico. La siderita se halla como ganga acompañando a metales de base con Ag y Sn.

b) otros:

6- *Bahía Sloggett, Tierra del Fuego (6)*. En rocas sedimentarias, como nódulos o concreciones de grano fino en capas arcillosas carbonosas, terciarias.

7- *Las Choicas, Mendoza (7)*. Yacimiento de tipo *skarn*. La siderita acompañada por baritina, calcita y cuarzo constituyen la ganga de la mineralización de bornita, calcopirita, galena y esfalerita.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V., 1999*. Distrito argentífero Cerro Negro, La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1665-1671.

(2) - *Lavandaio, E. y Fusari, C., 1999*. Distrito polimetálico Mendoza Norte, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1705-1716.

(3)- *Cardó, R. y Castro de Machuca, B., 1999*. Mineralizaciones metalíferas en la sierra de la Huerta, San Juan. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 865-875.

(4)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(5)- *Coira, B.L., Díaz, A., Chayle, W., Pérez, A. y Ramírez, A., 1993*. Chinchillas: un modelo de complejo volcánico dómico portador de depósitos de metales de base Ag y Sn, en puna Jujeña. 13° Congreso Geológico Argentino y 3^{er} Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 270-276.

(6)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(7)- *Centeno, R. y Fallet, J., 1999*. Yacimiento de cobre Las Choicas, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1553-1555.

SINCHISITA-Ce (SYNCHYSITE-Ce)



Nombre: nombre dado en 1901. Proviene del griego por “confundir”; ya que originariamente se confundió con parisita.

Datos cristalográficos: monoclinico, pseudo hexagonal, $2/m, C2/c$, $a=12.329$, $b=7.11$, $c=18.741 \text{ \AA}$, $\beta=102.68^\circ$, $Z=12$. SN=5.BD.

Propiedades físicas: cristales piramidales a tabulares. Color amarillo, castaño; brillo vítreo. Clivaje o partición {0001}, fractura subconcooidal. Frágil. $D=4,5$. $Pe=3.90$.

Propiedades ópticas: translúcido. Color amarillo pálido a gris castaño, pleocroismo débil, absorción $O < E$; $\omega=1.674$, $\epsilon=1.770$. Uniáxico (+).

Yacencia: mineral accesorio hidrotermal presente en granitos y sienitas alcalinas, en pegmatitas y en areniscas.

Asociación: bastnäsite, parisita, xenotima, gadolinita entre otros.

Localidades:

1- *Distrito de Sierra Pintada, Mendoza (1)*. Yacimiento uranífero en areniscas (véase anexo). En este distrito la synchysita es de color rosado, aspecto sacaroide; brillo mate y fractura irregular. Fue determinada por rayos X.

2- *Distrito de Zapata-Quimivil-Las Bayas (Pozo de Piedra), Catamarca (2)*. Se presenta en agregados y cristales anhedrales de color castaño a rosado lacre. Se destaca, en esta área granítica, la presencia de dos fluorcarbonatos de Ca y tierras raras: synchysita asociada a apatita y bastnäsite -(Ce) asociada a hematita. Fue determinada por rayos X.

3- *Sierra de Hualfín-Las Cuevas, Catamarca (3)*. En un área granítica se presenta en individuos anhedrales, de coloración rojiza y brillo mate. Fue determinada por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Reyes Encinas, C.N., 1988*. Estudio mineralógico de muestras de la Sierra Pintada, provincia de Mendoza. Informe DEE N° 17-88, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O. y Reyes Encinas, C.N., 1990*. Estudio mineralógico sobre seis muestras procedentes de Zapata-Quimivil-Las Bayas, dpto. Belén, Catamarca. Informe DEE N° 5-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(3)- *Reyes Encinas, C.N., 1990*. Estudio mineralógico de nueve muestras procedentes de la Sierra Hualfín-Las Cuevas, dpto. Belén, Catamarca. Informe DEE N° 17-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

SMITHSONITA (SMITHSONITE)

ZnCO₃

Nombre: dado en 1832 en homenaje a James Smithson (1754-1828), cuyo generoso legado facilitó la fundación del Instituto Smithsonian en Washington, DC, EEUU.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2m, R3c$, a=4.65, c=15.02 Å, Z=6. SN=5.AB.

Propiedades físicas: raramente bien cristalizado, comúnmente botrioidal, reniforme, estalactítico y en costras, también en masa compactas, terroso y friable. Incoloro, amarillo, pardo, gris o verde, según impurezas; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje {1011} casi perfecto, planos de deslizamiento T{0001} y t[1011], fractura concoidal a imperfecta. Frágil. D=4-4,5. Pe=4,43. Puede fluorescer en colores verdosos o celestes bajo luz ultravioleta.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a pardo amarillento, verdoso, $\omega=1.842-1.850$, $\epsilon=1.619-1.623$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: puede contener impurezas de Fe, Mn, entre otros, que le confieren distintos colores al mineral. La composición teórica revela 35,10% CO₂; 64,90% ZnO.

Polimorfismo y serie: forma dos series, una con rodocrosita y otra con siderita.

Grupo mineral: grupo de calcita.

Yacencia: producto de oxidación de esfalerita.

Asociación: hemimorfita, auricalcita, hidrozincita, cerussita, malaquita, azurita y anglesita, entre otros.

Localidades:

1- *Mina La Helvecia, La Rioja (1 y 2)*. Yacimiento de tipo estratoligado. La smithsonita asociada a hemimorfita fue explotada por más de 20 años, con una producción global del orden de 10.000 toneladas.

2- *El Llanito, 5 km al norte de la Helvecia, La Rioja (3)*. Brecha de clastos calizos cementada por minerales secundarios de zinc, smithsonita, hidrozincita, auricalcita y

hemimorfita, procedentes de la meteorización de una mineralización similar a la de La Helvecia.

Bibliografía:

- (1)- *Brodtkorb, A., 1979.* La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina, provincia de La Rioja. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 34 (4): 311-330.
 (2)- *Brodtkorb, A. y Brodtkorb, M.K. de, 1999.* Distrito La Helvecia (Plomo, cinc y bario), La Rioja. En: *Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 691-696.
 (3)- *Pezzutti, N. y Brodtkorb, M.K. de, 1975.* La asociación auricalcita, smithsonita, hidrozincita y hemimorfita, de la manifestación el Llanito, provincia de La Rioja. 6° Congreso Geológico Argentino, 3: 123-132.

TRONA (TRONA)



Nombre: dado en 1773 por la palabra de origen árabe *natrun*.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, I2/a*, a=20.421, b=3,491, c=10.332 Å, β=106.45°, Z=4. SN=5.CB.

Propiedades físicas: cristales con caras {001} y {100} dominantes y elongados según [010], puede ser fibroso, compacto, columnar. Incoloro, gris o amarillo claro. brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto, fractura imperfecta a subconcoïdal. D=2,5-3. Pe=2,12. Puede fluorescer bajo luz ultravioleta.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.412, β=1.492, γ=1.540. Biáxico (), 2V=75°. Orientación X=b, Z∧c= 83°; dispersión r < v fuerte.

Análisis químicos: analizado por métodos tradicionales en La Ernestina, La Pampa.

	a	b	c	
Na ₂ O	-	-	41,13	
NaHCO ₃	7,88	6,13	-	La Ernestina, La Pampa:
Na ₂ CO ₃	20,67	3,50	-	a- Cosecha de verano.
Na Cl	5,35	1,75	-	b- Cosecha de invierno.
Na ₂ SO ₄	51,41	84,00	-	c- Teórico.
H ₂ O	13,06	n.d.	19,93	
CO ₂	-	-	38,94	
Insol. en H ₂ O	1,03	n.d.	-	
Total	99,40	95,38	100,00	

Yacencia: en evaporitas lacustres, común en regiones áridas. Poco común por acción fumarólica.

Asociación: halita, glauberita, thénardita, mirabilita, yeso, entre otros.

Localidades:

1- *Mina La Ernestina, fosa de Utracán, La Pampa (1 y 2).* Las aguas de la laguna, como las de otras cercanas, contienen esencialmente sulfato de sodio y sal común. Los porcentajes de sales en las costras salinas de un espesor desde escasos centímetros hasta 10 cm, varían según épocas de "cosecha", con aumento en los meses de verano para el carbonato y bicarbonato, tal como se observa en los análisis (a y b).

2- *Lago Ghío y otras lagunas, Santa Cruz (1).* Se halló carbonato y bicarbonato de sodio en pequeñas proporciones.

3- *Salares de la Puna (3).* En los bordes de los salares se menciona pirssonita asociada a natrita y trona.

4- *Lagunas al sur del Paso de San Francisco, Catamarca: Los Aparejos, Las Lozas, Cazadero Grande y San Francisco* (4). Las especies salinas se presentan en eflorescencias en los sectores de playa de las lagunas. La mineralogía dominante es trona asociada a halita y thénardita subordinada.

Bibliografía:

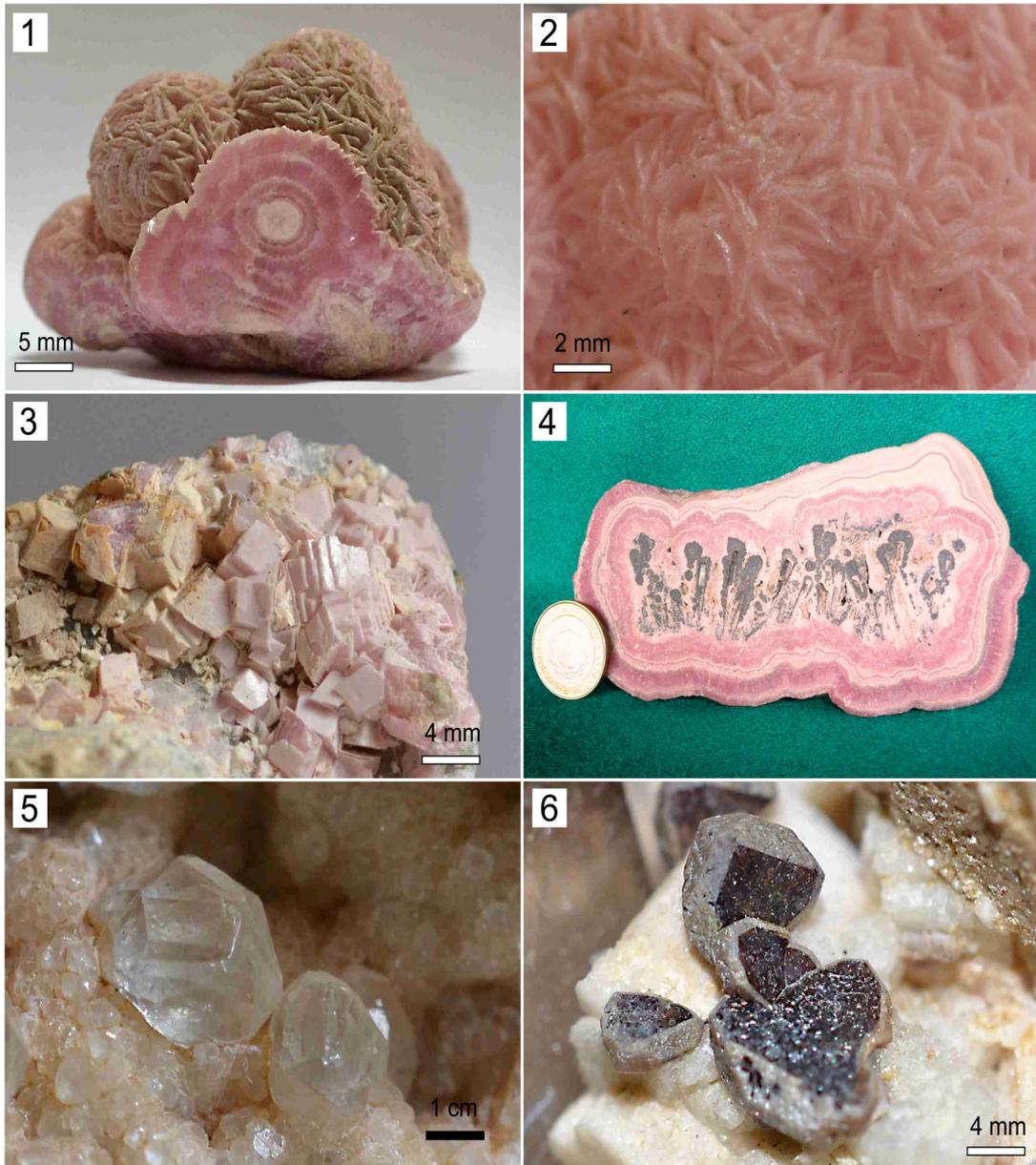
(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *Cordini, I.R., 1950.* Contribución al conocimiento de los cuerpos salinos de Argentina. Dirección General Ind. Minera. Anales 3.

(3)- *Alonso, R.N., 1999.* Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

(4)- *del Blanco, M.A., Cábana, M.C. y de Barrio, R.E., 2001.* Características mineralógica y geoquímicas de depósitos evaporíticos del oeste de Catamarca. 7º Congreso Argentino de Geología Económica, 2: 67-72.

CARBONATOS



Leyenda: 1, 2, 3 y 4- Rodocrosita. Mina Capillitas, Dpto. Andalgalá, Catamarca. 5- Calcita. El Cuy, Dpto. El Cuy, Río Negro. 6- Bastnäsita-(Ce). Granito El Portezuelo, Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. Foto 4 de R. Miró, las otras de F. Colombo.

Clase 6

Boratos

ALFREDSTELZNERITA (ALFREDSTELZNERITE)

Nombre: dado en 2010 en homenaje a Alfredo Stelzner (1840-1895), geólogo alemán quien fuera el primer profesor de mineralogía en la Universidad de Córdoba, Argentina.

Datos cristalográficos: rómbico *Pca* 2₁, a=12.161, b=40.477, c=10.184, Z=4.

Propiedades físicas: como agregados fibroradiales compuestos por cristales aciculares de hasta 30 μm en ancho y 5 μm de largo. Incoloro, raya blanca y brillo vítreo a sedoso. Clivaje según {010} perfecto, D=2. Pe= 1,77.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.476, β=1.478, γ=1,404. Biáxico (+), 2V= 39°, XYZ=bca.

Análisis químicos: los valores teóricos son 41,57 % B₂O₃, 16,74% CaO, 41,69% H₂O.

Yacencia: en borateras terciarias.

Asociación: se encuentra asociada a colemanita, hidroboracita, ulexita, inyoiat yeso y anhidrita.

Localidades:

1- *Mina Santa Rosa, Sijes, Salta (1 y 2)*. Pertenece a la cuenca de Pastos Grandes. Está constituido por varias capas de colemanita e hidroboracita en sedimentos como ser areniscas, limonitas, arcillitas. Otros boratos presentes en el distrito son ulexita, inyoíta, meyerhofferita, novelita, gowerita e inderborita, además de yeso y anhidrita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., Cooper, M., Marquez Zavalía, M.F. and Hawthorne, F.C. 2010.* Alfredstelznerite: a new species of calcium borate hydrate from the Santa Rosa mine, Salta, northwestern Argentina. *The Canadian Mineralogist* 48: 123-128.

(2)- *Cooper, M., Hawthorne, F., Galliski, M.A. and Marquez Zavalía, M.F., 2010.* The crystal structure of alfredstelznerite, Ca₄(H₂O)₄ [B₄O₄(OH)₆]₄ (H₂O)₁₅ a complex hydroxy-hydrated calcium borate mineral. *The Canadian Mineralogist* 48: 129-138.

AMEGHINITA (AMEGHINITE)

Nombre: dado en 1967 en homenaje a los hermanos Florentino (1854-1911) y Carlos Ameghino (1865-1936).

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/c*, a=18.428, b=9.882, c=6.326, β=104.3°, Z=8. SN=6.CA.

Propiedades físicas: como masas nodulares en bórax. Incoloro, raya blanca y brillo vítreo. Clivaje según {100} perfecto, {001} e {010} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. D=2,5. Pe=2,03. A la luz ultravioleta muestra una fuerte fluorescencia y fosforescencia azul pálida.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.429, β=1.528, γ=1,538. Biáxico (-), 2V=33°, orientación Z=b, X∧c= 9°; r < v débil.

Análisis químicos: soluble en agua. Fue analizado en la mina Tincalayu, Salta.

	B ₂ O ₃	Na ₂ O	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	H ₂ O	total
Tincalayu	59,3	19,5	20,7	0,6	-	100,1
teórico	60,91	18,08	-	-	21,01	100,00

Yacencia: mineral evaporítico en cuencas boratíferas.

Asociación: bórax, kernita, mcallisterita, rivadavita y ezcurrita entre otros boratos.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salar del Hombre Muerto, Salta (1)*. Yacimiento evaporítico boratífero con compleja mineralogía (ver anexo). Junto a bórax participan, además, kernita, ulexita, etc., y las especies nuevas halladas aquí: ameghinita, rivadavita, ezcurrita y aristarainita. La ameghinita se halla incluida en el bórax como masas nodulares, esferoidales y alargadas de unos pocos centímetros. Los cristales son elongados según (010) y chatos según (001) y se encuentran envueltos parcial o totalmente por tincalconita.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L. y Hurlbut, C.S., 1967*. Ameghinite, $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ a new borate from Argentine. *American Mineralogist*, 52: 1815-1827.

ARISTARAINITA (ARISTARAINITE)

Nombre: dado en 1974 en homenaje al mineralogista argentino Lorenzo F. Aristarain (1926-).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=18.886$, $b=7.521$, $c=7.815$, $\beta=97.72^\circ$ $Z=2$. SN=6.FB.

Propiedades físicas: como cristales laminares de hasta 1 milímetro. Incoloro, raya blanca y brillo vítreo. Clivaje perfecto según {001} {100} e imperfecto según {110}. $D=3,5$. $Pe=2,027$. Es fluorescente bajo luz ultravioleta de onda corta, con tonalidades blanco-crema y una ligera fosforescencia.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.484$, $\beta=1.498$, $\gamma=1.523$. Biáxico (-), $2V=70^\circ$, orientación $Z \wedge a=46^\circ$, $Y \wedge c=38^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: la aristarainita fue analizada en la mina Tincalayu, Salta

	B ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Insol.	total
Tincalayu	59,50	5,65	7,30	1,05	25,70	0,50	99,70
teórico	62,90	6,07	9,33	-	21,70	-	100,00

Yacencia: en cuencas boratíferas evaporíticas de zonas áridas y desérticas.

Asociación: junto a bórax, kernita, ezcurrita, rivadavita, ameghinita y cantidades menores de otros boratos.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salar del Hombre Muerto, Salta (1)*. Yacimiento evaporítico boratífero (ver anexo). La aristarainita se presenta como pequeños cristales en una matriz de bórax y kernita. Alcanzan un tamaño de 0,3 mm con secciones de 0,05 x 0,05 mm y suelen formar rosetas de cristales tabulares de hasta 1 mm de largo. Se asocia a ezcurrita, rivadavita y ameghinita, típicas de Tincalayu, además de otros boratos, halita y magnesita.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Erd, R.C., 1974*. Aristarainita, $\text{Na}_2\text{OMgO} \cdot 6\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, a new mineral from Salta, Argentina. *American Mineralogist*, 59: 647-651.

BÓRAX (BORAX)

Nombre: denominado así en 1753 de la palabra árabe que significa blanco. Conocido también como tincal.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=12.219$, $b=10.665$, $c=11.884$, $\beta=106.64^\circ$, $Z=4$. SN=6.DA.

Propiedades físicas: en prismas cortos según [001] y frecuentemente tabulares {100}; las principales zonas son [001] y [110]. Incoloro, raya blanca y brillo vítreo a resinoso. Clivaje perfecto según {100} y bueno en {110}, fractura concooidal. Frágil. $D=2$ a $2,5$, $P_e=1,715$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.447$, $\beta=1.469$, $\gamma=1.472$. Biáxico (-), $2V=40^\circ$, orientación $X=b$, $Z \wedge c=55^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 16,26% Na_2O ; 36,51% B_2O_3 ; 47,23% H_2O .

Yacencia: mineral de ambientes evaporíticos.

Asociación: otros boratos, halita, sulfatos y carbonatos.

Localidades:

a- borateras:

1- *Mina Tincalayu, Salar del Hombre Muerto, Salta (1 y 2)*. En ella se encuentra la mayor concentración de este mineral en el país La lente principal de bórax está formada por un agregado cristalino de grano fino, en el que se observa ocasionalmente cristales bien formados en cavidades.

2- *Mina Loma Blanca, Jujuy (3 y 4)*. Este yacimiento contiene por igual bórax, ulexita e inyoíta. El bórax se presenta en un banco monomineral con cristales euhédricos de formas (100) y (101) dominantes y (010) y (001) subordinadas dentro de una matriz arcilloso-tobácea.

b- en salares:

En la Puna se encuentran numerosas salinas y salares cuaternarios con concentraciones de boratos. En general presentan una zonación de la cual la externa está representada por playas limo-arcillosas y con travertinos. En varios de ellos se encuentran ulexita y menor cantidad de bórax. Sigue una facies con predominio de sulfatos, yeso/anhidrita, pasando a una zona interna de halita.

3- *Salar de Cauchari, departamento de Susques, Jujuy (5)*. Yacimiento de ulexita con bórax subordinado. Éste se encuentra como evapocristales euhedrales a subhedrales de 3-5 cm de longitud, crecidos en fango negro.

4- *Salar de Loaros, Jujuy (4 y 5)*. En Turi Lari el bórax se presenta en evapocristales de 1-3 cm de largo dentro de una arcilla verde, mientras que en Lina Lari los cristales son anhedrales de 1-2 cm, crecidos en una arcilla tobácea.

5- *Salar del Rincón, Salta (5)*. Yacimiento de ulexita y bórax. El tincal se halla en cristales anhedrales de aspecto sacaroide y en cristales de diferentes tipos, algunos en paso a tincalconita, de 5 a 6 cm de largo, con sección de 3x3 centímetros.

6- *Salar Diablillos, Catamarca (5)*. Presenta ulexita en capas macizas y en nódulos. También bórax en cristales anhedrales de 1-2 centímetros.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R.N., 1987*. Bórax (tincal) en la Puna Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, 2: 161-164.

(2)- *Alonso, R.N. y González Barry, C.E., 1989*. Geología del yacimiento de bórax Tincalayu, Salta. 3^{ras} Jornadas Nacionales de Geología Económica, 3: 21-36.

(3)- *Alonso, R.N., Helvaci, C., Sureda, R. y Viramonte, J., 1988*. A new Tertiary Bórax Deposit in the Andes. Mineralium Deposita, 23: 299-305.

(4)- *Ruiz, T., Quiroga, A.G. y Alonso, R.N., 2004*. Análisis comparativo de evapocristales de bórax neógeno y reciente (Loma Blanca y Turi Lari, Jujuy). 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 125-130.

(5)- *Alonso, R.N., 1999*. Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos: Jujuy, Salta, Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

COLEMANITA (COLEMANITE)

Nombre: dado en 1884 en homenaje a William T. Coleman (1824-1893), fundador de la industria de boratos de California.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=8.726$, $b=11.253$, $c=6.098$, $\beta=110.12^\circ$, $Z=4$. SN=6.CB.

Propiedades físicas: como cristales de varios centímetros de largo, en agregados granulares o pseudomorfo de inyoita. Su color varía de incoloro a blanco o gris, posee raya blanca y brillo vítreo o adamantino. Clivaje perfecto según {010} y bueno según {001}; fractura irregular a subconcoidal. $D=4,5$. $Pe=2,42$. El mineral es piroeléctrico y ferroeléctrico por debajo de los -6° centígrados.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.586$, $\beta=1.592$, $\gamma=1.614$. Biáxico (+), $2V=55^\circ$, orientación $X=b$, $Y \wedge c=6^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: soluble en HCl caliente. Fue analizado en el distrito de Sijes, Salta.

	CaO	B ₂ O ₃	H ₂ O	total
Sijes	27,29	50,50	22,07	99,86
Teórico	27,28	50,81	21,91	100,00

Yacencia: mineral en cuencas boratíferas de zonas desérticas deficientes en sodio y carbonatos.

Asociación: comúnmente asociado a otros boratos, yeso y calcita.

Localidades:

1- *Distrito Sijes, depresión de Pastos Grandes, Salta (1, 2, 3 y 4)*. En este distrito los principales yacimientos con colemánita son:

a- *Mina Monte Verde (3)*. Presenta colemánita e inyoíta en una proporción de 1:1. La colemánita se halla en capas cristalinas compactas, diseminada en pelitas y en nódulos de hasta 5 mm de diámetro.

b- *Mina Esperanza (4)*. Depósito de colemánita y menor cantidad de hidroboracita, inyoíta y ulexita. La colemánita se presenta en lentes macizas o esferulíticas.

c- *Mina Ona (5)*. La colemánita está principalmente asociada a inyoíta y yeso. Se presenta como nódulos alargados o en delgadas capas irregulares.

2- *Mina Loma Blanca, Jujuy (6 y 7)*. Los boratos componen una capa interestratificada en una sucesión de arcilitas tuffíticas. La colemánita se halla formando una delgada capa en la base de dicho horizonte. Se presenta como agregados nodulares o esférulas de cristales radiales que no superan los dos centímetros de diámetro.

3- *Mina Narciso, departamento de Susques, Jujuy (8)*. Se encuentra en bancos interestratificados en una secuencia volcániclastica lacustre miocena. Forma nódulos de hasta 5 cm recubiertos por calcita.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F., 1991*. Colemanita, $2CaO \cdot 3B_2O_3 \cdot 5H_2O$, del distrito Sijes, Salta, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Geología: 10: 319-333.

(2)- *Alonso, R.N., 1986*. Ocurrencia, posición estratigráfica y génesis de los depósitos de boratos de la Puna Argentina. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, 196 pp. Inédito.

(3)- *Alonso, R.N., 1992*. Geología de la mina Monte Verde (colemánita - inyoíta), Salta, República Argentina. 4° Congreso Nacional de Geología Económica: 215-225.

(4)- *Alonso, R.N., 1999*. Boratos terciarios de la Puna, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1779-1826.

(5)- *Rojas, W.R. y Alonso, R.N., 1998.* Estudio geológico económico de la mina Ona (colemanita), Sierra de Sijes, Salta. Actas 10° Congreso Latinoamericano de Geología y 4° Congreso Nacional de Geología Económica, 3: 19-24.

(6)- *Alonso, R.N., Helvaci, C., Sureda, R.J. y Viramonte, J.G., 1988.* A new Tertiary bórax deposit in the Andes. Mineralium Deposita, 23: 299-305.

(7)- *Alonso, R.N., Sureda, R.J. y Viramonte, J.G., 1988.* Geología del yacimiento de boratos Loma Blanca (Jujuy). 3^{er} Congreso de Nacional de Geología Económica, 2: 205-220.

(8)- *Alonso, R.N., Ruiz, T. y Quiroga, A.G., 2004.* Nueva localidad con colemanita en la Puna Argentina (mina Narciso, departamento de Susques, Jujuy). 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 1-6.

EZCURRITA (EZCURRITE)



Nombre: dado en 1957 en homenaje a Juan Manuel de Ezcurra (1900-1970), gerente de la Compañía de Boratos Tincalayu.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=8.598$, $b=9.570$, $c=6.576$, $\alpha=120.75^\circ$, $\beta=107.50^\circ$, $\gamma=71.50^\circ$, $Z=2$. SN=6.EB.

Propiedades físicas: como agregados compactos con estructura fibrosa bandeada. Incoloro, con raya blanca y brillo vítreo o sedoso. Clivaje perfecto según {110}, bueno según {010} y distinguible según {100}. $D=3-3,5$. $Pe=2,05$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.468$, $\beta=1.507$, $\gamma=1.529$. Biáxico (-), $2V=74^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Tincalayu, Salta.

	Na ₂ O	B ₂ O ₃	H ₂ O	total
Tincalayu	20,67	58,56	20,47	100,00
Teórico	21,08	58,20	20,72	100,00

Yacencia: mineral evaporítico de cuencas boratíferas en zonas desérticas. Producto de deshidratación del bórax.

Asociación: kernita, bórax y otros boratos menos abundantes.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salta (1 y 2).* Yacimiento evaporítico boratífero. Aparece en el sector inferior de los bancos de bórax como nódulos de finos agregados. Alcanzan tamaños de 0,5 mm y forman masas friables, con estructuras fibrosas y laminares.

Bibliografía:

(1)- *Muessig, S. y Allen, R.D., 1957.* Ezcurrite ($2\text{Na}_2\text{O} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). A new sodium borate from Argentina. Occurrence, mineralogy and associated minerals. Economic Geology, 52: 426-437.

(2)- *Hurlbut, C.S. y Aristarain, L.F., 1967.* Ezcurrite, $2\text{Na}_2\text{O} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. A restudy. American Mineralogist, 52: 1084-1059.

GOWERITA (GOWERITE)



Nombre: en homenaje a Harrison Preston Gower (1890-1967) de la U.S. Bórax & Chemical Company.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/a$, $a=12.882$, $b=16.630$, $c=6.558$, $\beta=121.62^\circ$, $Z=4$. SN=6.EC.

Propiedades físicas: se halla en racimos globulares de prismas largos. Incoloro o blanco, raya blanca y brillo vítreo. Clivaje bueno según {001}. D=3. Pe=2.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.485$, $\beta=1.502$, $\gamma=1.550$. Biáxico (+), $2V=61^\circ$, orientación Y=b, $Z \wedge c=26^\circ$; $r > v$ muy débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 58,83% B₂O₃; 15,80% CaO; 25,37% H₂O, valores para CaB₆O₈(OH)₄ · 3H₂O.

Yacencia: producto de meteorización de colemanita y priceíta.

Asociación: junto a inyoita, ulexita, meyerhofferita, colemanita, hidroboracita.

Localidades:

1- *Minas Anita I, Monte Verde y Esperanza, Salar de Pastos Grandes, Distrito boratífero de Sijes, Salta (1 y 2).* Se presenta en cristales idiomorfos que alcanzan 1,5 mm de largo por 0,5 mm de ancho y 0,2 mm de espesor, o como costras blanquecinas de 0,5 mm de espesor.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F., 1989.* Meyerhofferita 2CaO.3B₂O₃.7H₂O, del distrito de Sijes, Salta, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Geología, 9 (1): 1-9.

(2)- *Aristarain, L.F., 1992.* Gowerita y novelita del distrito de Sijes, Salta, Argentina. Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Geología: 11 (107): 93-97. Se presenta espectro de absorción infrarroja.

HIDROBORACITA (HYDROBORACITE)



Nombre: denominada en 1834 por su composición, *agua y boracita*.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, P2/c*, $a=11.769$, $b=6.684$, $c=8.235$, $\beta=102.59^\circ$, $Z=2$. SN=6.CB.

Propiedades físicas: como agregados radiales de cristales prismáticos a aciculares, también de fibrosos a compactos. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo o sedoso. Clivaje perfecto según {010}. D=5 a 6. Pe=2,15.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.520$, $\beta=1.534$, $\gamma=1.569$. Biáxico (+), $2V=60$ a 66° , orientación Y=b, $X \wedge c=33^\circ$; $r < v$.

Análisis químicos: fue analizado en el distrito Sijes, Salta.

	a	b	c	d	
Na ₂ O+K ₂ O	0,10	n.d.	n.d.	-	a y b- Salar Pastos
CaO	13,75	13,44	13,57	13,57	Grandes.
MgO	9,59	6,56	9,81	9,75	c- Sijes, Salta.
B ₂ O ₃	50,24	49,59	49,98	50,53	d- Teórico.
H ₂ O	n.d.	27,64	26,28	26,15	Anthony <i>et al.</i> , 2003.
Total	73,68	97,23	99,64	100,00	

Yacencia: mineral de cuencas boratíferas en zonas desérticas y también en ciertas evaporitas marinas.

Asociación: junto a inyoita, ulexita y otros minerales como yeso y oropimente.

Localidades:

a- en borateras:

1) *Distrito de Sijes, depresión de Pastos Grandes, Salta.* En este distrito los principales yacimientos con hidroboracita son:

a- *Mina Monte Amarillo*, (1). La hidroboracita de esta localidad se presenta generalmente en forma maciza, a veces en nódulos y muy raramente en cristales idiomorfos, desarrollados en drusas; éstos miden 0,4-0,7 mm según el eje c y 0,05-0,08 mm en sección transversal. Se halla asociada a colemanita e inyoíta.

b- *Mina Monte Verde* (2 y 3). En capas macizas en cambio facial a inyoíta, colemanita o yeso. Muy subordinada.

c- *Mina Esperanza* (2). Es un mineral poco frecuente, asociado a inyoíta y ulexita.

d- *Mina Santa Rosa* (2). En este depósito los minerales principales son colemanita e hidroboracita. En estratos macizos, con cambios faciales a inyoíta y ulexita.

e- *Mina Apalacheana*, (4 y 5). Se observaron 11 capas de hidroboracita con espesores centimétricos. Asociada a inyoíta. Se encuentra como finos cristales aciculares y prismáticos.

b- en salinas y salares:

Catalano (6) menciona su presencia en Casa Blanca y en otros sitios del salar de Cauchari, Jujuy. También se lo encontró en los salares de Diablillo y Pastos Grandes. El mineral se encuentra en planchas o costras de 5 cm de espesor.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F.*, 1992. Hidroboracita, $\text{CaO.MgO.B}_2\text{O}_3.6\text{H}_2\text{O}$, del distrito de Sijes, Salta, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", 10 (1): 1-24.

(2)- *Alonso, R.N.*, 1999. Boratos terciarios de la Puna, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1779-1826.

(3)- *Alonso, R.N.*, 1992. Geología de la mina Monte Verde (colemanita – inyoíta), Salta, República Argentina. 4° Congreso Nacional de Geología Económica: 215-225.

(4)- *Quiroga, A.G., Ruiz, T. del V. y Alonso, R.N.*, 2002. Hidroboracita $-\text{CaMgB}_6\text{O}_{11}.6\text{H}_2\text{O}-$ de mina Apalacheana, Sijes, Salta. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 371-376.

(5)- *Rojas, W.R. y Alonso, R.N.*, 1998. Geología económica de la mina Apalacheana (hidroboracita), sierra de Sijes, Salta. 10° Congreso Latinoamericano de Geología y 6° Congreso Nacional de Geología Económica, 3: 13-18.

(6)- *Catalano, L.R.*, 1926. Geología económica de los yacimientos de boratos y materiales de las cuencas, Salar de Cauchari (Puna de Atacama), Territorio Nacional de Los Andes. Dirección General de Minería Geología e Hidrología. Publicación N° 23.

INDERBORITA (INDERBORITE)



Nombre: dado en 1941 por la localidad del yacimiento *Inder*, Kazakhstan y por el elemento boro.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=12.137$, $b=7.433$, $c=19.234$, $\beta=90.29^\circ$, $Z=4$. SN=6.CA.

Propiedades físicas: como agregados compactos o en cristales de hasta 2cm de largo. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo. Clivaje bueno según {100}, fractura concoidal. $D=3,5$. $Pe=2$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.483$, $\beta=1.512$, $\gamma=1.530$. Biáxico (-), $2V=77^\circ$, orientación $Z=b$, $X \wedge c=2^\circ$.

Análisis químicos: parcialmente soluble en agua. Fue analizada en el distrito Sijes:

	CaO	MgO	B ₂ O ₃	H ₂ O	total
Sijes	10,92	7,89	40,96	38,80	98,57
teórico	11,14	8,01	41,49	39,36	100,00

Yacencia: en cuencas lacustres boratíferas y en diapiros salinos.

Asociación: junto a inyoita, colemanita y ulexita.

Localidades:

1- *Mina Santa Rosa, distrito boratífero de Sijes, Salta (1)*. Se presenta en cristales idiomorfos que alcanzan los 4 mm de largo, 2 mm de ancho y 1 mm de espesor, formando nódulos de 2,5 a 3,5 cm de diámetro.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F., 1992*. Inderborita, $\text{CaOMgO}_3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$, del distrito de Sijes, Salta, Argentina. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Geología*, 9: 33-44.

INDERITA (INDERITE)

$\text{MgB}_3\text{O}_3(\text{OH})_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Nombre: nombrada en 1937 en referencia a la localidad de *Inder Lake*, Kazakhstan, donde se encontró por primera vez.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=12.026$, $b=13.116$, $c=6.821$, $\beta=104.49^\circ$, $Z=4$. SN=6.CA.

Propiedades físicas: como cristales tabulares o aciculares y agregados nodulares. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo o perlado. Clivaje perfecto según {010} y bueno en {110}. Frágil. $D=2.5$, $Pe=1.80$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.488$, $\beta=1.491$, $\gamma=1.505$. Biáxico (+), $2V=37^\circ$, orientación $Z \wedge c=9^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 37,32% B_2O_3 ; 14,40% MgO; 48,28% H_2O .

Yacencia: mineral evaporítico de salares boratíferos, en zonas áridas, desérticas.

Asociación: hidroboracita, kurnakovita, bórax y ulexita.

Localidades:

Muessig y Allen (1957) señalan su presencia en el área de Tincalayu, pero Aristarain y Erd (1971) consideran que se trata de kurnakovita. Llambías (1963) realiza un estudio sobre inclusiones halladas en probable inderita. Queda por ver si en Tincalayu, además de kurnakovita, se encuentra inderita.

Bibliografía:

(1)- *Muessig, S. y Allen, R.D., 1957*. Ezcurrite ($2\text{Na}_2\text{O} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). A new sodium borate from Argentina. Occurrence, mineralogy and associated minerals. *Economic Geology*, 52: 426-437.

(2)- *Aristarain, L.F. y Erd, R.C., 1971*. Inyoita de la Puna Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 191, entrega 5-6.

(3)- *Llambías, H., 1963*. Sobre inclusiones halladas en cristales de inderita, bórax y topacio de la Argentina y consideraciones sobre su empleo como termómetro geológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 18: 129-138.

INYOITA (INYOITE)

$\text{CaB}_3\text{O}_3(\text{OH})_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Nombre: otorgado en 1916 en referencia a la localidad de *Inyo Co.* California, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=10.621$, $b=12.066$, $c=8.408$, $\beta=114.02^\circ$, $Z=4$. SN=6.CA.

Propiedades físicas: como prismas cortos, cristales tabulares y en agregados esferulíticos o masivos. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo. Clivaje bueno según {001} y fractura irregular. $D=2$. $Pe=1,87$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.490$, $\beta=1.505$, $\gamma=1.516$. Biáxico (-), $2V=86^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c=36^\circ$; $r < v$.

Análisis químicos: soluble en agua caliente y en soluciones ligeramente ácidas. Fue analizada en:

	a	b	c	d	
CaO	20,30	20,40	20,10	20,20	a y b- Sijes, Salta.
B ₂ O ₃	38,00	37,92	38,11	37,62	c- Pastos Grandes, Salta.
H ₂ O	42,10	41,86	41,99	48,18	d- Teórico.
Total	100,4	100,18	100,10	100,0	Anthony <i>et al.</i> , 2003.

Yacencia: mineral evaporítico de cuencas boratíferas de zonas desérticas.

Asociación: hidroboracita, ulexita, colemanita.

Localidades:

1- *Distrito Sijes, depresión de Pastos Grandes, Salta:*

a- *Monte Amarillo (2).* Conforman numerosas capas macizas de hasta 20 cm de espesor. También se presenta en cambio facial con hidroboracita y ulexita.

b- *Monte Verde, (2 y 3).* Se manifiesta en niveles independientes o como cambios faciales a colemanita y yeso. Se observan agregados fibrosos con cristales que varían de pocos milímetros hasta alcanzar los 2 centímetros.

c- *Mina Esperanza (2).* Se observó un delgado nivel de cristales fibrosos, está asociado a hidroboracita y colemanita. No es abundante.

d- *Mina Santa Rosa (2).* En bancos macizos con cambios faciales a hidroboracita, colemanita y ulexita.

e- *Mina Apalacheana (2).* Se halla en capas discontinuas o en cambios faciales con hidroboracita.

f- *Mina Monte Azul (1 y 2).* Se menciona la presencia de inyoíta secundaria en drusas, en capas de hidroboracita y colemanita.

2- *Loma Blanca, Jujuy (2).* Se presenta en evapocristales de hasta 10 cm de arista con hábito tabular espático, con (001) dominante y (100) subordinado.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F. y Erd, R.C., 1971.* Inyoíta de la Puna Argentina. Anales de la Sociedad Científica Argentina. 191, entrega 5-6.

(2)- *Alonso, R.N., 1999.* Boratos terciarios de la Puna, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1779-1826.

(3)- *Alonso, R.N., 1992.* Geología de la mina Monte Verde (colemanita – inyoíta), Salta, República Argentina. 4° Congreso Nacional de Geología Económica, 215-225.

KERNITA (KERNITE)



Nombre: dado en 1927 en referencia a *Kern Co.* California, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=7.016$, $b=9.152$, $c=15.678$, $\beta=108.86^\circ$, $Z=4$. SN=6.DB.

Propiedades físicas: como cristales tabulares. Incoloro, con raya blanca y brillo vítreo. Clivaje perfecto según {100}, {001} e imperfecto en {102}. $D=2,5$. $Pe=1,90$. Maclas según {001}.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.454$, $\beta=1.473$, $\gamma=1.488$. Biáxico (-), $2V=80^\circ$, orientación $Z=b$, $X \wedge c=71^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: soluble en agua. Fue analizada en mina Tincalayu, Salta.

	Na ₂ O	B ₂ O ₃	H ₂ O	total
Tincalayu	22,7	51,0	26,1	100,4
Teórico	22,69	50,95	26,37	100,00

Yacencia: en depósitos sedimentarios evaporíticos de boratos o formada por metamorfismo.

Asociación: bórax, tincalconita, otros boratos raros y halita.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salta (1 y 2)* La kernita se encuentra principalmente en el sector inferior del yacimiento formando masas irregulares rodeadas enteramente por bórax, o bien como venas anchas trasgresivas. También se presenta como agregados cristalinos aciculares. Se altera a tincalconita.

Bibliografía:

(1)- *Ahlfeld, F. y Angelelli, V., 1948.* Las especies minerales de la República Argentina. Universidad Nacional de Tucumán. Instituto de Geología y Minería. Publicación N° 458, Jujuy.

(2)- *Hurlbut, C., Aristarain, L. y Erd, R.C., 1973.* Kernite from Tincalayu, Salta, Argentina. *American Mineralogist*, 58: 308-313.

KURNAKOVITA (KURNAKOVITE)



Nombre: dado en 1940 en homenaje al mineralogista ruso Nikolai S. Kurnakov (1860-1941).

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=8.344$, $b=10.59$, $c=6.443$, $\alpha=90.0^\circ$, $\beta=108.9^\circ$, $\gamma=105.5^\circ$, $Z=2$. SN=6.CA.

Propiedades físicas: como cristales de hasta 30 cm y en agregados granulares. Incoloro o blanco, raya blanca y brillo vítreo. Clivaje perfecto según {010}. $D=3$. $Pe=1,84$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.489$, $\beta=1.510$, $\gamma=1.525$. Biáxico (-), $2V=80^\circ$, orientación $Z \wedge c=22^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Tincalayu, Salta.

	MgO	B ₂ O ₃	H ₂ O	total
Tincalayu	14,56	37,32	48,21	100,09
Teórico	14,40	37,32	48,28	100,00

Polimorfismo y serie: dimorfo con inderita.

Yacencia: mineral de cuencas boratíferas en regiones desérticas.

Asociación: ulexita, bórax, rivadavita, ezcurrita, ameghinita, macallisterita, kernita, aristarainita y searlesita.

Alteración: a ulexita.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salta (1 y 2)*. Se presenta en delgadas capas dentro del cuerpo de bórax.

Los cristales son idiomorfos de hasta 4 cm de largo y 1,5 cm en sección transversal. También se encuentran cristales incluidos en sedimentos arcillosos, son subidiomorfos y miden hasta 10x5x4 cm, que frecuentemente se hallan alterados a ulexita.

2- *Socacastro, Salta (3)*. Esta localidad se halla a 15 km al sudoeste de Olacapato. Se trata de restos de un geysir boratífero apagado. Aquí el mineral está asociado con ulexita y pinnoita y se presenta como cristales idiomorfos prismáticos cortos de hasta 1,5 mm de longitud.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F. y Erd, R.C., 1971.* Inyoita de la Puna Argentina. Anales de la Sociedad Científica Argentina, 191, entrega 5-6.

(2)- *Aristarain, L.F. y Rossetto, H.L., 1993.* Kurnakovita, $2\text{MgO}\cdot 3\text{B}_2\text{O}_3\cdot 15(\text{H}_2\text{O})$, de Tincalayu, Salta, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Geología, 10 (2): 25-44. Se presenta datos de absorción infrarroja.

(3)- *Alonso, R.N. y Viramonte, J.G., 1985.* Geyseres boratíferos de la Puna Argentina. 4° Congreso Geológico Chileno, 2 (3): 23-24.

LUDWIGITA (LUDWIGITE)

Nombre: dado en homenaje a Ernst Ludwig (1842-1915), químico austríaco.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbam$, $a=9.26$, $b=12.26$, $c=3.05$, $Z=4$. SN=6. AB.

Difracción de rayos X: 5,12 (10), 2,55 (7), 2,52 (7), 2,03 (5), 2,17 (4), 2,99 (3), 1,90 (3), 2,12 (2) 15-797.

Propiedades físicas: cristales prismáticos, fibrosos o granulares. Su color varía de verde oscuro a marrón, raya verde o negra y brillo submetálico a sedoso en agregados fibrosos. $D=5$. $Pe=3,82-4,32$ incrementándose con el contenido de hierro.

Propiedades ópticas: transparente. Marcado pleocroismo de verde a castaño, $\alpha=1.805-1.850$, $\beta=1.805-1.865$, $\gamma=1.915-1.985$. Biáxico (+), 2V pequeño; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 17,83% B_2O_3 ; 40,89% Fe_2O_3 ; 41,28% MgO.

Grupo mineral: grupo de ludwigita.

Polimorfismo y series: la ludwigita forma una serie isomorfa con vonsenita.

Yacencia: mineral presente en depósitos de metamorfismo de contacto.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1).* Yacimiento estratoligado metamorfozado de compleja mineralogía (ver anexo). Asociado a pirrotina en un contacto de *hornfels-skarn*, en masas reniformes de individuos fibrosos de color negro azulado. Determinado por sus propiedades ópticas y su patrón de rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de., Lanfranco, J.J. y Sureda, R.J., 1978.* Asociaciones minerales y litológicas del yacimiento Aguilar, provincia de Jujuy, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 277-298.

McALLISTERITA (McALLISTERITE)

Nombre: dado en 1965 en homenaje a James F. McAllister (1911-2000) geólogo norteamericano que descubrió este mineral.

Datos cristalográficos: trigonal, $32/m$, $R3c$, $a=11,546$, $c=35,562$, $Z=6$. SN=6.FA.

Propiedades físicas: en cristales rombohédricos y como eflorescencias. Color y raya blanca, brillo vítreo. Clivaje bueno según {0001} y {0112}. $D=2,5$. $Pe=1,86$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $n=1.507$, $\epsilon=1.465$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Tincalayu, Salta.

	B_2O_3	FeO	MnO	MgO	H_2O^+	H_2O^-	H_2O	total
Tincal.	53,60	0,25	0,4	10,40	34,90	0,76	-	99,95
Teórico	54,35	-	-	10,49	-	-	35,16	100,00

Yacencia: mineral primario en playas boratíferas y secundario cuando deriva de la colemanita o la priceíta.

Asociación: a menudo se halla con ginorita, sassolita, bórax y otros boratos.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, departamento de Los Andes, Salta (1)*. Yacimiento sedimentario boratífero (véase anexo). Se presenta en un cuerpo lenticular alojado en sedimentos de areniscas, tobas y arcillas del Terciarias superior. Grandes cristales de mcallisterita ocupan el núcleo de masas nodulares de rivadavita de hasta 8 cm de diámetros.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F. y Hurlbut, C.S., 1967. Macallisterite, 2MgO.6B₂O₃.15H₂O, from Salta, Argentina. American Mineralogist, 52: 1776-1784.*

MEYERHOFFERITA (MEYERHOFFERITE) $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_6(\text{OH})_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en homenaje a Wilhelm Meyerhoffer (1864-1906), químico alemán.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=6.63$, $b=8.35$, $c=6.46$, $\alpha=90.55^\circ$, $\beta=102.28^\circ$, $\gamma=87.2^\circ$, $Z=2$. SN=6.CA.

Propiedades físicas: como cristales prismáticos radiales y como pseudomorfo de inyoíta. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo o sedoso. Clivaje perfecto según {010}. $D=2$. Pe=2,12.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. $\alpha=1.500$, $\beta=1.535$, $\gamma=1.560$. Biáxico (-), $2V=78^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Sijes, Salta.

	B ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	total
Sijes	46,35	25,24	28,55	100,14
Teórico	46,71	25,08	28,21	100,00

Yacencia: componente accesorio en cuencas boratíferas.

Asociación: colemanita, inyoíta y ulexita.

Localidades:

1- *Mina Anita, distrito Sijes, Salta (1)*. Se presenta como agregados fibrosos gruesos o en forma de cristales idiomorfos a subidiomorfos de hasta 4 mm de longitud y 1,5 mm de sección transversal en pequeñas cavidades en colemanita e inyoíta.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F., 1989. Meyerhofferita 2CaO3B₂O₃.7H₂O, del distrito de Sijes, Salta, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Geología, 9 (1): 1-9.*

NOBLEÍTA (NOBLEITE) $\text{CaB}_6\text{O}_9(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1961 en homenaje a Levi F. Noble (1882-1965), geólogo norteamericano.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/a$, $a=14.56$, $b=8.016$, $c=9.838$, $\beta=111.75^\circ$, $Z=4$. SN=6.FC.

Propiedades físicas: como cristales laminares de hasta 3 mm o en agregados finos. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo. Clivaje perfecto según {100} e imperfecto según {001}. Séctil a flexible. $D=3$. Pe=2,09.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.500$, $\beta=1.520$, $\gamma=1.554$. Biáxico (+), $2V=76^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=7^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 61,98%B₂O₃; 16,64%CaO; 21,38%H₂O.

Yacencia: por alteración de venas de colemanita y priceita, o por alteración de olivinas en basaltos.

Asociación: inyoita y yeso. Puede asociarse también a colemanita, meyerhofferita, ulexita, ginorita, sassolita y óxidos de manganeso.

Localidades:

1- *Distrito boratífero de Sijes, Salta (1 y 2).* Se presentan como láminas que alcanzan 1 milímetro de largo por 0,5 mm de ancho y 0,1 milímetro de espesor. Se proporciona el espectro de absorción infrarroja.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F., 1989.* Meyerhofferita 2CaO 3B₂O₃.7H₂O, del distrito de Sijes, Salta, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Geología, 9 (1): 1-9.

(2)- *Aristarain, L.F., 1992.* Gowerita y nobleita del distrito de Sijes, Salta, Argentina. Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Geología, 11 (107): 93-97.

PINNOITA (PINNOITE)



Nombre: dado en 1884 en homenaje a Oberbergrat Pinno, ingeniero de minas alemán.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4, $P4_2$, $a=7.62$, $c=8.19$, $Z=4$. SN=6.BB.

Propiedades físicas: como agregados radiales o granulares. Amarillo a verde, con raya amarilla clara y brillo vítreo. Fractura irregular. $D=3,5$. $Pe=2,27$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $n=1.565$, $\epsilon=1.575$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 42,46% B₂O₃; 24,58% MgO; 32,96% H₂O.

Yacencia: encontrado en depósitos estratificados masivos de sal y en eflorescencias en bordes lagunares.

Asociación: junto a otros boratos de magnesio, kurnakovita y ulexita.

Localidades:

1- *Quebrada de Socacastro, al sudeste de Olacapato, provincia de Salta (1 y 2).* Restos de un geyser boratífero. Se presenta en agregados microcristalinos, en masas de individuos aciculares o en ocasiones como cristales de hábito prismático de hasta 0,3 mm de largo, que tapizan las superficies de travertino. Asociado a kurnakovita y ulexita.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R.N. y Viramonte, J.G., 1985.* Geyseres boratíferos de la Puna Argentina. 4º Congreso Geológico Chileno, 2 (3): 23-24.

(2)- *Ruiz, T. del V., Alonso, R.N. y Sureda R.J., 1994.* Pinnoita Mg[B₂O(OH)₆], de la quebrada de Socacastro, Puna de Salta, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogénia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 381-390.

PROBERTITA (PROBERTITE)



Nombre: dado en 1929 en homenaje a su descubridor Frank H. Probert (1876-1940).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/a$, $a=13.43$, $b=12.57$, $c=6.59$, $\beta=100.25^\circ$, $Z=4$. SN=6.EB.

Propiedades físicas: como cristales aciculares o laminares formando rosetas o agregados radiales. También en agregados compactos. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo. Clivaje perfecto según {110}. $D=3,5$. $Pe=2,14$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. $\alpha=1.515$, $\beta=1.525$, $\gamma=1.544$. Biáxico (+), $2V=73^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=12^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 49,56% B₂O₃; 15,97% CaO; 8,82% Na₂O; 25,65% H₂O.

Yacencia: mineral de cuencas boratíferas de zonas desérticas.

Asociación: bórax, ulexita, colemanita y kernita.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salta (1 y 2)*. Yacimiento boratífero. Se presenta como pequeños nódulos esféricos de hasta 1 mm de diámetro, constituido por cristales dispuestos radialmente. Los nódulos están incluidos en la masa de bórax y kernita.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F., Erd, R.C. y Nicolli, H.B., 1977*. Searlesita, NaBSi₂O₅(OH)₃ de Tincalayu, provincia de Salta, República Argentina. Obra Centenario. Museo Nacional de La Plata, 4: 49-61.

(2)- *Aristarain, L.F., 1991*. Probertita, NaCaB₅O₉.5H₂O, de Tincalayu, Salta, Argentina. Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Geología, 10: 277-292.

RIVADAVITA (RIVADAVITE)



Nombre: dado en 1967 en homenaje al primer presidente de Argentina, Bernardino Rivadavia (1780-1845).

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, P2₁/c, a=15.870, b=8.010, c=22.256, β=116.43°, Z=2. SN=6.FA.

Difracción de rayos X: 14.2 (10), 7.59 (10), 3.25 (7), 2.95 (7), 6.23 (5), 5.34 (5), 2.85 (5), 2.45 (3) 19-1211.

Propiedades físicas: como nódulos masivos o agregados laminares de cristales de hasta 3 milímetros. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo. Clivaje perfecto según {100} y {102}, e imperfecto según {010}. D=3,5. Pe=1,90.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.470, β=1.481, γ=1.497. Biáxico (+), 2V= 80°, orientación Y=b, Z∧a= 32°.

Análisis químicos: fue analizado en Tincalayu, Salta.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	FeO	B ₂ O ₃	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	H ₂ O	total
Tincalayu	12,70	0,03	2,70	0,05	58,2	25,3	1,40	-	100,38
Teórico	12,76	-	2,76	-	57,30	-	-	27,18	100,00

Yacencia: en depósitos sedimentarios de boratos y en *hot springs* ricos en boratos.

Asociación: kernita, halita y boratos poco comunes.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salta (1)*. Este depósito está constituido por bórax masivo al que se asocian numerosos boratos. La rivadavita se presenta en agregados esferoidales de 1 a 9 cm de diámetro, formados por cristales elongados según el eje c con longitudes que no superan los 3 milímetros.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Aristarain L.F., 1967*. Rivadavite, Na₆MgB₂₄O₄₀.22H₂O, a new borate from Argentina. American Mineralogist, 52: 326-335.

SASSOLITA (SASSOLITE)

Nombre: dado en 1800 por la localidad de Sasso, Italia.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=7.039$, $b=7.053$, $c=6.578$, $\alpha=92.58^\circ$, $\beta=101.17^\circ$, $\gamma=119.83^\circ$, $Z=4$. SN=6.AA.

Propiedades físicas: como cristales tabulares pseudo hexagonales. Blanco a gris, con raya blanca y brillo perlado. Clivaje perfecto según {001}. $D=1$. $Pe=1,48$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.340$, $\beta=1.456$, $\gamma=1.459$. Biáxico (-), $2V=17^\circ$.

Análisis químicos: su composición teórica es 56,30% B₂O₃; 43,70% H₂O.

Yacencia: precipitado en ambientes geotérmicos, también en depósitos boratíferos.

Asociación: hidroboracita, probertita, mirabilita, yeso, azufre y rejalgal.

Localidades:

1- *Campo geotérmico Copahue, provincia del Nuequén (1)*. Aquí la sassolita precipitó como incrustación rellenando las cañerías de un pozo geotérmico en forma de laminillas muy finas pseudo hexagonales.

Bibliografía:

(1)- *Mas, G., Bengochea, L. y Mas, L.C., 1998*. Sassolita de neoformación en pozos geotérmicos de Copahue. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia, EDIUNS: 179-183.

TERUGGITA (TERUGGITE)

Nombre: dado en homenaje al geólogo argentino Mario E. Teruggi (1919-2002).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/a$, $a=15.675$, $b=19.920$, $c=6.255$, $\beta=99.33^\circ$, $Z=2$. SN=6.FA.

Propiedades físicas: como nódulos o cristales aciculares microscópicos. Incoloro o blanco, raya blanca y brillo vítreo. Clivaje bueno según {001} e imperfecto según {110}. $D=2,5$. $Pe=2,20$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. $\alpha=1.526$, $\beta=1.528$, $\gamma=1.551$. Biáxico (+), $2V=33^\circ$, orientación $Z=b$, $X \wedge c=26^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en la mina Loma Blanca, Jujuy.

	CaO	MgO	B ₂ O ₅	As ₂ O ₅	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	H ₂ O	total
L.Blanca	17,50	3,16	32,76	17,93	0,29	25,48	2,81	-	99,93
Teórico	17,62	3,17	32,83	18,06	-	-	-	28,32	100,00

Yacencia: en fuentes termales boratíferas.

Asociación: acompañado por inyoíta, ulexita, calcita, aragonita y rejalgal.

Localidades:

1- *Depósitos de boratos de Loma Blanca (departamento de Susques, Jujuy) (1)*. Allí aparece como nódulos, a modo de coliflor de 2 a 6 cm de diámetro. Cada nódulo está compuesto por infinidad de diminutos cristales euhedrales, elongados según (001), con secciones romboidales que alcanzan los 100 m μ de largo por un ancho máximo de 20 m μ . Este pequeño depósito fue originado por la precipitación de una fuente termal relacionada con la actividad volcánica.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L.F. y Hurlbut, C.S., 1968*. Teruggite 4CaO.MgO.6B₂O₃As₂O₅.18H₂O, a new mineral from Jujuy, Argentina. American Mineralogist, 53: 1815-1827.

TINCALCONITA (TINCALCONITE)

Nombre: llamado así por *tincal*: nombre oriental para bórax y *polvo* en griego, en alusión a su aspecto pulverulento.

Datos cristalográficos: trigonal, 32, R32, a=11.12, c=21.20, Z=9. SN=6.DA.

Propiedades físicas: como agregados pulverulentos y esporádicamente como cristales de forma pseudo-octahedral. Color y raya blanca, brillo vítreo. Pe=1,88.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. n_{ω} =1.461, n_{ϵ} =1.474. Uniáxico (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 21,28% Na₂O; 47,80% B₂O₃; 30,92% H₂O.

Yacencia: típicamente un producto de deshidratación de otros boratos.

Asociación: bórax, kernita y otros boratos.

Alteración: producto secundario de bórax e inyoita.

Localidades:

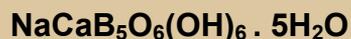
1- *Loma Blanca, Jujuy (1, 2 y 3)*. Yacimiento de inyoita y bórax. Se presenta como producto de meteorización del material boratífero que se extrae del yacimiento.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R.N., Helvací, C., Sureda, R.J. y Viramonte, J.G., 1988. A new Tertiary bórax deposit in the Andes. Mineralium Deposita, 23: 299-305.*

(2)- *Alonso, R.N., Sureda, R.J. y Viramonte, J.G., 1988. Geología del yacimiento de boratos Loma Blanca, Jujuy. 3^{er} Congreso de Nacional de Geología Económica, 2: 205-220.*

(3)- *Alonso, R.N., 1999. Boratos terciarios de la Puna, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1779-1268.*

ULEXITA (ULEXITE)

Nombre: dado en 1950 en homenaje a George L. Ulex (d.1883), químico alemán.

Datos cristalográficos: triclínico, 1, P1, a=8.816, b=12.870, c=6.678, α =90.36°, β =109.05°, γ =104.98°, Z=2. SN= 6.EA.

Propiedades físicas: como nódulos, en agregados fibrosos y esporádicamente como agujas. Incoloro o blanco, con raya blanca y brillo vítreo o sedoso. Clivaje perfecto según {010} y bueno según {110}. D=2,5. Pe=1,95.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α =1.493, β =1.505, γ =1.526. Biáxico (+), 2V= 75°, orientación X=b, Y \wedge C= 20°.

Análisis químicos: se descompone en agua caliente y en soluciones ácidas

	a	b	c	d	
Na ₂ O	8,90	7,8	7,78	7,65	a- Jujuy.
CaO	15,91	13,85	13,96	13,84	b y c- Sijes, Salta.
B ₂ O ₃	42,06	41,61	42,90	42,95	d- Teórico.
H ₂ O	33,48	36,61	35,40	35,56	Anthony <i>et al.</i> , 2003.
Total	100,35	100,00	100,04	100,00	

Yacencia: se encuentra en salares de zonas áridas.

Asociación: frecuentemente asociado a colemanita, bórax, meyerhofferita, hidroboracita, probertita, glauberita, calcita, yeso y halita.

Observaciones: con anterioridad denominado boronatrocacita.

Localidades: Este mineral constituye unos de los principales boratos de los salares de la Puna, principalmente en las provincias de Salta y Jujuy. Se presenta en los salares

mismos y en sus márgenes bajo dos formas distintas: a, en nódulos del tamaño de 2 a 20 cm, mezclados en las orillas de los salares con arena y arcilla; y b, en capas compactas de mineral más puro, cuya formación se atribuye a una evaporación más espontánea de las soluciones salinas.

También se lo encuentra como producto de vertientes recientes que corresponden a la fase póstuma de la actividad neoterciaria y cuaternaria (localidades 4, 5 y 7).

1)- *En el salar de Cauchari, minas El Porvenir y otras (dpto. de Susques) (1, 2 y 3).*

2)- *En Salinas Grandes, con sus borateras de Tres Morros y Aguadita (dpto. de Tumbaya) y boratera Coyahuaiman (dpto. Rinconada, Jujuy) (1, 2 y 3).*

3)- *En Salinas Grandes, boratera Niño Muerto (dpto. de La Poma, Salta) (1, 2 y 3).*

4)- *En las borateras de Coyahuaima (dpto. de Rinconada) (4).*

5)- *En las borateras por la quebrada por Alumbrío (dpto. de Susques, Jujuy) (4).*

6)- *En la Quebrada de Antuco, cerca de Tocomar (dpto. de La Poma, Salta) (4).*

7)- *Cerca del Salar de Pastos Grandes y en las orillas del salar del Hombre Muerto (5).*

8)- *Al oeste de los cerros Overo y Médano, departamento de Los Andes, Salta (5).* Se encuentra incluido en sedimentos de la formación Pozuelos del grupo de Pastos Grandes. Aquí la ulexita se halla en forma de discos integrados por cristales anhedrales como fibras de varios milímetros de largo por 1 a 3 m μ de espesor, orientados paralelamente entre si y perpendicularmente a la superficie de los discos.

9)- *En el salar de Diablillos, en el sector sudoriental del departamento de los Andes, provincia de Salta (6).* Aquí se encuentra como nódulos que alcanzan los 25 centímetros de diámetro (denominados "papas") o como capas mantiformes de ulexita maciza ("barras").

10)- *En el grupo minero Maggie, salar Centenario, Salta (6).* Se presenta en barra o en nódulos de diferentes tamaños.

Bibliografía:

(1)- *Catalano, L.R., 1927.* Geología química de los boratos. Formación de las cuencas y características generales de la superficie de los salares, Puna de Atacama. Dirección General Minería, Geología e Hidrología. Publicación 28.

(2)- *Alonso, R., Castillo, D. y Rojas, W.R., 2000.* El depósito boratífero del salar Diablillos (Salta). Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 17-24.

(4)- *Barnabe, F., 1915.* Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama. Anales Ministerio Agricultura. Sección Mineralogía y Minería, 10(5).

(5)- *Catalano, L.R., 1926.* Geología económica de los yacimientos de boratos y materiales de las cuencas, Salar de Cauchari (Puna de Atacama), Territorio Nacional de Los Andes. Dirección General Minería, Geología e Hidrología. Publicación 23.

(5)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Secretaría de Industria y Minería. Publicación especial, 528 pp.

(6)- *Aristarain, L., Russansky, J.E. y Schoo Lastra de Walker, M.F., 1977.* Ulexita de Sijes, provincia de Salta (Argentina) y características generales de la especie. Obra Centenario. Museo de La Plata, 4: 23-47.

(7)- *Bataglia, R.R. y Alonso, R.N., 1992.* Geología y minería de ulexita en el grupo minero Maggie, salar Centenario, Salta. 4° Congreso Nacional de Geología Económica: 241-252.

VONSENITA (VONSENITE)



Nombre: dado en homenaje a Marcus Vonsen (1879-1954), coleccionista de minerales.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbam$, $a=9.463$, $b=12.305$, $c=3.073$, $Z=4$. SN=6.AB.

Propiedades físicas: como prismas cortos o agregados compactos granulares. Negro, con raya castaño a negro y brillo metálico. No presenta planos de clivaje. D=5. Pe=4,3-4,8.

Propiedades ópticas: opaco. Pref.= 12,4-14-3 (540nm). Pleocroismo entre rosa castaño y gris azulado, anisotropía en tonos rojo violáceos.

Análisis químicos: la composición teórica es 13,48% B₂O₃; 30,90% Fe₂O₃; 55,62% FeO, valores para Fe²⁺₂Fe³⁺BO₅.

Grupo mineral: grupo de ludwigita

Polimorfismo y series: forma una serie con ludwigita.

Yacencia: en yacimientos de tipo *sedex* y *skarn*.

Asociación: junto a minerales (principalmente sulfuros) de Fe, Mn, Pb y Zn.

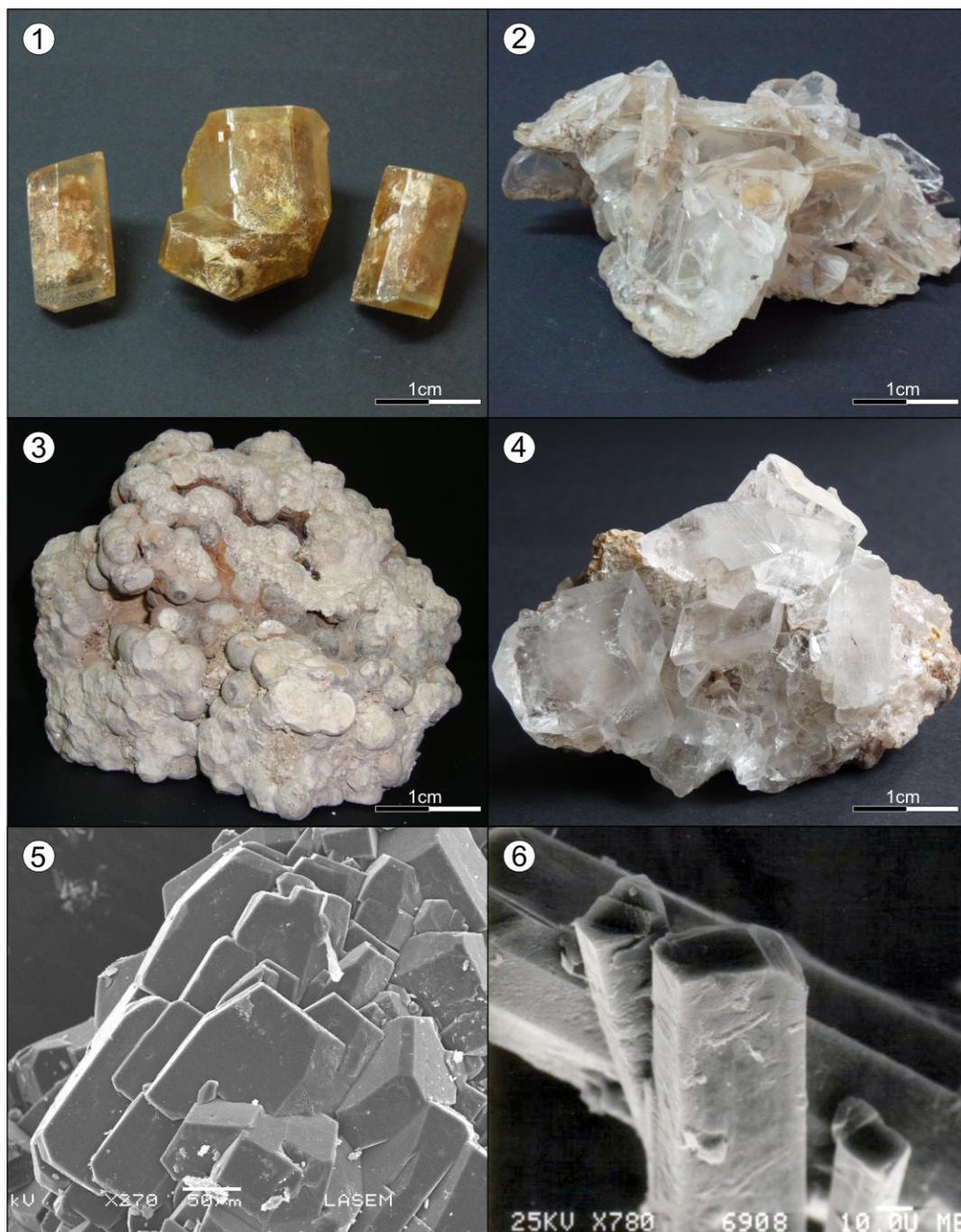
Localidades:

1- *Mina Esperanza, sierra Aguilar, Jujuy (1)*. Se encuentra acompañado de esfalerita, pirita y cantidades menores de galena, pirrotina, arsenopirita y calcopirita.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., Pérez, H.D., Martín, J.L. y Flores, F.J., 1992*. Exploración y desarrollo en un depósito Sedex (Zn, Pb, Ba) de la Sierra de Aguilar: Mina Esperanza, Jujuy, Argentina. 4º Cong. Nacional y 1º Cong. Latinoamericano de Geología Ec., 135-147.

BORATOS



Leyenda: 1- cristales de borax, Mina La Inundada, Salar de Cauchari, Jujuy. 2- agregado de cristales tabulares de borax, Mina Tincalayu, Salta. 3- Agregado de cristales de ulexita con textura botrioidal, Mina Tincalayu, Salta. 4- Inyoita en cristales de hábito tabular, Distrito Sijes, Salta. 5- Agregado de individuos paralelos de inderborita, Distrito Sijes; Salta, Imagen SEM. 6- Apice de un cristal prismático de inderita. Fuentes termales de Socacastro, Salta. Imagen SEM. Fotografías: gentileza Ricardo Alonso.

Clase 7

Sulfatos

ALUMBRE DE POTASIO (POTASSIUM ALUM) $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

Nombre: dado en 1875 por *alumbre* y *potasio*.

Datos cristalográficos: cúbico, $2/m\bar{3}$, $Pa3$, $a=12.157\text{Å}$, $Z=4$. SN=7.CC.

Propiedades físicas: compacto, granular, en costras, en cristales fibrosos. Incoloro; brillo vítreo. Clivaje {111} imperfecto, fractura concooidal. $D=2-2,5$. $Pe=1,75$. Raramente maclas según {111}.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, isótropo, $n=1.456$, frecuentemente presenta birrefringencia anómala.

Análisis químicos: fue analizado mediante química tradicional en Mechanquil, Mendoza.

	K ₂ O	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	Li ₂ O	Fe ₂ O ₃	SO ₃	H ₂ O	insol.	total
Mech.	8,90	10,70	0,05	0,03	0,39	33,10	45,60	0,47	99,24
Teórico	9,93	10,75	-	-	-	33,75	45,57	-	100,00

Yacencia: producto de meteorización en climas áridos, en lutitas y en bancos de carbón.

Asociación: alunógeno, pickeringita, epsomita, melanterita, yeso, azufre.

Localidades:

1- *Manifestación Mechanquil, Malargüe, Mendoza (1)*. Se presenta en pequeños cristales fibrosos, blancos translúcidos, asociados a azufre y yeso en material volcánico.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R.O., Colón, H.O. y Nicolli, H.B., 1969. Sobre el hallazgo de alumbre de potasio en la provincia de Mendoza. 4^{as} Jornadas Geológicas Argentinas, 2: 369-374.*

**ALUMINOCOPIAPITA (ALUMINOCOPIAPITE)
 $Al_{2/3}\square_{1/3}Fe^{3+}_4(SO_4)_6(OH)_2 \cdot 20H_2O$**

Nombre: dado en 1947 por su contenido de *aluminio* y relacionada al grupo de *copiapita*.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=7.30$, $b=18.80$, $c=7.31\text{Å}$, $\alpha=91.5^\circ$, $\beta=102.3^\circ$, $\gamma=98.7^\circ$. $Z=1$. SN=7.DB.

Propiedades físicas: pulverulento. Color amarillo limón; brillo perlado en {010}. Clivaje {010} perfecto, {101} imperfecto. Frágil. $D=2,5-3$.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroico $Y=$ incoloro, $Z=$ amarillo verdoso, $\alpha=1.525$, $\beta=1.535$, $\gamma=1.585$. Biáxico (+), $2V=$ moderado; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: algo soluble en agua. Fue analizado mediante energía dispersiva de rayos X una aluminocopiapita zincífera de la mina Santa Elena, San Juan.

	Fe ₂ O ₃	ZnO	Al ₂ O ₃	SO ₃	H ₂ O	total
S. Elena	28,6	3,5	5,7	35,7	-	-
Teórico	26,35	-	2,80	39,64	31,21	100,00

Grupo mineral: grupo de copiapita.

Yacencia: producto de oxidación típico de piritas en lutitas y en carbones; en fumarolas.

Asociación: pirita, melanterita, otros sulfatos.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (1, 2 y 3)*. Yacimiento polimetálico en basaltos ordovícicos con una importante zona de oxidación. Se encuentra en forma pulverulenta y de color amarillo, junto a otros sulfatos. Fue determinado por rayos X.

Bibliografía:

- (1)- *Toubes Spinelli, R.O., 1982.* Aluminocopiapita zincífera de la mina Santa Elena, quebrada de la Alcaparrosa, provincia de San Juan. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 13 (1-2): 25-28.
- (2)- *Meissl, E.P., 1983.* Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.
- (3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983.* Mina Santa Elena, La Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

ALUNITA (ALUNITE)



Nombre: contracción del viejo nombre *aluminilita*.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m, R3m$, $a=6.970$, $c=17.27 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=7.BC.

Propiedades físicas: compacto, granular, fibroso o columnar. Incoloro a gris claro; brillo vítreo, nacarado en {0112}. Clivaje {0001} bueno, {0112} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. D=3,5-4. Pe=2,6-2,9. Fuertemente piroeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a gris amarillento, $\omega=1.572$, $\varepsilon=1.592$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: soluble en agua. El Na puede sustituir al K hasta Na/K=9:2, pero no se conoce el miembro puro con Na (véase natroalunita). Fue analizado por métodos químicos tradicionales en La Mejicana, La Rioja, Mina Capillitas, Catamarca y Camarones, Chubut.

	a	b	c	d	
Al ₂ O ₃	35,75	39,75	31,69	36,92	
K ₂ O	8,82	5,50	7,05	11,37	
Na ₂ O	1,71	2,37	1,37	-	a- La Mejicana, La Rioja.
CaO	0,56	vest.	Vest.	-	b- Capillitas, Catamarca.
MgO	0,31	vest.	Vest.	-	c- Camarones, Chubut.
Fe ₂ O ₃	0,55	n.a.	1,82	-	d- Teórico. Anthony <i>et al.</i> , 2003.
SO ₃	40,36	34,85	34,82	38,66	
H ₂ O	12,10	13,80	16,46	13,05	
ClNa	n.a.	n.a.	2,04	-	
SiO ₂	0,16	2,40	4,95	-	
Total	100,12	99,12	100,20	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con natroalunita.

Grupo mineral: grupo de alunita.

Yacencia: en general se presenta en rocas que han sufrido alteración por acción solfatárica, también como resultado de la acción de ácido sulfúrico producto de oxidación de piritita y otros sulfuros. Típico de yacimientos epitermales de alta sulfuración.

Asociación: yeso. Generalmente acompañado por caolinización y silicificación.

Localidades:

1- *Minas La Mejicana y Los Bayos, La Rioja (1).* Distritos epitermales de alta sulfuración. En La Mejicana, la alunita, de color blanco, se observa en bandas de 4-15 mm de espesor y en cristales de 25-30 mm de largo, alterando a la masa piritosa o como cemento de brechas de sulfuros, a veces asociado a caolinita. En Los Bayos, es menos abundante, y se presenta en cristales de hábito tabular, de 2-3 mm.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (2 y 3).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta como mineral de ganga en varias de las vetas de este yacimiento, cemen-

tando trozos brechados de la mena en forma de guías o venas de hasta decímetros de ancho. Fue determinado por química y rayos X.

3- *Mina Pirquitas, Jujuy*. Yacimiento de Sn y Ag de compleja mineralogía. Se presenta en niveles superiores, asociado a pirita y casiterita, en geodas, en forma de pequeños cristallitos romboédricos.

4- *Minas de caolín Equivocada, Loma Blanca, Estrella Gaucha y Gato, provincias de Chubut y Río Negro (4 y 5)*. Es producto de acción de soluciones hidrotermales sobre material riolítico y andesítico. Forma agregados compactos de grano fino y aspecto porcelanáceo de cristales prismáticos de 5 - 200 m μ . Asociada a caolín, dickita, pirofilita y diásporo. En Mina Equivocada también a natroalunita, que es considerada supergénica.

5- *Camaronés, Chubut (6)*. La alunita aparece en bochones dentro de las arcillas bentoníticas de la Fm. Koluel Aike. Se presenta muy silicificada.

6- *Cerro Choique Mahuida, La Pampa (7)*. La alunita se halla en forma de manchas y en venillas dentro de material riolítico.

7- *Canota, Mendoza (8)*. En la mina Pirucha del distrito barítico de Canota, se han determinado alunita junto a alunógeno, hexahidrita, melanterita, yeso y jarosita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Schalamuk, I.B. y Figini, A., 1971*. Las alunitas de los yacimientos cupríferos de los distritos La Mejicana y Los Bayos, provincia de La Rioja, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 26: 91-100.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(4)- *Hayase, K., Schincariol, C. y Maiza, P.J., 1971*. Ocurrencia de alunita en cinco yacimientos de caolín en Patagonia: mina Equivocada, mina Loma Blanca, mina Estrella Gaucha, mina Gato y Camaronés, República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 2: 49-72.

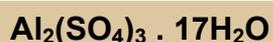
(5)- *Maiza, P., Marfil, S., Cardellach, E. y Corbella, M., 2008*. Origen de la alunita y la natroalunita del depósito de caolín de Mina Equivocada, Provincia de Río Negro, Argentina. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 123-128. Buenos Aires.

(6)- *Angelleli, V., Schalamuk, I.B. y Arrospide, A., 1976*. Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue. Secretaría de Estado de Minería. Anales 17: 17-19.

(7)- *Llambías, E., 1976*. Alunita en el Cerro Choique Mahuida, provincia de La Pampa. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 7: 29 -30.

(8)- *Ametrano, S. y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Los sulfatos presentes en el distrito barítico de Canota, Mendoza. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 345-346. Río Cuarto.

ALUNÓGENO (ALUNOGEN)



Nombre: dado en 1832, del griego "hacer alumbre".

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, P1, a=7.42, b=26.97, c=6.062 Å, $\alpha=89.57$, $\beta=97.34$, $\gamma=91.53$, Z=2. SN=7.CB.

Propiedades físicas: masas fibrosas, costras y eflorescencias. Raramente cristales prismáticos {001} o {010}. Incoloro a blanco; brillo vítreo a sedoso. Clivaje {010} perfecto, también {100} y {313} imperfecto. D=1,5-2. Pe=1,77. Maclas según {010}.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.46-1.475$, $\beta=1.46-1478$, $\gamma=1.470-1.485$. Biáxico (+), $2V=31^\circ$, orientación $X \approx b$, $Z \wedge c=42^\circ$.

Análisis químicos: soluble en agua. Fue analizado por química tradicional en las alumbreras de Rodeo (a) y de Barreal (b), San Juan.

	a	b	Teórico
Al ₂ O ₃	16,10	14,70	15,73
SO ₃	37,83	35,87	37,04
H ₂ O	45,62 de cristalización	47,32 por diferencia	47,23
		Vestigios de CaO y de MgO	
Total			100,00

Yacencia: como producto de oxidación de sulfuros dando ácido sulfúrico que reacciona con minerales de aluminio de la roca de caja. También en fumarolas, solfataras.

Asociación: halotriquita, hexahidrita.

Localidades:

1- *Alumbarrera de Rodeo, San Juan (1)*. Pizarras alumbríferas. En fibras de hasta 4 cm. Se encuentra asociado a pickeringita, epsomita.

2- *Alumbreras de Barreal, San Juan (1)*. Lutitas con piritita, que por meteorización producen sulfatos de Mg, Na, K, Fe. Se encuentra en masas fibrosas color verde pálido, asociado a pickeringita, halotriquita y epsomita.

3- *Quebrada del Alumbre, cerca Castaño Nuevo, San Juan (1)*. Se presenta en un manto de 0,60 m de espesor intercalado en material tobáceo.

4- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (2 y 3)*. Yacimiento fumarólico, asociado a azufre, yeso y varios sulfatos. Determinado por rayos X.

5- *Comarca del río Grande de Coranzulí, Jujuy (4)*. En un afluyente del río Alumbrió, en oquedades en rocas ordovícicas ricas en piritita se observan agregados con magnesio-copiapita, kalinita y pickeringita.

6- *Termas de Copahue, Neuquén (5)*. Las eflorescencias presentes están formadas por una primera depositación de azufre seguida sulfatos, cloruros caolinita, Si cripto-cristalina, seguido por pequeñas cantidades de yeso. El sulfato más abundante es el alunógeno en masas fibrosas, seguido por halotrichita y un término intermedio de la serie halotrichita-pickeringita.

7- *Canota, Mendoza (6)*. En la mina Pirucha del distrito barítico de Canota, se han determinado alunita junto a alunógeno, hexahidrita, melanterita, yeso y jarosita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

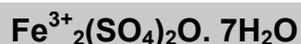
(2)- *Galliski, M.A. y Márquez Zavalía, M.F., 1996*. Hexahidrita, halotriquita y alunógeno fumarólicos de mina Santa Bárbara, provincia de Jujuy. 3^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 113-117.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A. 1995*. Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. The Canadian Mineralogist, 33: 1059-1062.

(4)- *Alonso, R., Ruiz, T. del V. y Quiroga, A., 2004*. Metalogenia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 139-144. Río Cuarto.

(5)- *Mas, G., Bengochea, L. y Mas, L., 2008*. Eflorescencias de sulfatos en Termas de Copahue. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 55-58. Buenos Aires.

(6)- *Ametrano, S. y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Los sulfatos presentes en el distrito barítico de Canota, Mendoza. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 345-346. Río Cuarto.

AMARANTITA (AMARANTITE)

Nombre: dado en 1888, del griego “*amaranth*” por su color rojo.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=8.98$, $b=11.68$, $c=6.70 \text{ \AA}$, $\alpha=95.65$, $\beta=90.37$, $\gamma=92.2$, $Z=2$. SN=7.DB.

Propiedades físicas: agregados de cristales aciculares, cristales elongados [001] o achatados {100}. Color rojo a rojo anaranjado; raya amarillo limón; brillo vítreo. Clivaje {010}, {100} perfectos. Frágil. $D=2,5$. $Pe=2,2$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo entre $X=\text{incoloro}$, $Y=\text{amarillo pálido}$, $Z=\text{castaño rojizo}$, $\alpha=1.516$, $\beta=1.598$, $\gamma=1.621$ (Na). Biáxico (-), $2V=30^\circ$; $r < v$ horizontal.

Análisis químicos: soluble en agua. Fue analizado por química tradicional en la mina Santa Elena, San Juan.

	Fe ₂ O ₃	CaO	SO ₃	H ₂ O	total
S.Elena *	37,49	0,51	37,29	24,71 **	
teórico	35,81	-	35,91	28,28	100,00

*recalculado a 100% ** por diferencia

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos con sulfuros de Fe, en climas áridos.

Asociación: fibroferrita, copiapita, otros sulfatos.

Localidades:

1- *Santa Elena, Calingasta, San Juan (1)*. Yacimiento polimetálico en basaltos ordovícicos con una importante zona de oxidación. Se presenta en agregados cristalinos friables.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbresas de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

ANGLESITA (ANGLESITE)

Nombre: dado en 1832 por la localidad de Isla de Anglesey, Gales, Gran Bretaña.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnma$, $a=8.482$, $b=5.398$, $c=6.959 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=7.AD.

Propiedades físicas: compacto, granular, algunas veces tabular o prismático. Incoloro a blanco con tinte grisáceo, amarillento; raya incolora; brillo adamantino a vítreo. Clivaje {001} perfecto, {210} y {001} bueno, fractura concoidal. Frágil. $D=2,5-3$. $Pe=6,38$. Fluoresce bajo luz ultravioleta de onda larga en color amarillo.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.877$, $\beta=1.883$, $\gamma=1.894$. Biáxico (+), $2V=75^\circ$, orientación XYZ=cba.

Grupo mineral: grupo de baritina.

Yacencia: en yacimientos metalíferos conteniendo galena.

Asociación: cerussita, jarosita, goslarita.

Alteración: como producto de meteorización de galena, en agregados cristalinos o pulverulento; a menudo suele estar sustuido por cerussita, que es más estable.

Localidades:

Es común en la zona de oxidación de los yacimientos de Pb-Zn (Angelelli *et al.*, 1983).

Estudiado con más detalle en:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso. Se presenta como producto de alteración de galena o como cristales idiomorfos de hasta 1,5 mm en drusas, asociados a brocantita, beaverita, cerussita, malaquita, linarita

y caledonita, en las vetas Ortiz y Capillitas. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

2- *Distrito El Guaico, Córdoba (3)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía véase anexo). Se presenta en masas informes, en costras, raramente en cristales.

3- *Mina La Helvecia, La Rioja (4)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn y baritina. Se encuentra junto a cerussita.

4- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (5)*. Yacimiento epitermal de compleja mineralogía.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(4)- *Brodtkorb, A., 1979*. La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

(5)- *Svetliza, S.S. de, 1980*. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, departamento Rinconada, provincia de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.

ANHIDRITA (ANHYDRITE)



Nombre: dado en 1795, del griego “*sin agua*”.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Amma*, $a=6.993$, $b=6.995$, $c=6.245 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=7.AD$.

Propiedades físicas: compacto, granular, fibroso. Incoloro a blanco; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje {010} perfecto, {100} y {001} bueno a imperfecto, fractura irregular. Dureza=3,5. $Pe=2,98$. Maclas según {011} o {120}.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.570$, $\beta=1.575$, $\gamma=1.614$. Biáxico (+), $2V=43.7^\circ$, orientación XYZ=bac; $r < v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 41,19% CaO; 58,81% SO₃.

Yacencia: en evaporitas, en yacimientos hidrotermales.

Asociación: yeso, halita, calcita, celestina.

Alteración: por hidratación suele pasar a yeso. Puede presentarse como pseudomorfos de calcita y yeso. Por otra parte calcita, yeso, dolomita pueden presentarse como pseudomorfos según anhidrita.

Localidades:

a- en evaporitas:

1- *Yacimientos de sal de la Fm. Huitrín, Neuquén (1)*. Se encuentra junto a yeso y halita.

2- *Mina Ranquiles, yacimiento de sal en la Fm. Huitrín, Mendoza (1)*. Junto a yeso y halita.

3- *Pampa Tril, depósitos yesíferos de la Fm. Auquilco, Neuquén (1)*. Asociado a yeso.

4- *Cantera Coihueco, depósitos yesíferos en la Fm. Auquilco, Mendoza (1)*. Asociado a yeso.

5- *Salares de la Puna (2)*. Es frecuente en la facies con predominio de sulfatos, acompañado por yeso, glauberita, mirabilita y thénardita.

b- en yacimientos hidrotermales:

6- *Distrito La Mejicana, La Rioja* (3). Yacimientos epitermales de alta sulfuración. En la zona de alteración alunita-caolinita de la veta San Pedro se ha observado la asociación caolinita-baritina-anhidrita-alunita.

7- *Mina La Alumbraera, Catamarca* (4). Pórfido cuprífero, la anhidrita se encuentra en la zona de alteración potásica.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *Alonso, R.N., 1999.* Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

(3)- *Losada Calderón, A., 1992.* Geology and geochemistry of Nevados de Famatina and La Mejicana Deposit, La Rioja Province, Argentina. PhD Monash University, Australia.

(4)- *Godeas, M. y Svetliza, S.S. de, 1980.* Alteración hidrotermal y mineralización en el Bajo de la Alumbraera, provincia de Catamarca, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 318-331.

ANTLERITA (ANTLERITE)



Nombre: dado en 1889 por la localidad, mina Antler, Arizona, EEUU.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnam$, $a=8.244$, $b=11.987$, $c=6.043 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=7.BB$.

Propiedades físicas: granular, agregados de cristales aciculares, cristales tabulares {001}, prismáticos cortos [001]. Color verde esmeralda, similar a brochantita; raya verde pálido; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto, {100} imperfecto. Frágil. $D=3,5$. $Pe=3,88$.

Propiedades ópticas: transparente. Color verde, X= verde pálido, Y= verde azulado, Z=verde, $\alpha=1.726$, $\beta=1.738$, $\gamma=1.789$. Biáxico (+), $2V=53^\circ$, orientación XYZ=bac; $r < v$ muy fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 67,27% CuO; 22,57% SO₃; 10,16% H₂O.

Yacencia: en la zona de alteración de depósitos cupríferos en climas áridos.

Asociación: atacamita y otros sulfatos de cobre.

Alteración: producto de alteración de minerales de cobre.

Localidades:

1- *Cerro Blanco, Tanti, Córdoba* (1). Pegmatita. Asociado a dufrenita y strengita. Se presenta de aspecto pulverulento. Color turquesa. Determinado por rayos X.

2- *Mina Capillitas, Catamarca* (2 y 3). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta como masas pulverulentas o en pequeños cristales prismáticos. Asociado a brochantita, yeso y linarita, en las vetas Nueve y Restauradora.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., 1986.* Informe Museo de Mineralogía y Geología Dr. A. Stelzner. Universidad Nacional de Córdoba.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

BARITINA (BARITE)

Nombre: dado en 1640, del griego por "peso" en alusión a su alto peso específico.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnma$, $a=8.884$, $b=5.456$, $c=7.157 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=7.AD$.

Propiedades físicas: compacto, cristales tabulares {001} y otras formas. Incoloro a blanco, también gris, amarillo, celeste; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje {001} perfecto, {210} y {010} imperfecto, fractura desigual. $D=2,5-3,5$. $Pe=4.50$. Puede fluorescer bajo luz ultravioleta en colores amarillos.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.636$, $\beta=1.637$, $\gamma=1.648$. Biáxico (+), $2V=37^\circ$, orientación XYZ=cba; $r<v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 34,30% SO₃; 65,70% BaO. El Ba puede estar parcialmente sustituido por Sr o Ca, en esp. en los yacimientos costeros marinos.

	Sr (ppm)	Ca (ppm)
Arroyo Nuevo	5950	670
La Rosita, Loncopué	5705	6727
Florcita, Loncopué	12.685	609
Achalay, Mallín Quemado	37.100	205

Polimorfismo y serie: forma una serie con celestina.

Grupo mineral: grupo de baritina.

Yacencia: a) como mineral de ganga en vetas hidrotermales y en VMS, b) en depósitos marinos costeros, c) en yacimientos tipo *sedex*, d) como lentes estratoligadas en lutitas, e) como nódulos o rosetas en sedimentos continentales.

Asociación: a) sulfuros (pirita, calcopirita, galena, esfalerita), b) celestina, c) con galena, pirita.

Alteración: son comunes los pseudomorfos de cuarzo y calcedonia según baritina; también se conocen pseudomorfos de calcita, dolomita, fluorita. Se altera a whiterita.

Localidades:

a- en vetas hidrotermales, entre otros:

1- *Distrito Santa Victoria, Salta (1)*. Yacimientos vetiformes emplazados en lutitas. Asociado a galena y esfalerita.

2- *Distrito Iruya, Salta (1)*. Yacimientos vetiformes. Asociado a cuarzo y galena.

3- *Distrito sierra de Zenta (1)*. Yacimientos vetiformes emplazados en lutitas y areniscas ordovícicos. Asociado a cuarzo y esfalerita.

4- *Yacimiento Victoria, Salta (2)*. Yacimiento vetiforme, asociado a pirita, galena, esfalerita, tetraedrita.

5- *Mina Capillitas, Catamarca (3 y 4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Es ubicuo en este yacimiento y se presenta en cristales de 0,5 a 1 cm de largo, solos o agrupados en rosetas. Asociado a rodocrosita, cuarzo y especies oxidados como malaquita, linarita, cerussita, anglesita y yeso.

6- *Mina Omega, Mendoza (5)*. Sistema de vetas alojadas en un granito.

7- *Mina Río Agrío, Neuquén (6)*. Yacimientos vetiformes en el distrito Mallín Quemado.

8- En varios yacimientos vetiformes en forma escasa, mencionado pero no estudiado.

b- de tipo *sedex*:

9- *Mina La Helvecia, La Rioja (7)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn y baritina. Una asociación está formada por galena, esfalerita y baritina, y la otra se presenta en mantos de baritina con escasa galena.

c- en depósitos marinos costeros, (8 y 8'):

10- *Distrito Loncopué, Neuquén (9)*. Depósitos estratoligados en la Fm. Tábanos y vetas removilizadas.

11- *Mina Mallín Quemado, Neuquén (10)*. Depósito estratoligado en el yeso de la Fm. Auquilco.

12- *El Compadrito, La Isidora, Mendoza (10)*. Depósitos estratoligados asociados al yeso de la Fm. Auquilco.

13- *San Eduardo y Dafne, Neuquén (11)*. Depósito estratoligado en el yeso de la Fm. Huitrín.

En varios de estos yacimientos se han realizado estudios mineralógicos específicos (11).

d- yacimientos en lutitas:

12- *Mina Arroyo Nuevo, Neuquén (12)*. Depósito estratoligado en lutitas jurásicas de la Fm. Los Molles. Mantos de baritina asociados a escasa galena.

13- *Distrito Canota, Mendoza (13 y 14)*. Depósito estratoligado en lutitas ordovícicas. La baritina se presenta en forma de mantos, lentes, nódulos y bancos con cristales diseminados.

e- como nódulos o rosetas en sedimentos continentales:

14- *Los Miches, Neuquén (15)*. Los nódulos se presentan en niveles de lutitas negras terciarias; son fibrorradiados y de hasta 15 cm de longitud.

15- *En el Paleógeno de la provincia de Santa Cruz (16)*. Los nódulos fibrorradiados se ubican en areniscas, tobas y arcilitas de la Fm. Río Chico del Paleoceno.

Bibliografía:

(1)- *Castillo, A., 1999*. Depósitos de baritina en Cordillera Oriental, Salta. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 499-503.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973*. Hallazgo de bindheimita $Pb_2Sb_2O_6(O,OH)$ en el yacimiento Victoria, provincia de Salta. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 4 (1-2): 29-31.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(4)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(5)- *Barbieri, M., Brodtkorb, M.K. de, Ametrano, S. y Ramos, V., 1981*. Datos isotópicos de $^{87}Sr/^{86}Sr$ relacionado a los yacimientos de celestina y baritina de la Fm. Huitrín, Provincia del Neuquén. 8° Congreso Geológico Argentino, 2: 787-796.

(6)- *del Blanco, M., 2000*. Paragénesis mineral de Mina Río Agrio, Departamento Picunches, Provincia del Neuquén. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 109-115.

(7)- *Brodtkorb, A., 1979*. La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

(8)- *Brodtkorb, M.K. de y Barbieri, M., 1990*. Jurassic barite and celestite deposits of Neuquén Province, Argentina. 8° IAGOD Symposium, 243-254.

(8')- *de Barrio, R., Botto, I., del Blanco, M., García, M., Ramis, A. y Ametrano, S., 2008*. Características mineralógicas y espectroscópicas (FTIR) de sulfatos de Ba y Sr de depósitos emplazados en la secuencia jurásico-cretácica de la cuenca Neuquina. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 9-16. Jujuy.

(9)- *Brodtkorb, M.K. de, Danieli, J.C. y Casé, A.M., 1999*. Depósitos de baritina y de celestina vinculados a la Formación Tábanos. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1051-1055.

(10)- *del Blanco, M.A. y Barbieri, M., 1999.* Depósitos de baritina y celestina relacionados a las Formaciones La Manga y Auquilco, Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1057-1069.

(11)- *de Barrio, R., 1999.* Los depósitos de celestina (baritina) relacionados a la Fm. Huitrín, Neuquén y Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1095-1101.

(12)- *Brodtkorb, M.K. de y Danieli, J.C., 1999.* El depósito de baritina Arroyo Nuevo, Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1047-1049.

(13)- *Brodtkorb, M.K. de, Schalamuk, I.B., Barbieri, M., Puchelt, H., Ametrano, S., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1988.* Nodular barite deposits of Canota, Argentina. Proceedings 7° Quadrennial IAGOD Symposium. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

(14)- *Etcheverry, R. y Brodtkorb, M.K. de, 1999.* El distrito barítico de Canota, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 729-732.

(15)- *Etcheverry, R., 1994.* Nódulos baríticos en el Río Lileo, Provincia del Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 67-75.

(16)- *Brodtkorb, M.K. de y Arizmendi, A., 2004.* Nódulos y concreciones de baritina y de manganeso en el Paleógeno de la provincia del Chubut. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 19-23.

BASSANITA (BASSANITE)



Nombre: dado en 1910 en homenaje a Francisco Bassani (1853-1916), paleontólogo italiano, profesor de la Universidad de Nápoles.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2, / 2, a=12.031, b=6.926, c=12.671 Å, $\beta=90.27^\circ$, Z=12. SN=7.CD.

Propiedades físicas: agujas microscópicas en arreglo paralelo, algunas veces pseudomorfo de yeso. Color blanco. Pe=2,69-2,76.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.550$, $\beta=1.560$, $\gamma=1.557$ (Na). Biáxico (+), 2V=10-15°. Elongación positiva.

Análisis químicos: Se deshidrata a 130° y se rehidrata gradualmente a yeso. La composición teórica es 55,16% SO₃; 38,63% CaO; 6,21% H₂O.

Yacencia: a) en lagunas secas y b) en fumarolas.

Asociación: a) con yeso, celestina, arcillas, y b) con gibbsita.

Localidades:

1- *Isla Decepción, Antártida Argentina (1).* Se presenta en fumarolas.

2- *Mina La Alumbraera, Catamarca (2).* Pórfido cuprífero. Se encuentra en la zona de alteración potásica.

Bibliografía:

(1)- *Viramonte, J., Bossi, G. y Fourcade, N., 1973.* Estudio preliminar de los sublimados de la isla Decepción (Antártida Argentina). 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 271-279.

(2)- *Godeas, M. y Svetliza, S.S. de, 1980.* Alteración hidrotermal y mineralización en el Bajo de la Alumbraera, provincia de Catamarca, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 318-331.

BEAVERITA (BEAVERITE)

Nombre: dado en 1911 por la localidad, Beaver Co., Utah, EEUU, donde el mineral fue reconocido por primera vez.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m, R3m$, $a=7.20$, $c=16,99 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=7.BC.

Propiedades físicas: masas friables y terrosas. Color amarillo canario; brillo suave. Pe=4,36.

Propiedades ópticas: transparente. $\epsilon=1.85$, $\omega=1.83-1.87$, fuertemente birrefringente. Uniáxico (-).

Grupo mineral: grupo de alunita.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos de Pb-Cu, en zonas áridas.

Asociación: brocantita, malaquita, otros sulfatos.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta en masas pulverulentas y en costras macizas. Asociado a brocantita, malaquita, linarita y cerussita, en veta Ortiz. Determinado por rayos X y por propiedades ópticas.

2- *Mina María del Valle, distrito Las Aguadas, San Luis (3)*. Vetas de la paragénesis Pb-Zn, asociado a plumbojarosita, cerussita, azurita, mottramita, hemimorfita, entre otros.

3- *Yacimiento Victoria, Salta (4)*. Fue mencionado para este depósito, pero no confirmado.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *Colombo, F., Lira, R. y Pannuncio Miner, E.V., 2004*. Beaverita, plumbojarosita y otros minerales secundarios de Pb-Cu-Zn de la zona de oxidación de la mina María del Valle, distrito Las Aguadas, San Luis. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 33-38.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973*. Hallazgo de bindheimita $Pb_2Sb_2O_6(O,OH)$ en el yacimiento Victoria, provincia de Salta. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 4 (1-2): 29-31.

BLÖDITA (BLÖDITE)

Nombre: dado en 1821 en homenaje a Carl August Blöde (1773-1820) químico alemán. Con anterioridad conocida como astrakanita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=11.13$, $b=8.24$, $c=5.54 \text{ \AA}$, $\beta=100.8^\circ$, $Z=2$. SN=7.CC.

Propiedades físicas: compacto, granular y como cristales prismáticos según [001] cortos. Generalmente incoloro; brillo vítreo. Fractura concoidal. Frágil. D=2,5-3. Pe=2,25.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.483$, $\beta=1.486$, $\gamma=1.487$. Biáxico (-), $2V=71^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c = 37^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado por métodos tradicionales en Laguna Colorada Chica, La Pampa.

	Na ₂ O	MgO	SO ₃	H ₂ O	total
La Pampa	18,42	11,80	47,13	22,10	99,71
Teórico	18,53	12,06	47,87	21,54	100,00

Yacencia: en depósitos salinos lacustres y marinos; en eflorescencias.

Asociación: halita, thénardita, mirabilita.

Localidades:

1- *Laguna Colorada Chica, La Pampa (1)*. Se encuentra como cristales de hasta 5 x 10 mm en el fango arcillosos. Determinado por análisis químicos.

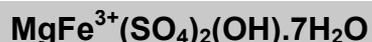
2- *Salinas Chicas, La Pampa (1)*. Se presenta en una capa de 0,80 m de espesor en material fangoso. Determinado por análisis químicos.

3- *Laguna Cueros de Purulla (2)*. Conforman los niveles salinos basales, asociado a yeso y thénardita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *del Blanco, M.A., Cábana, M.C. y de Barrio, R.E., 2001*. Características mineralógica y geoquímicas de depósitos evaporíticos del oeste de Catamarca. 7° Congreso Argentino de Geología Económica, 2: 67-72.

BOTRIÓGENO (BOTRYOGEN)

Nombre: dado en 1828 del griego "*racimo de uvas*".

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, P2₁/n*, a=10.47, b=17.83, c=7.11 Å, β=100.13°, Z=4. SN=7.DC.

Propiedades físicas: generalmente botrioidal y en masas globulares. También en cristales prismáticos. Color rojo anaranjado; raya amarillo ocre; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto, {110} bueno, fractura concooidal. Frágil. D=2-2,5. Pe=2,19.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo entre X=incoloro a castaño claro, Y=castaño canela y Z=amarillo oro, α=1.523, β=1.530, γ=1.582. Biáxico (+), 2V=42°, orientación X=b, Z∧c=12°; r > v fuerte.

Análisis químicos: fue determinado en la quebrada de Alcaparrosa, San Juan (dos análisis). Llamó la atención el alto contenido de ZnO (Angelelli y Trelles, 1938).

Existe un mineral zincobotriogeno, en el que el Mg está sustituido por Mn y Zn. En Anthony *et al.* (2003), el análisis de este mineral en dos yacimientos diferentes contiene 7,7 y 11,77% de Zn respectivamente.

	a	b	Teórico
Fe ₂ O ₃	20,00	18,00	19,28
MgO	7,10	6,20	9,64
ZnO	1,90	4,00	-
SO ₃	41,00	40,08	38,55
H ₂ O	30,00 por diferencia	31,72 por diferencia	32,53
Total			100,00

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos metalíferos.

Asociación: copiapita, butlerita.

Alteración: se forma por la oxidación de piritita, marcasita.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (1, 2 y 3)*. Yacimiento polimetálico asociado a basaltos ordovícicos. Se encuentra en la zona de oxidación junto a numerosos otros sulfatos.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938.* Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2:139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Meissl, E.P., 1983.* Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983.* Mina Santa Elena, La Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

BOYLEÍTA (BOYLEITE)



Nombre: dado en 1978 en homenaje a Robert W. Boyle (1920-) geoquímico canadiense.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=5.95$, $b=13.60$, $c=7.96 \text{ \AA}$, $\beta=90.18^\circ$, $Z=4$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: terroso, masas reniformes. Color blanco. No presenta clivaje, fractura desigual. $D=\pm 2$.

Propiedades ópticas: transparente. Color blanco, $\alpha=1.522$, $\beta=1.531$, $\gamma=1.536$. Biáxico (-), $2V \pm 70^\circ$.

Análisis químicos: soluble en agua.

Grupo mineral: grupo de rozenita.

Yacencia: como eflorescencias, producto de alteración de esfaleritas.

Asociación: con yeso, coquimbita, jarosita, melanterita, hexahidrita.

Localidades:

1- *Valle del Cura, San Juan (1).* Yacimientos epitermales de alta sulfuración. Se presenta en venillas blancas de hasta 5 mm de espesor o como agregados finos, pulverulentos, en parte fibrosos, asociados a jarlita, kalinita, wilcoxita.

Bibliografía:

(1)- *Bengochea, L. y Mas, G., 1998.* Aparición de jarlita y sulfatos secundarios en el Valle del Cura, Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 21-A. Resúmenes de comunicaciones del Congreso de Mineralogía y Petrología SEM 98 y 18° Reunión de la SEM, pág. 44-45.

BROCANTITA (BROCHANTITE)



Nombre: dado en 1824 en homenaje a A.J.M. Brochant de Villiers (1772-1840), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=13.08$, $b=9.85$, $c=6.02 \text{ \AA}$, $\beta=103.22^\circ$, $Z=4$. SN=7.BB.

Propiedades físicas: granular, compacto y en cristales prismáticos a aciculares [001], también elongados [010] o tabulares {001}. Color verde esmeralda; raya verde pálido; brillo vítreo, nacarado en superficies de clivaje. $D=3,5-4$. $Pe=3.97$. Maclas según {100}.

Propiedades ópticas: transparente. Color verdoso, pleocroismo X=azulado, Y=verde, $\alpha=1.728$, $\beta=1.771$, $\gamma=1.800$ (Na). Biáxico (-), $2V=77^\circ$, orientación $X \approx a$, $Y \approx b$, $Z \approx c$; $r < v$ medio.

Análisis químicos: la composición teórica es 70,35% CuO; 17,70% SO₃; 11,95% H₂O.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos de cobre.

Asociación: malaquita, linarita, otros sulfatos.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta en agregados pulverulentos, acicular y en plaquitas. Escaso y poco distribuido en el yacimiento. Asociado a rodocrosita, cuarzo, alunita y linarita, malaquita, cerussita. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

2- *Mina Río Agrío, Neuquén (3)*. Vetas subparalelas de baritina con sulfuros, con numerosos minerales secundarios.

3- *Mina La Providencia, Salta (4)*. La mineralización cementa un conglomerado polimíctico terciario. Se encuentra asociado a calcantita, azurita, malaquita, crisocola.

4- *Distrito El Guaico, Córdoba (5)*. Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía. Se presenta asociado a otros sulfatos y carbonatos de cobre. Fue mencionado para Campana Mahuida, Neuquén y otros yacimientos cupríferos pero no confirmado.

5- *Mina La Poma, Salta (6)*. Yacimiento de Pb, Ag, Zn, en sus zona de oxidación. Se halla en forma de cristales aciculares y prismáticos, junto a duftita. Determinada por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *del Blanco, M., 2000*. Paragénesis mineral de Mina Río Agrío, dpto Picunches, provincia del Neuquén. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 109-115.

(4)- *Peralta, C.M. y Sureda, R.J., 1992*. Mina La Providencia, un yacimiento argentífero de la Puna de Jujuy, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1^{er} Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 116-125.

(5)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

(6)- *Salado Paz, N., Petrinovic, I.A. y Ávila, J.C., 2010*. Asociación de minerales supergénicos en la zona de oxidación de mina La Poma (Pb, Ag, Zn), provincia de Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 227-232. Río Cuarto.

BURKEÍTA (BURKEITE)

Nombre: dado en homenaje a W.E. Burke (1880-1966), ingeniero químico quien fue el primero en sintetizar al mineral.

Datos cristalográficos: rómbico, $mm2$ o 222 , $Pmnm$, $a=7,06-7,09$, $b=9,21-9,25$, $c=5,17-5,19$; $Z=2$. SN=7.DC.

Propiedades físicas: compacto, cristales tabulares {100}, también agregados reticulados. Color blanco; brillo vítreo a graso. Fractura concoidal, frágil. $D=3,5$. $Pe=2,57$.

Propiedades ópticas: transparente, $\alpha=1.448$, $\beta=1.489$, $\gamma=1.493-1.731$. Biáxico (-), $2V=34^\circ$, orientación XYZ=cab, $r > v$.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición química teórica es: 41,05% SO_3 ; 11,28% CO_2 , 47,67% Na_2O

Yacencia: típico como eflorescencias en suelos salinos.

Asociación: thénardita, halita, hanksita, borax.

Localidades:

1- *Campo Blanco, Salta (1)*. En el depósito evaporítico de Campo Blanco, Salta, se encuentran, en épocas de sequía, eflorescencias blanquecinas sobre sedimentos psamo-

pelíticas cuaternarios que en época de lluvia se solubilizan. Se realizó un muestreo de aguas, se evaporó a temperatura ambiente, y se obtuvieron agregados microcristalinos blanco-amarillentos y costras blanquecinas que analizadas roentgenográficamente permitieron identificar la asociación burkeíta-thénardita-halita. Es posible que en épocas de sequía se pueda localizar burkeíta en estado natural.

2- *Campo geotérmico Copahue* (2). En salidas fumarólicas se ha determinado burkeíta asociada a hanksita en cantidades muy subordinadas.

Bibliografía:

(1)- *Bartoloni, M. y Menegatti, N., 1999.* Precipitación de burkeíta $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{SO}_4)_2$ a partir de aguas naturales en el depósito Campo Blanco, dpto. San Martín, provincia de Salta. 14° Congreso Geológico Argentino, 1: 114.

(2)- *Mas, G, Bengochea, L. y Mas, L., 2006.* Burkeíta, $(\text{SO}_4)_2(\text{CO}_3)\text{Na}_6$ en el campo geotérmico Copahue, provincia del Neuquén, Argentina. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 129-134. Buenos Aires.

BUTLERITA (BUTLERITE)



Nombre: dado en 1928 en homenaje a Gordon M. Butler (1881-1961), geólogo norteamericano.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$, $a=6.44-6.50$, $b=7,31-7.37$, $c=5.84-5,87$ Å, $\beta=108.23^\circ$, $Z=2$. SN=7.DC.

Propiedades físicas: compacto, también cristales tabulares {001} o {100}. Color anaranjado fuerte; raya amarillo pálido; brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto. $D=2,5$. $Pe=2,55$. Maclas según {101}.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico: X=incoloro, Y=amarillo suave, Z=amarillo pálido, $\alpha=1.593-1.604$, $\beta=1.665-1.674$, $\gamma=1.741-1.731$. Biáxico (\pm), $2V=\text{grande}$, orientación $Z=b$, $X \wedge c=-18^\circ$.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición química teórica es: 39,07% SO_3 ; 38,96% Fe_2O_3 ; 21,97% H_2O .

Polimorfismo y serie: es dimorfo de parabutlerita.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos conteniendo sulfuros de Fe.

Asociación: parabutlerita, copiapita, fibroferrita.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan* (1, 2 y 3). Yacimiento polimetálico en basaltos ordovícicos. Asociado a parabutlerita y slavikita.

Bibliografía:

(1)- *Gordon, S., 1941.* Slavikita, butlerita and parabutlerita from Argentina. *Notulae Naturae. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia* N°89.

(2)- *Meissl, E.P., 1983.* Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983.* Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

CALCANTITA (CHALCANTHITE)



Nombre: dado en la antigüedad, significando "flores de cobre".

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}, P1$, $a=6.110$, $b=10.673$, $c=5.95\text{Å}$, $\alpha=97.35^\circ$, $\beta=107.10^\circ$, $\gamma=77.33^\circ$. $Z=2$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: compacto, granular, estalactítico. Color azul claro algunas veces verdoso, raya incolora; brillo vítreo. Clivaje {110} imperfecto, fractura concooidal. $D=2,5$. $P_e=2,28$.

Propiedades ópticas: transparente. Color celeste, $\alpha=1.514$, $\beta=1.537$, $\gamma=1.543$ (Na). Biáxico (-), $2V=56^\circ r < v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 32,07% SO_3 ; 31,86% CuO ; 36,07% H_2O . El cobre puede estar sustituido por hasta 2% de Fe.

Grupo mineral: grupo de calcantita.

Yacencia: es un mineral común en la zona de oxidación de yacimientos de cobre.

Asociación: otros minerales oxidados de cobre, melanterita, epsomita, goslarita, yeso.

Localidades: fue determinado en:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Es abundante en interior mina, donde recubre las paredes con costras de 1 a 2 cm de espesor. También suelen encontrarse estalactitas de 1 a 2 cm de largo y 0,4 cm de diámetro hasta 20 a 30 cm de largo por 10 cm de grosor. Asociado a yeso, brochantita, halotriquita, melanterita y goslarita. Determinado por rayos X y óptica.

2- *Mina Río Agrio, Neuquén (3)*. Sistema de vetas subparalelas de baritina con sulfuros y numerosos minerales secundarios.

3- *Mina La Mejicana, La Rioja (4 y 5)*. Yacimiento epitermal de alta sulfuración. La calcantita se presenta en agregados cristalinos con otras especies secundarias de cobre.

4- *Mina El Quevar, Salta (6)*. Yacimiento epitermal. Se encuentra asociado a anglesita, cerussita y clorargirita.

5- *Mina La Providencia, Salta (7)*. La mineralización cementa un conglomerado polimíctico terciario. Asociado a azurita, malaquita, brochantita, crisocola.

6- También fue mencionado en otros depósitos de cobre pero no confirmado.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *del Blanco, M., 2000*. Paragénesis mineral de Mina Río Agrio, departamento Picunches, provincia del Neuquén. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 109-115.

(4)- *Losada Calderón, A., 1992*. Geology and geochemistry of Nevados del Famatina and La Mejicana deposits. La Rioja Province, Argentina. PhD. Monash University, Australia.

(5)- *Losada Calderón, A. y McPhail, D.C., 1996*. Porphyry and high sulfidation epithermal mineralization in the Nevados de Famatina Mining District, Argentina. New discoveries, mineralization styles and metalogeny. Society of Economic Geology, Special Publication 5: 91-118.

(6)- *Robl, K., 2003*. Miozäne Ag-Pb- Mineralizationen des El Quevar Stratovulkan Komplex, Salta, Argentinien. Tesis doctoral, Universidad de Salzburgo, Austria. 293 p.

(7)- *Peralta, C.M. y Sureda, R.J., 1992*. Mina La Providencia, un yacimiento argentífero de la Puna de Jujuy, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1er Congreso Latinoamericano de Geología Económica, 116-125. Córdoba.

CALCOMENITA (CHALCOMENITE)



Nombre: dado en 1881, derivado del griego por *cobre* y *luna*.

Datos cristalográficos: rómbico, 222, $P2_12_12_1$, $a=6.67$, $b=9.169$, $c=7.398 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=4.JH.

Propiedades físicas: granular, cristales prismáticos aciculares {001}. Color azul brillante, raya azul claro, brillo vítreo. D=2,5. Pe=3,35.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico X=azul pálido, Y=Z=azul más fuerte, $\alpha=1.712$, $\beta=1.732$, $\gamma=1.732$ (Na). Biáxico (-), 2V=0-30°, orientación XYZ=acb; r<v o r>v fuerte.

Análisis químicos: fue analizada en Cacheuta:

	CuO	SeO ₂	H ₂ O	total
Cacheuta	35,40	48,12	15,30	98,82
Teórico	35,11	48,98	15,91	100,00

Polimorfismo y serie: dimorfo con clinocalcomenita.

Yacencia: producto de oxidación en yacimientos de Se.

Asociación: otros seleniatos, atacamita.

Localidades:

1- *Cerro Cacheuta, Mendoza (1)*. En vetas seleníferas como costras delgadas de pequeños cristales, con molibdomenita? y cerussita.

2- *Los Llantenes, La Rioja (2 y 3)*. En vetas seleníferas asociada a malaquita.

3- *Sierra de Cacho (ex sierra de Umango), La Rioja (2, 3 y 4)*. Yacimientos epitermales de Se. Asociada a umangita, tiemannita, clausthalita, malaquita, en cristales de hasta 1 milímetro.

Bibliografía:

(1)- *Des Cloizeaux y Damour, A., 1881*. Note sur la chalcomenite. Essay et analyse de la calcomenite. Bull. Soc. Mineralogie 6: 51,164. Comptes rendue 92.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. and Sureda, R.J., 1990*. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings 8° IAGOD Symposium. Ottawa. Canadá. 119-125.

(3)- *Paar, W., Sureda, R. y Brodtkorb, M.K. de, 1996*. Mineralogía de los yacimientos de selenio en La Rioja, Argentina: krutaíta, tyrelita y trogtalita en Los Llantenes. Revista de la Asociación Geológica Argentina 51 (4): 304-312.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de and Crosta, S. 2010*. Reseña de la ubicación geográfica de los seleniuros de la "Sierra de Umango", provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 67 (2): 272-279.

CALEDONITA (CALEDONITE)



Nombre: dado en 1932, de *Caledonia*, el nombre latino de los altos de Escocia.

Datos cristalográficos: rómbico, *mm2*, *Pnm2*₁, a=7.146, b=20.09, c=6.560 Å, Z=2. SN=7.BC.

Propiedades físicas: cristales prismáticos, elongados según [001]. Color verde grisáceo a azul verdoso; brillo resinoso. Clivaje {010} perfecto, {100} y {101} imperfecto, fractura irregular. Frágil. D=2,5-3. Pe=5,76.

Propiedades ópticas: transparente. Color verdoso, levemente pleocroico, $\alpha=1.818$, $\beta=1.866$, $\gamma=1.909$. Biáxico (-), 2V=85°, orientación XYZ=cab; r < v débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 69,17% PbO; 9,86% CuO; 14,89% SO₃; 2,73% CO₂; 3,35% H₂O.

Yacencia: se encuentra en la zona de oxidación de yacimientos de Cu-Pb.

Asociación: asociado a cerussita, anglesita, linarita, malaquita, azurita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso, se encontró en veta Ortiz, en agrupamientos de cristales aciculares que tapizan pequeñas cavidades. Asociado a malaquita, linarita, cerussita, brochantita y olivenita. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

CARBONATO-CIANOTRIQUITA (CARBONATE-CYANOTRYCHITE)

Nombre: dado en 1963 por su composición y similitud con cianotriquita.

Datos cristalográficos: rómbico. SN=7.DE.

Propiedades físicas: color azul brillante; brillo sedoso.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroico X=incoloro, Z=azul intenso, $\alpha=1.616$, $\gamma=1.677$. Biáxico (+), $2V=55-60^\circ$; $r > v$ fuerte.

Yacencia: mineral poco frecuente. Se halla en zonas de oxidación de depósitos de cobre.

Asociación: yeso, volbortita, malaquita, azurita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Asociado a malaquita, antlerita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Pedregosa, J.C., 1994*. Cianotriquita $\text{Cu}_4\text{Al}_2(\text{SO}_4)(\text{OH})_{12}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ y carbonato-cianotriquita $\text{Cu}_4\text{Al}_2(\text{CO}_3, \text{SO}_4)(\text{OH})_{12}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ de mina Capillitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 49 (3-4): 353-358.

CELESTINA (CELESTINE)

Nombre: dado en 1791, del latín *coelestis* en alusión a su color cielo.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pnma*, $a=8.36$, $b=5.35$, $c=6.87 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=7.AD.

Propiedades físicas: compacto, terroso, en cristales tabulares. Color celeste a blanco; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {210} bueno, fractura irregular. $D=3-3.5$. $Pe=3,97$. Algunas celestinas fluorescen en blanco bajo luz ultravioleta de onda larga y menos de onda corta.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a celeste, en este caso algo pleocroico, $\alpha=1.622$, $\beta=1.624$, $\gamma=1.631(\text{Na})$. Biáxico (+), $2V=50^\circ$, orientación XYZ=cba; $r < v$ moderado.

Análisis químicos: su composición teórica es 43,59% de SO_3 ; 56,41% SrO. Puede contener Ba y Ca. Algunos ejemplos son:

	Ba(ppm)	Ca(ppm)
San Charbel, Neuquén	3007	10.824
Lao Liao, Neuquén	2237	6721

Polimorfismo y serie: forma una serie con baritina.

Grupo mineral: grupo de baritina.

Yacencia: mineral evaporítico, rara vez hidrotermal.

Asociación: yeso, baritina, calcita.

Alteración: se altera a estroncianita. Se conocen pseudomorfos de calcita, cuarzo, calcita, baritina según celestina.

Localidades:

a- en evaporitas:

1- *Distrito Cuchillo Curá, Neuquén (1 y 2)*. Asociado al yeso de la Fm. Tábanos.

2- *Mina Llao Llao, Neuquén (2 y 3)*. Asociado al yeso de la Fm. Auquilco.

3- *Varios distritos asociados a la Fm. Huitrín, Neuquén, como p.ej. Bajada del Agrio, Grupo Continental, Naunauco-Taquimilán, sierra del Salado, entre otros (4 y 5)*. Asociado al yeso.

En varios de estos yacimientos se han realizado estudios mineralógicos específicos (6).

b- en vetas hidrotermales:

4- *Mina Capillitas, Catamarca (7 y 8)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se halló en veta La Grande, escaso, asociado a baritina, yeso, malaquita, cerussita, osarizawaíta y cuarzo. Se presenta en cristales tabulares de 1-2 cm de largo. Fue determinado por rayos X y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Danieli, J.C. y Casé, A.M., 1999*. Depósitos de baritina y de celestina vinculados a la Formación Tábanos. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1051-1055.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Barbieri, M., 1990*. Jurassic barite and celestite deposits of Neuquén Province, Argentina. 8° IAGOD Symposium. 243-254.

(3)- *del Blanco, M.A. y Barbieri, M., 1999*. Depósitos de baritina y celestina relacionados a las formaciones La Manga y Auquilco, Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1057-1069.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, Ramos, V. y Ametrano, S., 1975*. Los yacimientos estratoligados de celestina-baritina de la Formación Huitrín y su origen evaporítico. Provincia del Neuquén. 2^{do} Congreso Ibero Americano de Geología Económica, 2: 143-159.

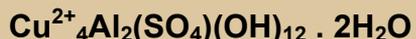
(5)- *de Barrio, R., 1999*. Los depósitos de celestina (baritina) relacionados a la Fm. Huitrín, Neuquén y Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1095-1101.

(6)- *de Barrio, R., Botto, I., del Blanco, M., García, M., Ramis, A. y Ametrano, S., 2008*. Características mineralógicas y espectroscópicas (FTIR) de sulfatos de Ba y Sr de depósitos emplazados en la secuencia jurásico-cretácica de la cuenca Neuquina. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 9-16. Jujuy.

(7)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(8)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

CIANOTRIQUITA (CYANOTRICHITE)



Nombre: dado en 1939, del griego *azul* y *cabello*.

Datos cristalográficos: rómbico, a=10.16, b=12.61, c=2.90 Å, Z=1. SN=7.DE.

Propiedades físicas: cristales fibrosos radiales. Color azul fuerte; raya azul pálido; brillo sedoso. Pe=2,74-2,95.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico, X=casi incoloro, Y=azul pálido, Z=azul fuerte, $\alpha=1.588$, $\beta=1.617$, $\gamma=1.655$. Biáxico (+), $2V=82^\circ$, X perpendicular a la elongación, $Z=c$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 12,43% SO_3 ; 15,82% Al_2O_3 ; 49,38% CuO ; 22,37% H_2O .

Yacencia: producto de oxidación de yacimientos de cobre.

Asociación: linarita, antlerita, entre otros.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso, se presenta en las vetas Restauradora y Rosario, como agregados radiales. Asociado a malaquita, linarita, antlerita, baritina y yeso. Fue determinado por rayos X y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Pedregosa, J.C., 1994*. Cianotriquita $Cu_4Al_2(SO_4)(OH)_{12} \cdot 2H_2O$ y carbonatocianotriquita $Cu_4Al_2(CO_3,SO_4)(OH)_{12} \cdot 2H_2O$ de mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 49 (3-4): 353-358.

COBALTOMENITA (COBALTOMENITE)

CoSe₃·2H₂O

Nombre: dado en 1882 por la composición, Co, y selenio (en griego mene, la luna).

Datos cristalográficos: monoclinico prismático, $2/m$, $P2_1/n$, $a=7.64$, $b=8,825$, $c=6,516$. $\beta=98,6^\circ$. $Z=4$. $SN=4$. $JH.10$.

Propiedades físicas: color rosado, frágil, brillo vítreo, raya rosa oscuro.

Propiedades ópticas: transparente, rosado, biáxico (-), $2V=83^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es $CO_2O_3=37,37$; $SeO_2=50,00$; $H_2O=16,24$.

Yacencia: mineral de la zona de oxidación de depósitos seleníferos.

Asociación: con otros minerales de selenio.

Localidades: fue hallado en el yacimiento "Cacheuta" (1 y 2).

Bibliografía:

(1)- *Bertrand, E., 1882*. Sur la cobaltomenite et l'acid selenieux de Cacheuta. Bull. Soc. Min. France 5: 90.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2013*. Sobre los minerales presentes en el yacimiento selenífero de Cacheuta, Mendoza. 11° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 25-28. San Juan.

COPIAPITA (COPIAPITE)

Fe²⁺Fe³⁺₄(SO₄)₆(OH)₂ · 20H₂O

Nombre: dado en 1833 por la localidad de Copiapó, Chile.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=7.337$, $b=18.76$, $c=7.37$ Å, $\alpha=91.46^\circ$, $\beta=102.18^\circ$, $\gamma=98.95^\circ$. $Z=1$. $SN=7$. DB .

Propiedades físicas: granular, en costras. Color amarillo azufre a anaranjado, cuando compacto verdoso; brillo perlado. Clivaje {010} perfecto, {101} imperfecto. $D=2,5-3$. $Pe=2,1$.

Propiedades ópticas: transparente. Color amarillo, pleocroismo X=amarillo a amarillo verdoso, Y=amarillo a incoloro, Z=amarillo azufre a amarillo verdoso, $\alpha=1.509$, $\beta=1.532$, $\gamma=1.577$. Biáxico (+), $2V=73^\circ$, orientación X perpendicular a {010}, $Y \wedge c=38^\circ$, $Y=[101]$, $Z=[101]$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado por métodos químicos tradicionales en la mina Santa Elena, San Juan.

	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	SO ₃	H ₂ O	total
S.Elena	27,76	-	0,73	2,29	40,21	28,89 *	
teórico	25,55	5,75	-	-	38,43	30,27	100,00

* por diferencia

Grupo mineral: grupo de copiapita.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos con sulfuros de Fe.

Asociación: fibroferrita, botriógeno, butlerita.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (1, 2 y 3).* Yacimiento polimetálico en basaltos ordovícicos. Según Angelelli y Trelles (1938) de estructura fibrosa y color verde amarillento. Fue determinado por rayos X por Meissl (1983).

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938.* Las alumbresas de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Meissl, E.P., 1983.* Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983.* Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2^{do} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

DIETRICHITA (DIETRICHITE)



Nombre: dado en 1878 en homenaje a Gustav H. Dietrich, químico checo.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=6.240$, $b=24.434$, $c=21.679$ Å, $\beta=100.10^\circ$, $Z=4$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: agregados fibrosos, incrustaciones y eflorescencias. Color blanco grisáceo a amarillo-castaño; brillo sedoso. D=2.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro $\alpha=1.475$, $\beta=1.480$, $\gamma=1.488$. Biáxico (+), 2V=grande, orientación $X=b$, $Z \wedge c=29^\circ$.

Grupo mineral: grupo de halotriquita.

Yacencia: como eflorescencias en galerías de minas.

Asociación: con epsomita, melanterita.

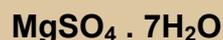
Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta como eflorescencias en viejas galerías de la mina Capillitas, escaso. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

EPSOMITA (EPSOMITE)

Nombre: dado en 1824 por la localidad, Epsom, Surrey, Gran Bretaña.

Datos cristalográficos: rómbico, $P2_12_12_1$, $a=11.86$, $b=11.99$, $c=6.858 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: masas botrioidales, fibroso, acicular. Incoloro a blanco; brillo vítreo a sedoso. Clivaje {010} perfecto, $D=2-2.5$. $Pe=1,677$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.432$, $\beta=1.455$, $\gamma=1.461$. Biáxico (-), $2V=52^\circ$; $r < v$.

Análisis químicos: soluble en agua. El Mg puede estar sustituido hasta $Fe/Mg=1:5$ y $Mn/Mg=1:10$. Fue analizado por métodos químicos tradicionales en las alumbreras de Rodeo (a), San Juan.

	MgO	SO ₃	H ₂ O	total
Rodeo	16,40	32,70	45,62 *	
teórico	16,36	32,48	51,16	100,00

* por diferencia

Polimorfismo y serie: forma series con morenosita y goslarita.

Yacencia: como eflorescencias en las galerías de minas metalíferas o de carbón, también en salinas.

Asociación: melanterita, halotriquita, yeso.

Localidades:

1- *Las alumbreras de Rodeo y Barreal (1)*. Pizarras alumbriíferas.

2- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (2)*. Yacimiento polimetálico en basaltos ordovícicos. Asociado a otros sulfatos.

2- *Mina La Helvecia, La Rioja (2)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn y baritina. Una asociación está conformada por galena, esfalerita y baritina y la otra se presenta en mantos de baritina con escasa galena.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Meissl, E.P., 1983*. Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Brodtkorb, A., 1979*. La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

FERRICOPIAPITA (FERRICOPIAPITE) $Fe^{3+}_{2/3}\square_{1/3}Fe^{3+}_4(SO_4)_6(OH)_2 \cdot 20H_2O$

Nombre: dado en 1938 por Fe y su relación con copiapita. Con anterioridad este mineral fue denominado challangita.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=7.39$, $b=18.36$, $c=7.324 \text{ \AA}$, $\alpha=93.8^\circ$, $\beta=102.2^\circ$, $\gamma=98.9^\circ$, $Z=1$. SN=7.DB.

Propiedades físicas: granular, pulverulento. Color amarillo. $D=2,5-3$. $Pe=2,1$.

Propiedades ópticas: transparente. Algo pleocroico en tonos amarillos, $\alpha=1.531$, $\beta=1.546$, $\gamma=1.597$. Biáxico (+), $2V=69-80^\circ$, orientación $X=b$; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 30,26% Fe_2O_3 ; 39,01% SO_3 ; 30,73% H_2O .

Grupo mineral: grupo de copiapita.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos con sulfuros de Fe, en climas áridos.

Asociación: halotriquita, melanterita, goslarita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1, 2 y 3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso. Se presenta como eflorescencias heterogéneas en la veta Bordón, asociado a yeso, metavoltina, voltaíta, halotriquita, melanterita y goslarita. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1986*. Challangita en mina Capillitas, Catamarca, Rep. Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología 17 (1-4): 19-22.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

FERRIMOLIBDITA (FERRIMOLYBDITE)

Nombre: dado en 1914 por su quimismo.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pm\bar{m}n$, $a=6.665$, $b=15.423$, $c=29.901$ Å, $Z=8$. SN=7.GB.

Propiedades físicas: cristales fibrosos, costras. Color amarillo canario fuerte; raya amarilla pálida; brillo adamantino. $D=1-2$. $Pe=2,99$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color amarillo, pleocroismo $X=Y$ =casi incoloro, Z =gris a amarillo canario, $\alpha=1.72-1.81$, $\beta=1.73-1.83$, $\gamma=1.85-2.04$. Biáxico (+), $2V=0-28^\circ$. $Z//$ elongación; $r < v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 58,70% MoO_3 ; 21,71% Fe_2O_3 ; 19,59% H_2O .

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos con molibdenita.

Asociación: molibdenita.

Localidades:

1- *La Majadita, Colangüil, San Juan (1)*. Vetas de cuarzo portadoras de wolframita, molibdenita, muscovita y apatita. Se presenta alterando a molibdenita.

2- *Cerro Aspezas, Córdoba (2)*. Yacimiento de wolframita y molibdenita. Se encuentra como polvo amarillento sobre molibdenita.

3- *La Estrechura, Famatina, La Rioja (3)*. Pórfido de molibdeno, se presenta con textura pulverulenta.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *Hillar, N., 1968*. Los yacimientos de Mo y wolframita diseminada del Cerro Las Aspezas, dpto. Calamuchita, Córdoba. Revista Minera, 29: 1-10.

(3)- *Losada Calderón, A., 1992*. Geology and geochemistry of Nevados de Famatina and La Mejicana Deposit, La Rioja Province, Argentina. PhD Monash University, Australia.

FERRINATRITA (FERRINATRITE)

Nombre: dado en 1889 por su composición.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}$, $P3$. $a=15.56$, $c=8.69$ Å, $Z=6$. SN=7.CC.

Propiedades físicas: agregados fibrosos, prismas cortos $\{0001\}$, masas criptocristalinas. Incoloro, blanco, verdoso; brillo vítreo. Clivaje $\{1010\}$ perfecto, $\{1120\}$ regular, fractura astillosa. Frágil. $D=2,5$. $Pe=2,55-2,61$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\omega=1.558$, $\varepsilon=1.613$ (Na). Uniáxico (+).

Análisis químicos: La composición teórica es 17,10% Fe₂O₃; 19,91% Na₂O; 51,42% SO₃; 11,57% H₂O.

Yacencia: como producto de alteración de sulfuros, en fumarolas.

Asociación: copiapita, otros sulfatos.

Localidades:

1- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (1)*. Yacimiento fumarólico con azufre, asociado a yeso, y varios sulfatos entre ellos voltaíta, metavoltina, hexahidrita, alunógeno, siderotilo, ferrinatrita, krausita y halotrichita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A. y Márquez Zavalía, M.F., 1994*. Ferrinatrita de mina Santa Bárbara. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 109-118.

FIBROFERRITA (FIBROFERRITE)



Nombre: dado en 1833 por Fe y su naturaleza fibrosa.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}$, R3, a=24.17, c=7.656 Å, Z=18. SN=7.DC.

Propiedades físicas: compacto, en costras, fibroso radial, fibras elongadas según [0001]. Blanco amarillento; brillo sedoso. Clivaje {0001} perfecto. D=2,5. Pe=1,95.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo O=incoloro, E=amarillo pálido, $\omega=1.513$, $\varepsilon=1.571$. Uniáxico (+), orientación Z=c.

Análisis químicos: la composición teórica es 30,83 % Fe₂O₃; 30,91% SO₃; 38,26% H₂O.

Yacencia: en distintos tipos de yacimientos metalíferos.

Asociación: melanterita, krausita, butlerita, copiapita, yeso.

Alteración: producto de oxidación de piritita, marcasita, pirrotina.

Localidades:

1- *Alumbreras de Rodeo y Barreal, San Juan (1)*. Pizarras alumbríferas.

2- *Santa Elena, Alcaparrosa, San Juan (1, 2 y 3)*. Yacimiento polimetálico asociado a basaltos ordovícicos. Se presenta asociado a otros sulfatos. También en las lutitas oscuras con alto contenido de piritita que le hacen de caja.

3- *Distrito La Mejicana, La Rioja (4)*. Yacimiento epitermal de alta sulfuración. Se lo encontró en la veta San Pedro y en cancha mina. Es de reciente formación.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Meissl, E.P., 1983*. Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983*. Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2^{do} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

(4)- *Mas, G., Bengochea, L. y Lastra, F., 2002*. Fibroferrita de Mina La Mejicana, La Rioja. 5^o Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 259-262.

GLAUBERITA (GLAUBERITE)



Nombre: dado en homenaje a J.R.Glauber (1604-1668) alquimista alemán.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/c, a=10.129, b=8.306, c=8.533 Å, $\beta=112.19^\circ$. Z=4. SN=7.AD.

Propiedades físicas: cristales tabulares según {001}, prismáticos según {101}. Color blanco grisáceo a amarillento. Incoloro; raya blanca; brillo vítreo a perlado en caras de clivaje. Clivaje {001} perfecto, {110} imperfecto, fractura concoidal. Frágil.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.515$, $\beta=1.535$, $\gamma=1.536$. Biáxico (-), $2V=7^\circ$, orientación $Z=b$, $Y \wedge c=12^\circ$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en las salinas Chica, Buenos Aires y en la península Valdés, Chubut.

	a	b	c	
CaO	20,3	19,9	20,16	a) Salinas Chicas, Buenos Aires.
Na ₂ O	20,8	22,8	22,28	b) Península Valdés, Chubut.
MgO	0,6	-	-	c) Teórico.
SO ₃	52,7	57,1	57,56	
Total	94,4	99,8	100,00	

Yacencia: en evaporitas continentales y marinas, en fumarolas.

Asociación: halita, yeso, anhidrita, thénardita, mirabilita.

Alteración: puede estar reemplazado por halita. Se conocen pseudomorfos de calcita y ópalo según glauberita.

Localidades:

1- *Salina Chica, provincia de Buenos Aires. (1 y 2)* La glauberita se presenta en un horizonte de fango negro, en la parte central del cuerpo salino. Los cristales son de hábito tabular y color blanquecino a translúcido. Asociado a halita y yeso.

2- *Salinas Chica y Grande, península Valdés, Chubut (1 y 3).* En la salina Chica se presenta en horizontes glauberíticos de 0,3 a 1,0 m de espesor en agregados y en cristales sueltos. En cambio en la salina Grande se observan algunos horizontes de fango negro con cristales sueltos.

3- *Salina del Gualicho, Río Negro (4).* Son comunes cristales bien desarrollados de hasta 10 cm, algunas veces maclados.

4- *Salares de la Puna (5).* Es frecuente en la facies con predominio de sulfatos, acompañado por yeso, glauberita, mirabilita y thénardita.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C. y Carrica, C., 1963.* El sistema CaSO₄ - Na₂SO₄-NaCl-H₂O y su relación con las glauberitas naturales. 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas, 2: 41-54.

(2)- *Romero, S., Curci, M., del Blanco, M. y Marchionni, D., 2002.* Mineralogía y texturas superficiales del depocentro evaporítico de Salina Chica, Villarino, provincia de Buenos Aires. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 405-412.

(3)- *Brodtkorb, A., 1999.* Salinas Grande y Chica de la península Valdés, Chubut. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1971-76.

(4)- *Brodtkorb, A., 1999.* La salina del Gualicho, Río Negro. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1963-70.

(5)- *Alonso, R.N., 1999.* Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

GOLDICHITA (GOLDICHITE)

Nombre: dado en 1955 en homenaje a Samuel S. Goldich (1909-2000) mineralogista norteamericano.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=10.387$, $b=10.486$, $c=9.086 \text{ \AA}$, $\beta=101.68^\circ$, $Z=4$. SN=7.CC.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos {001}, incrustaciones de grano fino. Color amarillo pálido; brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto. $D=2,5$. $Pe=2,43$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico con $X=\text{incoloro}$, $Y=\text{incoloro a amarillo muy pálido}$ y $Z=\text{amarillo muy pálido}$, $\alpha=1.582$, $\beta=1.602$, $\gamma=1.629$, absorción $Z>Y>X$. Biáxico (+), $2V=75-82^\circ$, orientación $X=b$, $Y=a$, $Z \wedge c=11^\circ$; $v > r$ fuerte.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición teórica es 22,23% Fe_2O_3 ; 13,11% K_2O ; 44,59% SO_3 ; 38,26% H_2O .

Yacencia: en fumarolas, en yacimientos de uranio de tipo Plateau del Colorado.

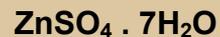
Asociación: alunógeno, coquimbita, copiapita, krausita, azufre.

Localidades:

1- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (1)*. Yacimiento fumarólico, asociado a azufre, yeso, y varios sulfatos entre ellos voltaíta, metavoltina, hexaedrita, alunógeno, siderotilo, ferrinatrita, krausita y halotrichita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1995*. Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. The Canadian Mineralogist, 33: 1059-1062.

GOSLARITA (GOSLARITE)

Nombre: dado en 1847 por la localidad de Goslar, Alemania.

Datos cristalográficos: rómbico, $222, P2_1 2_1 2_1$, $a=11.799$, $b=12.050$, $c=6.822 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: compacto, granular, fibroso, en costras, eflorescentes. Incoloro o blanco, castaño, rosado o verdoso si contiene Fe, Mn o Cu; brillo vítreo, sedoso. Clivaje {010} perfecto. $D=2-2,5$. $Pe=1,98$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.463$, $\beta=1.475$, $\gamma=1.480$. Biáxico (-), $2V=46^\circ$, orientación XYZ =bca; $r < v$ suave.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición teórica es 27,84% SO_3 ; 28,30% ZnO ; 43,86% H_2O .

Grupo mineral: grupo de epsomita.

Yacencia: común en las galerías de minas metalíferas.

Asociación: otros sulfatos como ser melanterita, epsomita, etc.

Alteración: producto secundario de esfalerita.

Localidades:

Común en yacimientos de Pb-Zn, frecuentemente mencionado. Fue estudiado por rayos X en:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1, 2 y 3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Fue observado en varias vetas, en especial en veta Capillitas. Se presenta en agujas transparentes a blancas que cuelgan del techo de las galerías, en agregados de 60 a 80 cm de largo, denominadas por los mineros "barbas de zinc". Determinado por rayos X.

2- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (4)*. Yacimiento polimetálico asociado a basaltos ordovícicos. Se presenta como una costra blanca, algo fibrosa sobre esfalerita.

3- *Mina La Helvecia, La Rioja (5)*. Yacimiento estratoligado de Pb y Zn. Se presenta como barbas en la galería La Solitaria.

4- *Mina La Concordia, Salta (6)*. Yacimientos vetiformes con numerosos sulfuros. Los minerales secundarios determinados son acantita, covellina, y anglesita, cerussita, halotriquita, melanterita, yeso, "limonitas".

Bibliografía:

(1)- *Álvarez, N., 1916*. La goslarita de Capillitas (provincia de Catamarca). Dirección General de Minería, Geología e Hidrología. Boletín 2, serie D.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(4)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(5)- *Brodtkorb, A., 1979*. La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

(6)- *Sureda, R., 1992*. Zinkenita $Pb_6Sb_{14}S_{21}$ de la mina Concordia, Salta, Argentina. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 297-306.

HALOTRIQUITA (HALOTRICHITE)



Nombre: dado en 1839 del latín *halotrichum*, en alusión a su hábito acicular.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/c$, $a=6,19$, $b=24,26$, $c=21,26$ Å, $\beta=100,30^\circ$, $Z=4$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: cristales aciculares elongación según [001] semejantes a los de pickeringita. Incoloro a blanco, amarillento; brillo vítreo. Clivaje {010} imperfecto, fractura conoidal. Frágil. $D=1,5$. $Pe=1,76$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1,480$, $\beta=1,486$, $\gamma=1,490$. Biáxico (-), $2V=35^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=38^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 35,97% SO_3 ; 11,45% Al_2O_3 ; 8,07% FeO ; 44,51% H_2O .

Polimorfismo y serie: probablemente forme una solución sólida completa con pickeringita, aunque los análisis químicos están siempre cerca de los miembros finales.

Grupo mineral: grupo de halotriquita.

Yacencia: producto de meteorización de rocas aluminosas y con piritita. Como eflorescencias y en forma de finos hilos, en especial en las galerías de minas de carbón y yacimientos metalíferos. En solfataras, aguas termales.

Asociación: pickeringita y otros sulfatos.

Localidades:

1- *Quebrada La Alumbraera, San Juan (1)*. En pizarras alumbíferas.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso. Se presenta asociado a otros sulfatos en diferentes vetas. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

3- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (3 y 4)*. Yacimiento fumarólico, asociado a azufre, yeso, y varios sulfatos entre ellos voltaíta, metavoltina, hexaedrita, alunógeno, siderotilo, ferrinatrita y krausita. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

4- *Mina Concordia, Salta (5)*. Yacimiento polimetálico con numerosos sulfuros. Se encuentra asociado a melanterita, anglesita, cerussita, yeso.

5- *Mina La Mejicana, La Rioja (6)*. Yacimiento polimetálico. Se presenta como eflorescencias de hábito fibroso, color blanquecino y brillo sedoso. En análisis con energía dispersiva se ha observado bilinita en el que el Al de la halotrichita está substituida por Fe trivalente.

6- *Termas de Copahue, Neuquén (7)*. Las eflorescencias presentes están formadas por una primera depositación de azufre seguida sulfatos, cloruros caolinita, Si criptocristalina, seguido por pequeñas cantidades de yeso. El sulfato más abundante es el alunógeno en masas fibrosas, seguido por halotrichita y um término intermedio de la serie halotrichita-pickeringita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- *Galliski, M.A. y Márquez Zavalía, M.F., 1996*. Hexahidrita, halotriquitita y alunógeno fumarólicos de mina Santa Bárbara, provincia de Jujuy. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 113-117.

(4)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1995*. Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. The Canadian Mineralogist, 33: 1059-1062.

(5)- *Sureda, R., 1992*. Zinkenita $Pb_6Sb_{14}S_{21}$ de la mina Concordia, Salta, Argentina. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 297-306.

(6) *Lopez, N., Bengochea, L. y Mas, G., 2006*. Halotrichita y bilinita em mina La Mejicana, La Rioja, Argentina. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 111-114. Buenos Aires.

(7)- *Mas, G., Bengochea, L. y Mas, L., 2008*. Eflorescencias de sulfatos en Termas de Copahue. 9° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 55-58. Buenos Aires.

HEXAHIDRITA (HEXAHYDRITE)



Nombre: dado en 1911 por la composición: con 6 H₂O de cristalización.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/c*, a=10.11, b=7.21, c=24.41 Å, β=98.30°, Z=8. SN=7.CB.

Propiedades físicas: fibroso a columnar. Color blanco; brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto. Pe=1,757.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, α=1.426, β=1.453, γ=1.456. Biáxico (-), 2V=38°.

Análisis químicos: soluble en agua. Fue analizado en Santa Bárbara, Jujuy, y en Santa Elena, San Juan:

	a	b	c	d	
MgO	17,50	16,8	14,1	17,64	
FeO	0,02	0,0	1,56	-	a- Santa Bárbara, Jujuy.
ZnO	-	-	4,10	-	b- Santa Bárbara, Jujuy.
SO ₃	34,3	32,6	35,04	35,04	c- Santa Elena, San Juan.
H ₂ O	48,3	48,7	46,30	47,32	d- Teórico. Anthony <i>et al.</i> , 2003.
Total	100,1	98,1	100,54	100,00	

Grupo mineral: grupo de hexahidrita.

Yacencia: en diferentes tipos de yacimientos, como eflorescencias.

Asociación: halotriquita, alunógeno.

Alteración: producto de deshidratación de epsomita, pseudomorfo según epsomita.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (1, 2 y 3)*. Yacimiento polimetálico asociado a basaltos ordovícicos. Asociado a otros sulfatos.

2- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (4)*. Yacimiento fumarólico, asociado a azufre, yeso, y varios sulfatos entre ellos voltaíta, metavoltina, alunógeno, siderotilo, ferrinatríta, krausita y halotrichita.

3- *Santo Domingo, Jujuy (5)*. En el área del yacimiento aurífero Santo Domingo, en una labor exploratoria se encontraron agujas blancas muy finas que constituyen agregados friables. Fue determinado por rayos X y SWIR.

4- *Canota, Mendoza (6)*. En la mina Pirucha del distrito barítico de Canota, se han determinado alunita junto a alunógeno, hexahidrita, melanterita, yeso y jarosita.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R. y Nicolli, H., 1971*. Primer hallazgo de hexahidrita en la República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 26 (1): 88-90.

(2)- *Meissl, E.P., 1983*. Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983*. Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

(4)- *Galliski, M.A. y Márquez Zavalía, M.F., 1996*. Hexahidrita, halotriquita y alunógeno fumarólicos de mina Santa Bárbara, provincia de Jujuy. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 113-117.

(5)- *Herrmann, C., Godeas, M. y Morello, O., 2004*. Hexahidrita en la Sierra de la Rinconada, Jujuy, Puna Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 63-66.

(6)- *Ametrano, S. y Brodtkorb, M.K. de, 2010*. Los sulfatos presentes en el distrito barítico de Canota, Mendoza. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 345-346. Río Cuarto.

HIDROGLAUBERITA (HYDROGLAUBERITE) $\text{Na}_{10}\text{Ca}_3(\text{SO}_4)_8 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1969 por su composición, similar a glauberita pero hidratada.

Datos cristalográficos: probablemente rómbico. SN=7.CD.

Propiedades físicas: masas conformadas por agujas microscópicas. Color blanco; brillo sedoso. Clivaje uno bueno, dos imperfectos.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.488$, $\gamma=1.500$. Biáxico (-), extinción paralela, elongación positiva.

Análisis químicos: la composición teórica es 13,72% CaO; 25,36% Na₂O; 51,21% SO₃; 8,81% H₂O.

Yacencia: en depósitos evaporíticos.

Asociación: halita, mirabilita.

Alteración: producto de alteración de glauberita.

Localidades:

1- *Salares del Rincón y del Río Grande, Salta (1)*. Depósitos evaporíticos que se localizan en la parte occidental de la Puna.

2- *Salar de Río Grande (3)*. Típico salar de la Puna con depósitos de halita. Se presentan cantidades menores de thénardita, además de mirabilita e hidroglauberita.

Observaciones: según Ruiz *et al.* (1993), se han encontrado también líneas de eugsterita en los diagramas de rayos X de hidroglauberita.

Bibliografía:

- (1)- Ruiz, T. del V., Quiroga, A. y Sureda, R., 1993. Intercrecimiento de hidroglauberita y eugsterita en los salares del Rincón y del Río Grande, Puna de Salta, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Hidrocarburos, 5: 51-58.
- (2)- Boso, M.A., Brandán, E.M. y Castillo, A.L., 2006. Evapofacies sulfatadas y cloruradas del Salar de Río Grande, Puna Austral, Salta, Argentina. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 31-36. Buenos Aires.

JAROSITA (JAROSITE)



Nombre: dado en 1852 por la localidad de Barranco Jaroso, Sierra Almagrera, España.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m, R3m$, $a=7.304$, $c=17.268 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=7.BC.

Propiedades físicas: granular, pulverulento, en costras, fibroso. Color amarillo a castaño; raya amarillo pálido; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {0001} bueno, fractura irregular. $D=2,5$ a $3,5$. $Pe=2,9$ a $3,26$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo castaño rojizo a incoloro, $\omega=1.820$, $\epsilon=1.715$. Uniáxico (-). En general anomalamente biáxico con 2V muy pequeño.

Análisis químicos: la composición teórica es 31,97% SO_3 ; 47,83% Fe_2O_3 ; 9,41% K_2O ; 10,79% H_2O .

Polimorfismo y serie: forma una serie con natrojarosita.

Grupo mineral: grupo de alunita.

Yacencia: común en la zona de oxidación de yacimientos metalíferos.

Asociación: goethita y sulfatos de Fe.

Alteración: de sulfuros de hierro.

Localidades:

Fue mencionado para varios yacimientos y determinado en algunos.

1- *Cerro Blanco, Amaná, La Rioja (1)*. Se encontró en la sierra de Vilgo, en lentejones de hematita ubicados en esquistos cuarzo-muscovíticos, en forma cristalina sobre ocre de Fe.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (2 y 3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta en veta Ortiz y en la dacita Pan de Azúcar junto a cuarzo y epidoto. De tamaño microscópico, en formas cúbicas idiomorfas. Determinado por sus propiedades ópticas.

3- *Manifestación Las Termas, Catamarca (4)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas con venas de fluorita, "pechblenda", pirita y numerosos minerales secundarios. Determinado por rayos X y microscopía electrónica.

4- *Mina La Helvecia, La Rioja (5)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn. Se manifiesta en costras amarillas sobre la caliza ordovícica.

5- *Mina Martha, Santa Cruz (6)*. Yacimiento epitermal. Asociado a clorargirita, malaquita, azurita.

Bibliografía:

(1)- Gay, H.D. y Lira, R., 1981. Jarosita de Amaná, La Rioja. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 12 (3-4): 91-100.

(2)- Márquez Zavalía, M.F., 1988. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- Márquez Zavalía, M.F., 1990. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(4)- Morello, O., Rubinstein, N. y Burgos, J., 1996. Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 153-156.

(5)- *Brodtkorb, A., 1979.* La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

(6)- *González Guillot, M., de Barrio, R. y Ganem, F., 2004.* Mina Martha: un yacimiento epitermal argentífero en el macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 205-210.

JOHANNITA (JOHANNITE)



Nombre: dado en 1830 en homenaje al archiduque Johann B.J.F. Sebastian (1782-1859), Austria.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=8.903$, $b=9.499$, $c=6.812 \text{ \AA}$, $\alpha=109.87^\circ$, $\beta=112.01^\circ$, $\gamma=100.4^\circ$, $Z=1$. SN=7.EB.

Propiedades físicas: cristales prismáticos {001} y tabulares gruesos {100}, también como agregados esferoidales y eflorescencias. Color verde esmeralda a verde manzana; raya verde pálido; brillo vítreo. Clivaje {100} bueno. $D=2-2.5$. $Pe=3,32$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo $X=\text{incolore}$, $Y=\text{amarillo pálido}$, $Z=\text{amarillo verdoso}$, $\alpha=1.575$, $\beta=1.595$, $\gamma=1.614$. Biáxico (\pm), $2V \approx 90^\circ$; $r > v$ y también $r < v$, fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 58,74% UO_3 ; 8,17% CuO ; 16,44% SO_3 y 16,65% H_2O .

Yacencia: en zonas de meteorización de depósitos uraníferos.

Asociación: "pechblenda" y diferentes minerales oxidados de uranio.

Localidades:

1- *Mina Huemul, Departamento Malargüe, Mendoza (1 y 2).* Yacimiento estrato ligado en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén). En eflorescencias recientes las galerías de explotación. Asociado a otros minerales secundarios de uranio. Fue determinado por difracción de rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963.* Mineralogía y génesis del yacimiento Huemul, Mendoza. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UBA.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966.* Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

KALINITA (KALINITE)



Nombre: dado en 1868 por su contenido (*kalium* = potasio).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/c$, $a=19.92$, $b=9.27$, $c=8.304 \text{ \AA}$, $\beta=98.79^\circ$, $Z=4$. SN=7.CC.

Propiedades físicas: en cristales fibrosos, blanco a celeste; raya blanca; brillo vítreo. Fractura concoidal. $D=2$. $Pe=1,76$. Fluorescente. Fosforescente.

Propiedades ópticas: transparente. Incolore, $\alpha=1.43$, $\beta=1.452$, $\gamma=1.485$. Biáxico (-), $2V=52^\circ$, orientación $Z=b$, $Y \wedge c=13^\circ$.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición teórica es 35,09% SO_3 ; 10,32% K_2O ; 11,17% Al_2O_3 ; 43,42% H_2O .

Yacencia: es producto de la oxidación superficial de sulfuros primarios, especialmente de menas ricas en pirita.

Asociación: junto con otros sulfatos en zonas de intensa alteración hidrotermal.

Localidades:

1- *Valle del Cura, San Juan (1 y 2)*. Junto con boyleita, ambos sulfatos secundarios, se preservan debido a la extrema aridez del ambiente. El área corresponde a un sistema de alta sulfuración.

2- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (3 y 4)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas con venas de fluorita, "pechblenda", pirita y numerosos minerales secundarios. Se presenta en agregados botrioidales blancos. Fue determinado por rayos X y microscopía electrónica (SEM).

3- *Comarca del río Grande de Coranzulí, Jujuy (5)*. En un afluente del río Alumbrío, en oquedades en rocas ordovícicas ricas en pirita se observan agregados con magnesiocopiapita, alunógeno, kalinita y pickeringita.

Bibliografía:

(1)- *Bengochea, L., Lara, R. y Mas, G., 1996*. Kalinita y boyleita. Sulfatos secundarios del Área Valle del Cura; San Juan. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 63-66.

(2)- *Bengochea, L. y Mas, G., 1998*. Aparición de jarlita y sulfatos secundarios en el Valle del Cura, Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 21-A. Resúmenes de comunicaciones del Congreso de Mineralogía y Petrología, SEM 98 y 18° Reunión de la SEM, pág. 44-45.

(3)- *Morello, O., Rubinstein, N. y Burgos, J., 1996*. Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 153-156.

(4)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001*. El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (1): 91-98.

(5)- *Alonso, R., Ruiz, T. del V. y Quiroga, A., 2004*. Metalogenia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 139-144.

KIESERITA (KIESERITE)**MgSO₄ . H₂O**

Nombre: dado en 1860 en homenaje a D.G. Kieser (1779-1862), Alemania.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/c*, a=6.91, b=7.62, c=7.64 Å, β=118.09. Z=4. SN=7.CB.

Propiedades físicas: incoloro; brillo vítreo, Clivaje {110}, {111} perfecto, {111}, {101} y {011} imperfectos. Frágil. D=3,5. Pe= 2,51

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, α=1.520, β=1.533, γ=1.584. Biáxico (+), 2V=55°, orientación Y=b, Z∧c=76,5°.

Análisis químicos: la composición teórica es 57,85% SO₃; 29,13% MgO; 13,03% H₂O.

Grupo mineral: grupo de kieserita.

Yacencia: en depósitos salinos marinos, raramente como sublimado o eflorescencias.

Asociación: halita, anhidrita, epsomita, otros sulfatos.

Localidades:

1- *Santa Elena, Calingasta, San Juan (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico asociado a basaltos ordovícicos. Se presenta asociado a otros sulfatos. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Meissl, E.P., 1983*. Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(2)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983*. Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2^{do} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

KRAUSITA (KRAUSITE)**KFe(SO₄)₂ · H₂O**

Nombre: dado en 1931 en homenaje a Edward Henry Kraus (1875-1973) mineralogista norteamericano.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$, $a=7.91$, $b=5,15$, $c=8.99 \text{ \AA}$, $\beta=102.75^\circ$, $Z=2$. SN=7.CC.

Propiedades físicas: en prismas cortos {001}. Color amarillo limón; raya blanca y brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {100} bueno. $D=2,5$. Pe=2,84.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroico, X=incoloro, Y=Z=amarillo pálido, $\alpha=1.588$, $\beta=1.650$, $\gamma=1.722$. Biáxico (+), $2V=\text{grande}$, orientación $Z=b$, $Y \wedge c = -35^\circ$.

Análisis químicos: fue determinado en mina Santa Bárbara, Jujuy.

	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	SO ₃	H ₂ O	total
S. Bárbara	17,36	0,70	25,91	50,90	4,96	99,83
teórico	15,44	-	26,17	52,49	5,90	100,00

Yacencia: en borateras, en sedimentos, en depósitos fumarólicos.

Asociación: alunita, jarosita, azufre, yeso, anhidrita y otros sulfatos.

Localidades:

1- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (1 y 2)*. Yacimiento fumarólico, asociado a azufre, yeso, y varios sulfatos, entre ellos voltaíta, metavoltina, hexahidrita, alunógeno, siderotilo, ferrinatrita y halotrichita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., Upton, I.L. de, y Galliski, M.A., 2001*. Krausite in fumaroles from Santa Barbara Mine, Northwestern Argentina. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Mh. 8: 103-110.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1995*. Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. The Canadian Mineralogist, 33: 1059-1062.

KRÖHNKITA (KRÖHNKITE)**Na₂Cu²⁺(SO₄)₂ · 2H₂O**

Nombre: dado en 1876 en homenaje a B. Kröhnke, quien fuera el primero que analizó este mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$, $a=6.8324$, $b=12.656$, $c=5.517 \text{ \AA}$, $\beta=108.19^\circ$, $Z=2$. SN=7.BC.

Propiedades físicas: compacto, granular, como costras o venillas fibrosas, cristales prismáticos cortos. Color azul a azul verdoso; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto, {101} imperfecto, fractura concoidal. Maclas según {101}. $D=2,5-3,0$. Pe=2,90.

Propiedades ópticas: transparente. Color azul verdoso, $\alpha=1.578$, $\beta=1.486$, $\gamma=1.487$. Biáxico (-), $2V=79^\circ$. $Y=b$, $X \wedge c = 48^\circ$; $r < v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 23,56% CuO; 18,35% Na₂O; 47,42 SO₃ y 10,67% H₂O.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos de cobre en climas áridos.

Asociación: atacamita, blödita, calcantita.

Localidades:

1- *Distrito El Guaico, Córdoba (1)*. Yacimientos hidrotermales de compleja mineralogía. Asociado a cerussita y malaquita. Como costras de color azul celeste. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 299-324.

LINARITA (LINARITE)



Nombre: dado en 1839 por la localidad de Linares, Jaen. España.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$, $a=9.691$, $b=5.650$, $c=4.687 \text{ \AA}$, $\beta=102.65^\circ$, $Z=2$. SN=7.BC.

Propiedades físicas: en agregados o costras, también como cristales tabulares $\{\bar{1}01\}$ y $\{001\}$. Color azul fuerte; raya azul pálido; brillo vítreo. Fractura concoidal. Frágil. Maclas según $\{100\}$. $D=2,5$. $Pe=5.35$.

Propiedades ópticas: transparente. Color azul, pleocroismo $X=\text{azul pálido}$, $Y=\text{azul claro}$, $Z=\text{azul prusia}$, $\alpha=1.809$, $\beta=1.838$, $\gamma=1.859$. Biáxico (-), $2V=80^\circ$, orientación $Z=b$, $X \wedge c = 24^\circ$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 28,80% SO_3 ; 19,85% CuO ; 55,69% PbO ; 4,49% H_2O .

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos polimetálicos.

Asociación: brocantita, anglesita, cerussita, malaquita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2).* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Vistoso mineral, se observa en la zona de oxidación de varias vetas del yacimiento, asociado principalmente a cerussita, malaquita, yeso, baritina y cuarzo. Se presenta en cristales tabulares de hasta 0,5 cm de largo. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

2- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (3).* Manifestación de uranio, en brechas cataclásticas con venas de fluorita, "pechblenda", pirita, yeso y numerosos minerales secundarios. Fue determinado por rayos X y microscopía electrónica SEM.

3- *Mina Río Agrío, Neuquén (4).* Sistema de vetas subparalelas de baritina con sulfuros y numerosos minerales secundarios.

4- *Mina La Poma, Salta (6).* Yacimiento de Pb,Ag, Zn, en sus zona de oxidación. Se halla en forma de cristales prismáticos e incrustaciones. Determinada por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *Morello, O.,* Comunicación personal.

(4)- *del Blanco, M., 2000.* Paragénesis mineral de Mina Río Agrío, dpto. Picunches, provincia del Neuquén. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 109-115.

(5)- *Salado Paz, N., Petrinovic, I.A. y Avila, J.C., 2010.* Asociación de minerales supergénicos en la zona de oxidación de mina La Poma (Pb, Ag, Zn), provincia de Salta. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 227-232. Río Cuarto.

MAGNESIOCOPIAPITA (MAGNESIOCOPIAPITE)

Nombre: dado por *magnesio* y *copiapita*.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=7.33-7.35$, $b=18.78-18.84$, $c=7.37-7.39$ Å, $\alpha=91.23^\circ-91.7^\circ$, $\beta=102.17-102.6^\circ$, $\gamma=98.79-99.0^\circ$. $Z=1$. $\text{SN}=7.\text{DB}$.

Propiedades físicas: compacto, eflorescencias, pulverulento. Color amarillo a amarillo verdoso; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto. $D=2-3$. $\text{Pe}=2,16$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroísmo $Y=\text{incoloro}$, $Z=\text{amarillo verdoso}$, $\alpha=1.507-1.510$, $\beta=1.529-1.535$, $\gamma=1.575-1.585$. Biáxico (+), $2V_{\text{calc}}=67^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 26,21% Fe_2O_3 ; 3,31% MgO ; 39,43% SO_3 ; 31,05% H_2O .

Grupo mineral: grupo de copiapita.

Yacencia: mineral poco común que se forma oxidación de pirita.

Asociación: pirita, römerita, halotriquita.

Localidades:

1- *Comarca del río Grande de Coranzulí, Jujuy (1)*. En un afluente del río Alumbrío, en oquedades en rocas ordovícicas ricas en pirita se observan agregados con magnesiocopiapita, alunógeno, kalinita y pickeringita.

Bibliografía:

(1)- *Alonso, R., Ruiz, T. del V. y Quiroga, A., 2004*. Metalogénia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogénia, 139-144.

MELANTERITA (MELANTERITE)

Nombre: dado en 1850, del griego = sustancia metálica negra.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/c$, $a=14.072$, $b=6.503$, $c=11.051$ Å, $\beta=105.34^\circ$, $Z=4$. $\text{SN}=7.\text{CB}$.

Propiedades físicas: compacto, pulverulento, en costras y fibroso. Incoloro, blanco o verdoso; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {120} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. $D=2$. $\text{Pe}=1,89$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.471$, $\beta=1.478$, $\gamma=1.486$. Biáxico (+), $2V=\text{grande}$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c = 61^\circ$; $r > v$ débil.

Análisis químicos: soluble en agua. El Fe puede ser sustituido por Zn, Mg, Cu y Mn, dando una solución sólida parcial. Fue determinado en mina Santa Elena, San Juan.

	a	b	c	
FeO	16,67	10,69	25,84	
Fe ₂ O ₃	-	0,07	-	
CuO	1,29	-	-	a- Angelelli y Trelles, 1938.
MnO	-	1,10	-	b- Toubes, 1983.
MgO	-	5,63	-	c- Teórico.
ZnO	8,42	7,09	-	
SO ₃	28,21	29,44	28,80	
H ₂ O	44,95 por dif.	45,89	45,36	
Total			100,00	

Observaciones:

La variedad pisanita presenta una relación $(\text{Mg}+\text{Fe})/\text{Cu} < 1:5$ y $> 2:1$.

En Santa Elena, San Juan, fue denominado calingastita por Angelelli y Trelles (1938), a una variedad rica en Zn.

La variedad kirovita tiene una relación $Mg/(Fe+Cu) >1:5 < 1:1$.

La melanterita de Santa Elena fue denominada kirovita por Toubes Spinelli (1983).

Dristas (1979), menciona una pisanita zincífera en Las Picazas, Mendoza.

Grupo mineral: grupo de melanterita.

Yacencia: en diferentes tipos de yacimientos, frecuentemente como eflorescencias en galerías de minas.

Asociación: otros sulfatos como ser epsomita, pickeringita, alumbres, yeso.

Alteración: producto secundario de la descomposición de sulfuros de hierro.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se encuentra en diferentes galerías y es producto de alteración de piritita y marcasita, asociado principalmente a yeso, goslarita y halotriquita. Se presenta como costras. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

2- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (3, 4, 5 y 6)*. Yacimiento polimetálico asociado a basaltos ordovícicos. Se presenta junto a otros sulfatos.

3- *Mina La Helvecia, La Rioja (7)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn. Se presenta en "barbas" en la galería La Solitaria.

4- *Mina Las Picazas, Mendoza (8)*. Yacimiento vetiforme polimetálico.

5- *Mina Pan de Azúcar, Jujuy (9)*. Yacimiento epitelmal. Asociado a anglesita.

6- *Mina Concordia, Salta (10)*. Yacimiento polimetálico. Asociado a halotriquita.

7- *Canota, Mendoza (11)*. En la mina Pirucha del distrito barítico de Canota, se han determinado alunita junto a alunógeno, hexahidrita, melanterita, yeso y jarosita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbresas de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(4)- *Toubes Spinelli, R.O., 1983*. Primera mención de kirovita para la República Argentina. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 14 (1-2): 3-6.

(5)- *Meissl, E.P., 1983*. Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(6)- *Meissl, E.P y Maidana, M.R., 1983*. Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

(7)- *Brodtkorb, A., 1979*. La Helvecia: un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

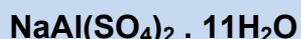
(8)- *Dristas, J., 1979*. Pisanita zincífera en la mina Las Picazas (mina Río Diamante), dpto. San Rafael, Mendoza, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34: 108-112.

(9)- *Svetliza, S.S. de, 1980*. Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada, provincia de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3): 375-400.

(10)- *Sureda, R., 1992*. Zinkenita $Pb_6Sb_{14}S_{21}$ de la mina Concordia, Salta, Argentina. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 297-306.

(11)- Ametrano, S. y Brodtkorb, M.K. de, 2010. Los sulfatos presentes en el distrito barítico de Canota, Mendoza. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 345-346. Río Cuarto.

MENDOZITA (MENDOZITE)



Nombre: dado en 1828 por Mendoza, Argentina.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=21.75$, $b=9.11$, $c=8.30 \text{ \AA}$, $\beta=92.28^\circ$. $Z=4$. $SN=7.CC$.

Propiedades físicas: masas fibrosas. Incoloro a blanco. Clivaje {100} bueno. $D=3$. $Pe=1,73- 1,765$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.449$, $\beta=1.461$, $\gamma=1.463$. Biáxico (-), $2V=56^\circ$, orientación $X=b$, $Y \wedge c=30^\circ$, dispersión cruzada.

Análisis químicos: fue determinada en la localidad "San Juan, near Mendoza":

	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	SO ₃	H ₂ O	Total
San Juan	12,00	7,96	37,70	41,96	99,62
Teórico	11,58	7,04	36,37	45,01	100,00

Yacencia: por la oxidación de pirita en reacción con arcillas, en fumarolas.

Asociación: tamarugita.

Localidades:

Posiblemente de las alumbreras de San Juan, ya que Thompson (1828), quien describiera esta especie por primera vez, la sitúa en "San Juan, near Mendoza".

Bibliografía:

- Thompson, 1828. Annales of the Lyceum of Natural History. New York 3.19.

- Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

METAVOLTINA (METAVOLTINE) (K,Na)₈Fe²⁺Fe³⁺₆(SO₄)₁₂O₂ .18H₂O

Nombre: dado en 1883 del griego *con* y voltaíta, aludiendo a que se encontró con voltaíta.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}, P3$, $a=9,57$, $c=18.17 \text{ \AA}$, $Z=2$. $SN=7.DF$.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos [0001]. Color amarillo limón; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {0001} perfecto. $D=2,5$. $Pe=2,84$.

Propiedades ópticas: transparente. Color amarillo, pleocroismo $X=$ incoloro, $Z=$ amarillo claro, $\alpha=1.588$, $\beta=1.650$, $\gamma=1.722$. Biáxico (+), $2V=$ grande, orientación $Z=b$, $Y \wedge c= -35^\circ$.

Análisis químicos: se descompone en agua. La composición teórica es 45,40% SO₃; 22,64% Fe₂O₃; 3,40% FeO; 8,79 % Na₂O; 4,45 % K₂O; 15,32% H₂O.

Yacencia: producto de oxidación de pirita en climas áridos; en ambientes fumarólicos.

Asociación: voltaíta, botriógeno, jarosita, yeso, azufre.

Localidades:

1- Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2). Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Especialmente abundante en veta Bordón, pero también observado en las vetas Capillitas, Nueve y La Argentina, se presenta en agregados pulverulentos o granulares. Asociado a ferricopiapita, voltaíta, yeso, halotriquita, gosalarita y melanterita. Determinado por rayos X.

2- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (3)*. Yacimiento fumarólico de azufre, asociado a yeso, y varios sulfatos entre ellos voltaíta, hexahidrita, alunógeno, siderotilo, ferrinatrita, krausita y halotrichita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1995*. Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 33: 1059-1062.

MIRABILITA (MIRABILITE)



Nombre: dado en 1845 del latín *sal mirabile* sugerido por J.R. Glauber (1603-1668). Sinónimo Sal de Glauber.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P21/c$, $a=11,51$, $b=10,37$, $c=12,85 \text{ \AA}$, $\beta=107,78^\circ$, $Z=4$. SN=7.CD.

Propiedades físicas: compacto, en costras, cristales cortos hasta aciculares [001] o [010]. Incoloro a blanco; raya blanca; brillo vítreo, fractura concoidal. $D=1,5-2$. $Pe=1,49$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.396$, $\beta=1.396$, $\gamma=1.398$. Biáxico (-), $2V=75,56^\circ$, orientación $X=b$, $Z \wedge c=31^\circ$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 19,24% Na_2O ; 24,85% SO_3 ; 55,91% H_2O .

Yacencia: en lagunas y playas salobres, en eflorescencias.

Asociación: thénardita, yeso, epsomita.

Localidades:

1- Según Angelelli *et al.*, 1983 (1), tanto mirabilita como thénardita fueron explotadas en cuerpos o costras de gran pureza, o bien constituyendo parte del salino de cuerpos de agua. También en cuencas freáticas y aguas subterráneas. Por ejemplo:

- a- Laguna Epecuén, Buenos Aires.
- b- Laguna Chasilauquén, Buenos Aires.
- c- Laguna de Hinojo, Buenos Aires.
- d- La Ernestina, La Pampa.
- e- Distrito San Miguel, Mendoza.
- f- Fátima, Santa Cruz.

2- *Salares de la Puna (2)*. Es frecuente en la facies con predominio de sulfatos, acompañado por yeso, glauberita y thénardita.

3- *Salar de Río Grande (3)*. Típico salar de la Puna con depósitos de halita. Se presentan cantidades menores de thénardita, además de mirabilita e hidroglauberita. (4) En este trabajo se mencionan importantes concentraciones de litio de hasta 407 mg/l, de K de hasta 7.487 mg/l y de Mg de hasta 4.560 mg/l en las salmueras.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *Alonso, R.N., 1999*. Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

(3)- Boso, M.A., Brandán, E.M. y Castillo, A.L., 2006. Evapofacies sulfatadas y cloruradas del Salar de Río Grande, Puna Austral, Salta, Argentina. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 31-36. Buenos Aires.

(4)- Lucia, F.J., Alonso, R.N., Quiroga, A.G. y Ruiz, T del V., 2010. El Salar de Río Grande (Salta) y su depósito de sulfato de sodio. 10° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 197-204. Río Cuarto.

MOLIBDOMENITA (MOLYBDOMENITE)



Nombre: fue dado en 1882 por Bertrand por Pb (en griego *molybdos*) y selenio (en griego *mene* = la luna).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$, $a=6,86$, $b=5,48$, $c=4,5$. $\beta=112,7^\circ$, $Z=2$.

Propiedades físicas: en agregados laminares, incoloro a blanco amarillento, brillo perlado, raya blanca. Clivaje {001} bueno. Frágil. $Pe=3,5$.

Propiedades ópticas: transparente, biáxico (-), $a=2,12$, $2V=80^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es $PbO=66,38$, $SeO_2=33,21$.

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos seleníferos.

Asociación: otros minerales de selenio.

Localidades: fue hallado en el yacimiento "Cacheuta" (1 y 2).

Bibliografía:

(1)- Bertrand, E., 1882. Sur la molybdomenite (selénite de Pb), la cobaltomenite (selénite de Co) et l'acid seéenieux de Cacheuta (La Plata). Bull. Soc. Min. France 5: 90-92.

(2)- Brodtkorb, M.K. de y Paar, W., 2013. Sobre los minerales presentes en el yacimiento selenífero de Cacheuta, Mendoza. 11° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 25-28. San Juan.

NATROALUNITA (NATROALUNITE)



Nombre: dado en 1911 por la composición química.

Datos cristalográficos: trigonal, $3 2/m, R3m$, $a=6.990$, $c=16.905 \text{ \AA}$, $Z=3$. $SN=7.BC$.

Propiedades físicas: compacto, granular, raramente fibroso. Color blanco; brillo vítreo, perlado en {0001}. Clivaje {0001} bueno, {0112} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. $D=3,5-4$. $Pe=2,6-2,9$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\omega=1.568$, $\varepsilon=1.58$ (Na). Uniáxico (+).

Análisis químicos: se llama natroalunita a una alunita con $Na>K$. Fue analizado en la Quebrada de la Flecha:

	Al_2O_3	Na_2O	K_2O	Fe_2O_3	CaO	SO_3	H_2O	total
Q. Flecha	36,20	6,64	0,48	1,06	0,52	38,90	16,15	99,95
teórico *	37,66	3,81	5,80	-	-	39,42	13,31	100,00

*con Na: K= 1:1

Polimorfismo y serie: forma una serie con alunita.

Grupo mineral: grupo de alunita.

Yacencia: natroalunita y alunita se encuentran en rocas que han sido atacadas por soluciones ácidas.

Asociación: alunita, caolinita, sanjuanita.

Localidades:

1- *Quebrada de la Flecha, Pocitos, San Juan (1)*. Fue localizado en pizarras oscuras de edad carbonífera, muy diaclasadas e impregnadas por óxidos de hierro donde suele hallarse natroalunita.

2- *Santa Elena, Calingasta, San Juan (2 y 3)*. Yacimiento polimetálico en basaltos ordovícicos. Determinado por rayos X.

3- *Mina Equivocada, Río Negro (4)*. Yacimiento de caolín. La alunita es producto de alteración hidrotermal de riolitas, considerándose a la natroalunita supergénica.

Bibliografía:

(1)- *Abeledo, M. de, Benyacar, M.A. de, Angelelli, V. y Gordillo, C.E., 1968*. Natroalunita y natrojarosita del departamento Pocitos, Provincia de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 113-118.

(2)- *Meissl, E.P., 1983*. Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983*. Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

(4)- *Maiza, P., Marfil, S., Cardellach, E y Corbella, M., 2008*. Origen de la alunita y la natroalunita del depósito de caolín de Mina Equivocada, Provincia de Río Negro, Argentina. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 123-128. Buenos Aires.

NATROJAROSITA (NATROJAROSITE)

Nombre: dado en 1902 por el análogo de *jarosita*, con *sodio*.

Datos cristalográficos: trigonal, $3m, R3m$, $a=7.327$, $c=16.634 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=7.BC.

Propiedades físicas: granular, terroso, en costras, cristales pequeños. Color amarillo a castaño; raya amarillo pálido; brillo vítreo, resinoso. Clivaje {0001} bueno, fractura irregular. Frágil. $D=2,5$ a $3,5$. $Pe=2,9 - 3,26$. Fuertemente piroeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente. Color amarillento, $\omega=1.832$ (amarillo pálido), $\epsilon=1.750$ (incoloro). Uniáxico (-). En general anómalamente biáxico con 2V muy pequeño.

Análisis químicos: la composición teórica es 33,04% SO_3 ; 49,42% Fe_2O_3 ; 6,39% Na_2O ; 11,15% H_2O .

Polimorfismo y serie: forma una serie con *jarosita*.

Grupo mineral: grupo de alunita.

Yacencia: muy común en la zona de oxidación de yacimientos metalíferos en contacto con su roca de caja.

Asociación: *jarosita*, alunita, yeso.

Localidades: determinado por rayos X en:

1- *Quebrada de la Flecha, Pocitos, San Juan (1)*. Fue localizado en pizarras oscuras de edad carbonífera muy diaclasadas e impregnadas por óxidos de hierro donde suele hallarse natroalunita.

2- *Yacimiento Vil Achay, Catamarca (2)*. Greisen y en venillas.

3- *Mina Luthema, Mendoza (3)*. Yacimiento evaporítico de celestina.

4- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca*. Manifestación de uranio, en brechas cataclásticas, se encuentra asociado a *jarosita*. Determinado por rayos X y microscopía electrónica (SEM).

Bibliografía:

(1)- *Abeledo, M. de, Benyacar, M.A. de, Angelelli, V. y Gordillo, C.E., 1968*. Natroalunita y natrojarosita del departamento Pocitos, provincia de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 113-118.

(2)- *Dristas, J.A. y Montes, M., 1981.* Natrojarosita de la mina Vil Achay, Provincia de Catamarca. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 373-383.

(3)- *Mas, G. y Bengocho, A.L., 1994.* Estudio mineralógico de la natrojarosita de mina Luthema, dpto. Malargüe, provincia de Mendoza. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 432-442.

(4)- *Morello, O., Rubinstein, N. y Burgos, J., 1996.* Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 153-156.

OSARIZAWAÍTA (OSARIZAWAITE)



Nombre: dado en 1961 por la mina Osarizawa, Japón.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{3} 2/m, R3m$, $a=7.075$, $c=17.248 \text{ \AA}$. $Z=3$. $SN=7.BC$.

Propiedades físicas: terroso, en costras. Color amarillo verdoso. Friable. $Pe=3,98-4,02$.

Propiedades ópticas: transparente. Color amarillo, $\omega=1.714$, $\varepsilon=1.731$ (Na). Uniaxial (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 16,48% Al_2O_3 ; 36,07% PbO ; 12,85% CuO ; 25,87% SO_3 ; 8,73% H_2O .

Grupo mineral: de alunita.

Yacencia: es poco común. Se presenta en zonas de meteorización de yacimientos polimetálicos.

Asociación: otros sulfatos, como ser anglesita, beaverita, bindheimita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca.* Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Fue estudiado por Cortelezzi y Pelichotti (1976) en veta Ortiz (1). También en veta La Grande por Márquez Zavalía (2 y 3), donde es escaso. Se presenta como esferulitas, masas pulverulentas y delgadas capas, asociado a brochantita, cerussita, malaquita, linarita, olivenita y yeso. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C.R. y Pelichotti, R., 1976.* Osarizawaíta, mineral de la serie de la alunita, de Capillitas, provincia de Catamarca, República Argentina. 6° Congreso Geológico Argentino, 2: 39-49.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

PARABUTLERITA (PARABUTLERITE)



Nombre: dado en 1938 por *para* y butlerita, un par dimorfo.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pmnb$, $a=7.38$, $b=20.13$, $c=7.22 \text{ \AA}$, $Z=8$. $SN=7.DC$.

Propiedades físicas: compacto y en cristales prismáticos, estriados [001]. Color anaranjado a anaranjado castaño; brillo vítreo. Clivaje {110}, imperfecto, fractura concoidal Frágil. $D=2,5$. $Pe=2,55$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroísmo $X=\text{incoloro}$, $Y=\text{amarillo suave}$, $Z=\text{amarillo pálido}$, $\alpha=1.589-1.598$, $\beta=1.660-1.663$, $\gamma=1.737-1.750$. Biaxial (+), $2V=43.5-87^\circ$, orientación $XYZ=bca$; $r > v$ moderado.

Análisis químicos: la composición teórica es 25,87% SO_3 ; 39,06% Fe_2O_3 ; 21,98% H_2O .

Polimorfismo y serie: dimorfo de butlerita.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos con sulfuros, en climas áridos.

Asociación: butlerita, copiapita, jarosita.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico asociado a basaltos ordovícicos. Asociado a butlerita y slavíkita. Determinado por rayos X.

2- *Mina Capillitas, Catamarca (3 y 4)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se presenta en forma de costras en pequeñas cantidades en la veta La Grande, asociado a brocantita, cerussita, malaquita, osarizawaíta y adamita. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Meissl, E.P., 1983*. Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(2)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983*. Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2^{do} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(4)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

PICKERINGITA (PICKERINGITE)



Nombre: dado en 1844 en homenaje a John Pickering (1777-1846), presidente de la Academia Estadounidense de Ciencias.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2, $P2_1/c$, $a=6.18$, $b=24.27$, $c=21,22\text{Å}$, $\beta=100.32^\circ$, $Z=4$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: como incrustaciones, cristales aciculares [001]. Incoloro a blanco, amarillento; brillo vítreo. Clivaje {010} imperfecto, fractura concooidal. Frágil. $D=1,5$. $Pe=1,76$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.475$, $\beta=1.480$, $\gamma=1.483$. Biáxico (-), $2V=60^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=36^\circ$.

Análisis químicos: soluble en agua. Fue analizado por métodos químicos tradicionales en las alumbreras de Rodeo (a) y Barreal (b), San Juan:

	a	b	Teórico
Al ₂ O ₃	10,50	13,86	11,87
MgO	6,81	2,60	4,69
SO ₃	36,26	37,80	37,29
H ₂ O	45,95 total	47.74 por diferencia	46,15
Total			100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con halotriquita.

Grupo mineral: grupo de halotriquita.

Yacencia: en yacimientos con piritita, en especial en climas desérticos.

Asociación: kalinita, epsomita, melanterita, yeso.

Localidades:

1- *Alumbarrera de Rodeo, San Juan (1)*. Pizarras alumbríferas, asociado a halotriquita y epsomita.

2- *Alumbarrera de Barreal, San Juan (1)*. Lutitas con piritita, que por meteorización producen sulfatos de Mg, Na, K, Fe. Se encuentra asociado a halotriquita y epsomita.

3- *Comarca del río Grande de Coranzulí, Jujuy (2)*. En un afluente del río Alumbrió, en oquedades en rocas ordovícicas ricas en pirita se observan agregados con magnesio-copiapita, alunógeno, kalinita y pickeringita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938*. Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Alonso, R., Ruiz, T. del V. y Quiroga, A., 2004*. Metalogenia de la Puna de Jujuy en la comarca del Río Grande de Coranzulí. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 139-144.

PLUMBOJAROSITA (PLUMBOJAROSITE)



Nombre: de *plomo* y jarosita.

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{3}2/m$, $R3m$, $a=7.305-7.315$ $c=33.564-33.788$, $Z=6$. $SN=7.BC$.

Propiedades físicas: compacto, costras, en cristales achatados según {0001}. Color castaño; brillo sedoso. Clivaje {1014} bueno, fractura irregular. $D=blando$. $Pe=3.64$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo $O=amarillo-castaño$, $E=casi$ incoloro, $\omega=1.875$, $\varepsilon=1.786$. Uniaxial (-).

Análisis químicos: la composición teórica es 42,37% Fe_2O_3 ; 19,74% PbO ; 28,33% SO_3 ; 9,56% H_2O .

Grupo mineral: grupo de alunita.

Yacencia: se forma por reacciones entre galena y pirita oxidada, en especial en regiones secas.

Asociación: jarosita, anglesita.

Localidades: fue determinado por rayos X en:

1- *Mina María del Valle, distrito Las Aguadas, San Luis (1)*. Vetas de la paragénesis Pb-Zn, asociado a beaverita, cerussita, azurita, mottramita, hemimorfita, entre otros.

2- *Distrito-minero Pumahuasi-Cangrejillos, Jujuy (2)*. Se halla en la zona de oxidación.

Bibliografía:

(1)- *Colombo, F., Lira, R. y Pannuncio Miner, E.V., 2004*. Beaverita, plumbojarosita y otros minerales secundarios de Pb-Cu-Zn de la zona de oxidación de la mina María del Valle, distrito Las Aguadas, San Luis. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 33-38.

(2)- *Cosentino, J.M., 1969*. Distrito minero Pumahuasi- Cangrejillos, Dpto. Yavi, Provincia de Jujuy. Tesis doctoral. UBA.

POWELLITA (POWELLITE)



Nombre: dado en 1891 en homenaje de J.W. Powell (1834-1902) geólogo norteamericano.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m$, I_4/a , $a=5.22$, $c=11.42030$, $Z=4$. $SN=7.GA$.

Propiedades físicas: compacto, pseudomorfo según molibdenita, en cristales piramidales {111}. Color blanco, amarillento, castaño; brillo grasoso. Clivaje {112}, {011}, {001} imperfectos, fractura irregular. $D=3,5-4$. $Pe=4,27$. Fluoresce con luz ultravioleta de onda corta y larga en colores amarillentos.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Puede ser pleocroico $O=azul$, $E=verde$, $\omega=1.967$, $\varepsilon=1.978$. Uniaxial (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 71,96% MoO_3 ; 28,04% CaO .

Polimorfismo y serie: forma una serie con scheelita.

Yacencia: es un producto de alteración de molibdenita. También algunas veces se forma en ambientes hidrotermales a baja temperatura. Rara vez en ambientes de metamorfismo de contacto junto a scheelita.

Asociación: molibdenita, ferrimolibdita.

Localidades:

1- *La Majadita, San Juan (1)*. En pegmatitas cercanas a la mina de wolframio se observan cristales de molibdenita parcial o totalmente alterados a powellita.

2- *Cantera de cuarzo Germán, Mendoza (2)*. El cuarzo presenta nidos de molibdenita cuyas tablillas se hallan alteradas a powellita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- *García Espiasse, A. y Losada, O., 1981*. Presencia de minerales de molibdeno en la provincia de Mendoza. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 339-346.

RÖMERITA (RÖMERITE)



Nombre: dado en 1858 en homenaje a Friedrich A. Römer (1809-1869) geólogo alemán.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=6.48$, $b=15.30$, $c=6.34$ Å, $\alpha=90.32^\circ$, $\beta=101.5^\circ$, $\gamma=85.44^\circ$, $Z=1$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: agregados cristalinos, tabular. Color castaño rojizo a amarillo; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto, {001} bueno, fractura irregular. D=3-3,5. Pe=2,17.

Propiedades ópticas: transparente. Color según el pleocroismo: X=amarillo rojizo, Y=amarillo pálido, Z=amarillo castaño, $\alpha=519-15.24$, $\beta=1.570-1.571$, $\gamma=1.580-1.583$. Biáxico (-), $2V=52-45^\circ$, $r > v$ muy fuerte, cruzado.

Análisis químicos: la composición teórica es 39,83% SO_3 ; 19,86% Fe_2O_3 ; 8,94% FeO; 31,37% H_2O .

Yacencia: producto de oxidación en menas con pirita.

Asociación: voltaíta, copiapita, melanterita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso. Se presenta como agregados pulverulentos en veta Capillitas, asociados a yeso, metavoltina, melanterita y limonitas. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1:344-347.

SCHEELITA (SCHEELITE)



Nombre: dado en 1821 en homenaje a K.W. Scheele (1742-1786), químico sueco.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/c$, $a=4.70$, $b=5.72$, $c=4.95$ Å, $Z=2$. SN=7.GA.

Propiedades físicas: compacto. Color blanco amarillento; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto. D=5,5-5. Pe=6,10.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro a gris, $\omega=1.918-1.921$, $\epsilon=1.935-1.938$. Uniáxico (+), catodoluminiscente y fluorescente de color celeste fuerte si puro, amarillo oro si contiene Mo.

Análisis químicos: la composición teórica es 80,52% WO₃; 19,48% CaO. Puede contener Mo.

Yacencia: en vetas de cuarzo, en ortoanfibolitas asociado a rocas calcosilicáticas y otras rocas metavolcánicas y metasedimentarias.

Asociación: puede ser mineral primario o secundario; en este caso reemplazando a ferberita y a hübnerita. Asociado a cuarzo, turmalina, "ocres" de tungsteno.

Localidades:

a- en vetas de cuarzo:

1- *Los Avestruces y La Aspereza, San Luis (1)*. Vetas de cuarzo con turmalina, fluorita, wolframita y escasos sulfuros, en cristales muy pequeños.

2- *Los Piquillines, San Luis (1)*. Se compone de tres vetas manteadas en las que se encuentran granos de scheelita de hasta varios milímetros de diámetro, junto a fluorita, pirita.

3- *Los Cóndores, San Luis (2)*. Yacimiento vetiforme conformado de cuarzo con muscovita en las salbandas, ferberita, turmalina, pirrotina, calcopirita, esfalerita, bismutinita, molibdenita, etc. La scheelita reemplaza a ferberita.

4- *Distrito Agua de Ramón, Córdoba (3)*. Consta de tres grupos de vetas paralelas de cuarzo con salbandas de muscovita, y con ferberita, y en menor proporción pirrotina, calcopirita, pirita, esfalerita, fluorita y apatita. La scheelita se halla en los bordes de la ferberita reemplazándola, o en grupos de agregados cristalinos.

b- en ortoanfibolitas y rocas calcosilicáticas. Se presenta en cristales, en general pequeños, diseminados en la roca:

5- *Distrito Sierra de Altautina, Córdoba (4)*.

6- *Distrito Santa Rosa, Córdoba (5)*.

7- *Distrito Los Guindos, Córdoba (6)*.

8- *Distrito Sierra del Morro, San Luis (7)*.

9- *Otros distritos menores (7)*.

c- en rocas metavolcánicas y metasedimentarias. También aquí se la encuentra en general en cristales pequeños, diseminados en la roca huesped:

10- *Distrito La Florida, San Luis (8)*.

11- *Yacimiento Los Cocos, San Luis (8)*.

12- *Distrito La Teodolina, San Luis (8)*.

13- *Yacimiento El Araucano, San Luis (8)*.

14- *Yacimiento Santo Domingo, San Luis (8)*.

Bibliografía:

(1)- *Etcheverry, R. y Brodtkorb, M.K. de, 1999. Yacimientos vetiformes de wolframio, San Luis*. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 591-600.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Ametrano, S., 1981. Estudio mineralógico de la mina "Los Cóndores", prov. de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino. San Luis. 3: 259-302.*

(3)- *Tourn, S., 1999. Los yacimientos de wolframio de Agua de Ramón, Córdoba*. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 585-590.

(4)- *Ametrano, S., 1999. El distrito scheelítico de la Sierra de Altautina, Córdoba*. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 233-240.

(5)- *Herrmann, C., 1999. Los yacimientos de wolframio de la región de Santa Rosa, Córdoba*. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 241-246.

(6)- *Gamba, M., 1999. Distrito scheelítico Pampa de Oláen, Córdoba*. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 251-256.

(7)- Brodtkorb, M.K. de y Brodtkorb, A., 1999. Yacimientos de scheelita asociados a anfibolitas y rocas calcosilicáticas. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 257-269.

(8)- Brodtkorb, M.K. de, Fernández, R. y Pezzutti, N., 1999. Yacimientos de wolframio asociados a metavolcanitas y metasedimentitas de San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 323-336.

SCHMIEDERITA (SCHMIEDERITE) $Pb_2Cu^{2+}_2(Se^{4+}O_3)(Se^{6+}O_4)(OH)_4$

Nombre: dado en 1962 por el Dr. J. Olsacher en homenaje a Oskar Schmieder, geógrafo alemán.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$, $a=9.922$, $b=5.712$, $c=9.396 \text{ \AA}$, $\beta=101.97^\circ$, $Z=2$. SN=7.BC.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático, cristales aciculares fibrosos radiales. Color verde azulado. Clivaje {100} perfecto, {001} bueno.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocoísmo X=incoloro a azulino, Z=celeste intenso, $\alpha=1.85-1.90$, $\beta \approx 1.90-1.95$, $\gamma \approx 1.95-2.10$. Biáxico (+), orientación $Z=b$, $Y \wedge c \approx 2^\circ$, $X \wedge a \approx 10^\circ$,

Análisis químicos: la composición teórica es: 14,43% SeO_3 ; 12,62% SeO_2 ; 18,09% CuO ; 50,76% PbO ; 4,10% H_2O .

Yacencia: en zonas de oxidación de yacimientos seleníferos.

Asociación: atacamita.

Localidades:

1- Mina La Ramada, (ex El Cóndor), La Rioja (1, 2 y 3). Yacimiento vetiforme de Se con umangita, tiemannita, asociado a calcomenita. Se presenta en cristales fibrosos muy finos, en costras o agregados irregulares.

2- Los Llantenes, La Rioja (4). Yacimiento vetiforme de Se con umangita, clausthalita y numerosos otras especies de selenio (véase anexo). La schmiederita se encuentra asociada a calcomenita y molibdomenita.

Bibliografía:

(1)- Gay, H. y Pedrazzo, P., 1983. Medición de la celda de schmiederita. 7° Congreso Iberoamericano de Cristalografía.

(2)- Baggio, R., Koning, P. y Gay, H.D., 1987. Schmiederite, Crystal structure. CNEA. Departamento de física. Inédito.

(3)- Effenberg, H., 1987. Crystalstructure and chemical form of schmiederite $Pb_2Cu_2(OH)_4(SeO_3)(SeO_4)$ with comparison to linarite $PbCu(OH)_2(SO_4)$. Mineralogy and Petrology, 36: 3-12.

(4)- Brodtkorb, M.K. de, Gay, H. and Sureda, R.J., 1990. Polymetallic selenide-sulfide minerals of the Los Llantenes Mining District, La Rioja, Argentina. Proceedings of VIII IAGOD Symposium. Canadá. 119-125.

SERPIERITA (SERPIERITE)

$Ca(Cu^{2+}, Zn)_4(SO_4)_2(OH)_6 \cdot 3H_2O$

Nombre: dado en homenaje a Giovanni Serpieri (1832-1897) ingeniero italiano.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=22.18$, $b=6.25$, $c=21.85 \text{ \AA}$, $\beta=113.36^\circ$, $Z=8$. SN=7.DD.

Propiedades físicas: cristales elongados según {010}, masas fibrosas botrioidales. Color azul; brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto. Pe=3,07.

Propiedades ópticas: transparente. Color azul verdoso, X=casi incoloro, Y=verde azulado, Z=azul verdoso oscuro, $\alpha=1.58$, $\beta=1.642$, $\gamma=1.64$. Biáxico (-), $2V=35-37^\circ$, orientación Y=b, $X \wedge a=24^\circ$, $Z \approx c$.

Análisis químicos: la composición teórica es 24,78% SO_3 ; 24,62% CuO; 25,19% ZnO; 8,68% CaO; 16,73% H_2O ; con Cu:Zn=1:1.

Polimorfismo y series: dimorfo con ortoserpierita.

Yacencia: mineral secundario presente en la zona de oxidación de yacimientos portadores de Cu y Zn.

Asociación: malaquita, linarita.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso. Se presenta con hábito tabular a acicular en la veta Rosario, asociado a malaquita, linarita, cianotriquita y yeso. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

SIDERONATRITA (SIDERONATRITE)



Nombre: dado en 1878 por contener Fe en su fórmula y natrita.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pbnm*, $a=7.27$, $b=20.50$, $c=7.15 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=7.DF.

Propiedades físicas: masas nodulares, costras fibrosas, agujas elongadas según [001]. Color amarillo, anaranjado, amarillo castaño; raya amarillo pálido; brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto. $D=1,5 - 2,5$. Pe=2,28.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo X=casi incoloro, Y=Z=amarillo suave, $\alpha=1.508$, $\beta=1.525$, $\gamma=1.586$. Biáxico (+), $2V=58^\circ$, orientación XYZ=abc; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 43,87% SO_3 ; 21,88% Fe_2O_3 ; 16,98% Na_2O ; 17,27% H_2O .

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos portadores de minerales de Fe en climas áridos.

Asociación: con ferrinatrilita, copiapita, voltaíta, melanterita, jarosita.

Localidades:

1- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (1)*. Yacimiento fumarólico, asociado a azufre, yeso y varios sulfatos. Determinado por rayos X.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A. y Upton, I.L. de, 1992*. Sideronatrilita de mina Santa Bárbara, provincia de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47 (1): 3-8.

SIDEROTILO (SIDEROTIL)



Nombre: dado en 1891, del griego por *sidero* = Fe y "*tilos*" = fibra.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, *P1*, $a=6.29$, $b=10.63$, $c=6.07 \text{ \AA}$, $\alpha=82,62^\circ$, $\beta=110,01^\circ$, $\gamma=105,18^\circ$, $Z=2$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: costras fibrosas. Color blanco verdoso; raya blanca; brillo vítreo. Pe=2,1.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.515$, $\beta=1.526$, $\gamma=1.535$. Biáxico (-), $2V=50-60^\circ$.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición teórica es 33,10% SO_3 ; 29,70% FeO ; 37,20% H_2O .

Grupo mineral: grupo de calcantita.

Yacencia: se forma por deshidratación de melanterita.

Asociación: melanterita y otros sulfatos.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1, 2 y 3)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso. Se presenta como eflorescencias, asociado a melanterita, goslarita, halotriquita y calcantita. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

2- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (4)*. Yacimiento fumarólico de azufre, asociado a azufre, yeso, y varios sulfatos entre ellos voltaíta, metavoltina, hexahidrita, alunógeno, ferrinatríta, krausita y halotrichita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F., 1994*. Siderotilo de Mina Capillitas, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 48 (2): 143-146.

(4)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1995*. Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. The Canadian Mineralogist, 33: 1059-1062.

SLAVÍKITA (SLAVÍKITE)



Nombre: dado en 1926 en homenaje a František Slavík, (1876-1957) mineralogista checo.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}$, $R\bar{3}$, $a=12.20$, $c=35.13$ Å, $Z=3$. SN=7.DF.

Propiedades físicas: en cristales finos bien formados, tabulares y en eflorescencias. Color y raya verde amarillento; brillo vítreo. Clivaje {0001}, fractura concoidal. $D=3,5$. $Pe=1,90$.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocorismo O=amarillo limón y E=incoloro, $\omega=1.506-1.53$. $\varepsilon=1.497-1.506$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado por métodos químicos tradicionales en la mina Santa Elena, San Juan:

	Fe_2O_3	Na_2O	MgO	SO_3	H_2O	total
S.Elena	23,93	0,29	4,40	34,62	37,21	100,45
teórico	23,21	1,80	4,69	32,59	37,71	100,00

Yacencia: producto de alteración de menas piríticas en climas áridos.

Asociación: se encuentra junto con otros sulfatos, halotrichita, pickeringita.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (1, 2 y 3)*. Mineral secundario, producto de alteración de masas de pirita. Junto a otros sulfatos de hierro, como ser butlerita y parabutlerita.

2- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (4)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas, con venas de fluorita, "pechblenda", pirita, y numerosos minerales

secundarios. Aparece como agregados de pequeños cristales euédricos verde brillante o en masas terrosas verde amarillentas que recubren agregados compactos de jarosita.

Bibliografía:

(1)- *Gordon, S., 1941.* Slavikite, buttlerite and parabutlerite from Argentina. *Notulae Naturae. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, N° 89.

(2)- *Meissl, E.P., 1983.* Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983.* Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2^{do} Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

(4)- *Morello, O., Rubinstein, N. y Burgos, J., 1996.* Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5:153-156.

SODIO-ZIPPEÍTA (SODIUM-ZIPPEITE) $\text{Na}_4(\text{UO}_2)_6(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{10}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1976 por el contenido de *sodio* con relación a otras zippeítas. Con anterioridad fue denominada *zippeíte "like"* en contraposición a *zippeíte "proper"* (1) y (2).

Datos cristalográficos: rómbico; a=8.83, b=17.12, c=7.32 Å, Z=8. SN=7.EC.

Propiedades físicas: como costras aterciopeladas de pequeños cristales, también terroso; hábito micáceo. Color amarillo limón a anaranjado, mate. Clivaje {010} perfecto). $D \approx 2$. $\rho = 3,30$. Maclas según {h0l}. Fluorescencia amarillo brillante bajo lámpara de luz ultravioleta de onda corta y larga. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Color amarillo, X=incoloro a amarillo pálido, Y=amarillo, Z=amarillo oro oscuro, $\alpha=1.630$, $\beta=1.690$, $\gamma=1.738$. Biáxico (-); $2V=80^\circ$. X es perpendicular al plano de clivaje {010}, con Z paralelo a la elongación o eje c.

Análisis químicos: la composición teórica es 5,53% Na_2O ; 76,53% UO_3 ; 10,71% SO_3 ; 7,23% H_2O .

Yacencia: en zonas de meteorización de depósitos uraníferos.

Asociación: "pechblenda" y sulfuros, junto con otros minerales oxidados de uranio.

Localidades: fue determinado por difracción de rayos X en:

1- *Mina Huemul, dpto. Malargüe, Mendoza (3 y 4).* Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados cretácicos. Se distingue de la zippeíta por su intensa fluorescencia amarilla. Aparece en eflorescencias recientes en las galerías.

2- *Yacimiento Los Colorados, dpto. Independencia, La Rioja (5).* Yacimiento uranífero de probable tipo "roll" en niveles pelíticos carbonosos y areniscas correspondientes a la Formación Saladillo (Carbonífero). Se presenta junto con "pechblenda" asociado a materia orgánica, sodioboltwoodita, yeso, minerales secundarios de Fe y de Cu.

3- *La Marhtita, dpto. Gral. Lavalle, La Rioja (6).* Manifestación uranífera en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero). La mineralización consiste en nódulos, guías y lentes de "pechblenda", junto con bornita, calcopirita, calcosina, azurita, óxidos de Fe y minerales amarillos de U: autunita, becquerelita, boltwoodita, schröckingerita, zippeíta.

4- *Manifestaciones La Cuesta y La Enterrada, dpto. Jáchal, San Juan (7).* Impregnando areniscas terciarias.

Bibliografía:

(1)- *Fron del, C., 1958.* Systematic mineralogy of uranium and thorium. Geological Survey Bulletin 1064. Washington. USA.

(2)- *Fron del, C., Ito, J., Honea, R.M. y Weeks, A.M., 1976.* Mineralogy of the zippeíte group. The Canadian Mineralogist, 14, 429-436.

- (3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963.* Mineralogía y génesis del yacimiento Huemul, Mendoza. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UBA.
- (4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966.* Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Prov. de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.
- (5)- *Morello, O. y Reyes, N., 1994.* Mineralogía del Yacimiento Los Colorados. Dpto. Independencia, La Rioja. Informe 5/94. Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (6)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.
- (7)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1972.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

SZOMOLNOKITA (SZOMOLNOKITE)



Nombre: dado en 1877 por la localidad de Szmolnok, Hungría, ahora Smolník, Eslovaquia. Anteriormente denominado ferropallidita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=7.07$, $b=7.54$, $c=7.77 \text{ \AA}$, $\beta=118.62^\circ$, $Z=4$. SN=7.CB.

Propiedades físicas: pulverulento, globular, cristales bipiramidales (111) y {110} o tabulares {111}. Color amarillo a castaño rojizo, azul o incoloro; brillo vítreo. Fractura irregular a concoidal. Frágil. $D=2,5$. $Pe=3.03-3.07$. Maclas frecuentes.

Propiedades ópticas: transparente. Color amarillo, $\alpha=1.591$, $\beta=1.623$, $\gamma=1.663$. Biáxico (+); $2V=80^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c=-26^\circ$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado por métodos químicos tradicionales en la mina Santa Elena, San Juan:

	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	H ₂ O	total
S.Elena	40,10	0,10	1,48	0,81	48,81	7,80	95,10
Teórico	42,28	-	-	-	47,12	10,60	100,00

Grupo mineral: grupo de kieserita.

Yacencia: en yacimientos con sulfuros de Fe, en climas áridos.

Asociación: fibroferrita, römerita, halotriquita, voltaíta.

Localidades:

1- *Mina Santa Elena, Calingasta, San Juan (1, 2 y 3).* Fue descrita por Angelelli y Trelles, (1938) como en masas compactas de grano fino de color gris oscuro.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938.* Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. Boletín de Obras Sanitarias de la Nación, 2, 139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Meissl, E.P., 1983.* Mina Santa Elena, mineralogía y consideraciones genéticas, Calingasta, San Juan. Trabajo final de licenciatura. Universidad Nacional de San Juan.

(3)- *Meissl, E.P. y Maidana, M.R., 1983.* Mina Santa Elena, la Alcaparrosa, Calingasta, provincia de San Juan. 2° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 551-566.

THÉNARDITA (THÉNARDITE)



Nombre: dado en 1826 en homenaje a L.J. Thénard (1777-1857), químico francés.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m, Fddd$, $a=9.829$, $b=12.302$, $c=5.868 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=7.AC.

Propiedades físicas: cristales dipiramidales {111}, costras pulverulentas y eflorescencias. Incoloro a blanco grisáceo, amarillo; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto, fractura desigual. Algo frágil. D=2,5-3. Pe=2,66.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.464-1.471$, $\beta=1.473-1.477$, $\gamma=1.481-1.484$. Biáxico (-). $2V=82^{\circ}35'$.

Análisis químicos: la composición teórica es 56,37 %SO₃; 43,63% Na₂O.

Yacencia: en depósitos evaporíticos, como costras y eflorescencias.

Asociación: mirabilita, halita.

Localidades:

1- Según Angelelli *et al.*, 1983 (1), tanto mirabilita como thénardita fueron explotadas en cuerpos o costras de gran pureza, o bien constituyendo parte del salino de cuerpos de agua. También en cuencas freáticas y aguas subterráneas. Por ejemplo:

- a- Laguna Epecuén, Buenos Aires.
- b- Laguna Chasilauquén, Buenos Aires.
- c- Laguna de Hinojo, Buenos Aires.
- d- La Ernestina, La Pampa.
- e- Distrito San Miguel, Mendoza.
- g- Fátima, Santa Cruz.

2- *Salina El Gualicho, Río Negro* (2). Asociado a halita.

3- *Salares de la Puna* (3). Es frecuente en la facies con predominio de sulfatos, acompañado por yeso, glauberita y mirabilita.

4- *Laguna Cueros de Purulla* (4). Se encuentra conformando los niveles salinos basales, asociado a yeso y blödita.

5- *Salar de Río Grande* (5). Típico salar de la Puna con depósitos de halita. Se presentan cantidades menores de thénardita, además de mirabilita e hidroglauberita.

Bibliografía:

(1)- Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- Brodtkorb, A., 1999. La salina del Gualicho, Río Negro. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1963-70.

(3)- Alonso, R.N., 1999. Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

(4)- del Blanco, M.A., Cábana, M.C. y de Barrio, R.E., 2001. Características mineralógica y geoquímicas de depósitos evaporíticos del oeste de Catamarca. 7° Congreso Argentino de Geología Económica, 2: 67-72.

(5)- Boso, M.A., Brandán, E.M. y Castillo, A.L. 2006. Evapofacies sulfatadas y cloruradas del Salar de Río Grande, Puna Austral, Salta, Argentina. 8° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 31-36. Buenos Aires.

URANOPILITA (URANOPILITE)



Nombre: dado en 1882 por *urano* y *afieltrado* (en griego).

Datos cristalográficos: monoclinico, a=14.03, b=14.60, c=9,18 Å, $\beta=96.9^{\circ}$. Z=2. SN=7.EA.

Propiedades físicas: agujas microscópicas y astillas formando costras aterciopeladas y masas globulares o reniformes. Color amarillo limón a amarillo dorado; brillo sedoso. Clivaje perfecto {010}. Pe=3,7-4,0. Fluorescencia amarillo verdosa brillante con luz ultravioleta de onda corta y larga. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Color amarillo, pleocroísmo X=incoloro, Y=Z=amarillo, $\alpha=1.623$, $\beta=1.625$, $\gamma=1.634$. Biáxico (+); $2V=51^\circ$, orientación X=b, $Y \wedge c=17,23^\circ$; $r < v$, fuerte, también $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 81,62% UO_3 ; 3,81% SO_3 ; 14,57 H_2O .

Yacencia: en zonas de meteorización de yacimientos de uranio.

Asociación: "pechblenda" y sulfuros, junto con otros minerales oxidados de uranio.

Localidades: fue determinado por difracción de rayos X en:

1- *Mina Huemul, Dpto. Malargüe, Mendoza (1 y 2)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados cretácicos (Grupo Neuquén). Se manifiesta en eflorescencias recientes, en superficie y en las galerías de los niveles 0, -24 y -40. Asociado a numerosos minerales secundarios de uranio.

2- *Don Bosco, Salta (3)*. Manifestación estratoligada en areniscas y pelitas cretácicas (Formación Yacoraite, Miembro Don Otto). Se presenta con carnotita, tyuyamunita, metatyuyamunita, schrockingerita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Mineralogía y génesis del yacimiento Huemul, Mendoza. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179

(3)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

VOLTAÍTA (VOLTAITE)



Nombre: dado en 1841 en homenaje a A. Volta (1745-1827), físico italiano.

Datos cristalográficos: cúbico, $4/m\bar{3}2/m$, $Fd\bar{3}c$, $a=27.254 \text{ \AA}$, $Z=16$. SN=7.CC.

Propiedades físicas: compacto, granular, también cristales cúbicos y octaédricos. Color verde negruzco a negro; raya verde pardusca; brillo resinoso. Fractura concoidal. $D=3$. $Pe=2,7$.

Propiedades ópticas: transparente. Color verde, $n=1.593-1.608$. Al y Mg pueden reemplazar al Fe, resultando un índice de refracción menor. Isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 46,68% SO_3 ; 15,32% Fe_2O_3 ; 17,46% FeO ; 4,58% K_2O ; 15,76% H_2O . Puede contener aluminio y magnesio.

Yacencia: en la zona de oxidación de yacimientos con pirita, en fumarolas.

Asociación: con otros sulfatos.

Localidades:

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Escaso. Se presenta como eflorescencias y agregados granulares en veta Bordón, asociado a yeso, halotriquita, melanterita, goslarita, metavoltina y ferricopiapita. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

2- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (3)*. Yacimiento fumarólico de azufre, asociado a azufre, yeso, y varios sulfatos entre ellos voltaíta, metavoltina, hexaedrita, alunógeno, siderotilo, ferrinatrita, krausita y halotrichita.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990.* Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, San Juan. 1: 344-347.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1995.* Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. The Canadian Mineralogist, 33: 1059-1062.

WILCOXITA (WILCOXITE)

MgAl(SO₄)₂ F. 18 H₂O

Nombre: dado en 1983 en homenaje a W. Wilcox que descubrió el distrito minero.

Datos cristalográficos: triclínico $\bar{1}$, $P1$, $a=14.90$, $b=6.65$, $c=6.77$ Å, $\alpha=117^{\circ}27'$, $\beta=100^{\circ}35'$, $\gamma=89^{\circ}10'$, $Z=1$. SN=7.DA.

Propiedades físicas: compacto, en cristales y en costras. Incoloro a blanco; brillo vítreo. $D=2$. $Pe=1,58$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.424$, $\beta=1.436$, $\gamma=1.438$. Biáxico (-), $2V=48^{\circ}$.

Análisis químicos: soluble en agua. La composición teórica es 27,29% SO₃; 8,69% Al₂O₃; 6,87% MgO; 3,24% F; 55,27% H₂O; -O=F=1,36.

Yacencia: en la zona de oxidación de diferentes yacimientos.

Asociación: fluorita, yeso, otros sulfatos.

Localidades:

1- *Valle del Cura, San Juan (1).* En la zona de oxidación de depósitos de alta sulfuración. Asociado a jarlita y otros sulfatos.

Bibliografía:

(1)- *Bengochea, L. y Mas, G., 1998.* Aparición de jarlita y sulfatos secundarios en el Valle del Cura, Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 21-A. Resúmenes de comunicaciones del Congreso de Mineralogía y Petrología SEM 98 y 18° Reunión de la SEM, pág. 44-45.

WULFENITA (WULFENITE)

PbMoO₄

Nombre: dado en 1841 en homenaje a F.X. Wulfen (1728-1805), jesuita y mineralogista húngaro.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m$, $I4_1/a$, $a=5.435$, $c=12.06$ Å, $Z=4$. SN=7.GA.

Propiedades físicas: granular y en cristales tetragonales. Color amarillo a castaño rojizo; brillo graso. Clivaje {011} bueno, {001}, {013} imperfecto, fractura irregular a subconcooidal. $D=2,5-3$. $Pe=6,7-7,0$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a amarillento, $\omega=2.405$, $\varepsilon=2.283$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en la cantera El Sauce, Córdoba.

	a	b	
PbO	60,70	61,13	a- El Sauce, Córdoba.
MoO ₃	38,50	38,87	b- Teórico.

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos que contienen minerales de Pb y Mo. Sin embargo, puede estar en la zona de oxidación de otros depósitos y el Mo haber sido introducido por aguas circulantes.

Asociación: mimetesita, cerussita, piromorfita, vanadinita.

Localidades:

- 1- *Distrito Gonzalito, Río Negro (1 y 2)*. Yacimientos de Pb y Zn. En masas de color anaranjado oscuro asociado a descloizita, vandinita y otras especies secundarias.
- 2- *Cantera El Sauce, Córdoba. (3)*. Cantera de dolomita. Se halla junto a descloizita, vanadinita y willemita.
- 3- *Mina Río Agrio, Neuquén (4)*. Sistema de vetas subparalelas de baritina con sulfuros y numerosos minerales secundarios .

Bibliografía:

- (1)- *Kittl, E., 1957. Wulfenita de Río Negro. Revista Minera, 28: 20-24.*
- (2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1975. Determinaciones roentgenográficas de los minerales secundarios de la Mina Gonzalito, Río Negro. Dirección de Geología y Minería. Informe inédito.*
- (3)- *Gay, H.D. y Hillar, N., 1968. Sobre el hallazgo de wulfenita, vanadinita, descloizita y willemita en canteras El Sauce, departamento Colón, Córdoba. 3^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 13-23.*
- (4)- *del Blanco, M., 2000. Paragénesis mineral de Mina Río Agrio, departamento Picunches, provincia del Neuquén. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 7: 109-115.*

YESO (GYPSUM)**CaSO₂ . 2H₂O**

Nombre: dado en la antigüedad.

Datos cristalográficos: monoclinico $2/m, 12/a$, $a=5.678$, $b=15.20$, $c=6.52 \text{ \AA}$, $\beta=118.43^\circ$, $Z=4$. SN=7.CD.

Propiedades físicas: compacto, también en cristales de hábito tabular {010}, y en agregados en forma de rosetas. Incoloro a blanco; raya blanca; brillo perlado. Clivaje {010} perfecto, {100} y {011} buenos. Flexible. D=2. Pe=2,317.

Propiedades ópticas: transparente, incoloro, $\alpha=1.521$, $\beta=1.523$, $\gamma=1.530$. Biáxico (+), $2V=58^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=52^\circ$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: puede contener Ba, Sr, y Mg. La composición teórica es 46,50% SO₃; 32,57% CaO; 20,93% H₂O.

Yacencia: como a) evaporita, b) ganga en yacimientos hidrotermales, c) fumarolas.

Asociación: a) carbonatos, celestina, baritina, halita; b) carbonatos, sulfuros, alunita; c) azufre.

Localidades:

a- en evaporitas:

1- *Formación Tábanos, Neuquén (1)*. Asociado al yeso, se conocen yacimientos de celestina y de baritina.

2- *Formación Auquilco, Neuquén (1)*. Bancos de yeso de hasta 400 m de espesor. Asociado al yeso se encuentran yacimientos de baritina y de celestina.

3- *Formación Huitrín, Neuquén (1)*. Con yeso se encuentran asociados yacimientos de celestina y en menor cantidad baritina, halita y sales de potasio.

4- *Piedras Blancas, Entre Ríos (2)*. El yeso se halla en una proporción de 10-12% en una secuencia limoarcillosa, en bancos de 3-8 m de espesor, en la base del Cuaternario.

5- *Yeso en La Rioja (3)*. Se encuentran dos cuencas a ambos lados de la sierra de los Llanos que presentan acumulaciones de yeso en el Terciario superior.

6- *Yacimientos de yeso de Tucumán (4)*. Los yacimientos de yeso de Raco están intercalados en bancos de limolitas arcillo-arenosos de la Fm. Río Salí (Terciario).

7- *Salares de la Puna (5)*. Es frecuente en la facies con predominio de sulfatos, acompañado por glauberita, mirabilita y thénardita.

b- en yacimientos hidrotermales:

8- *La Alumbraera, Catamarca (6)*. Pórfido cuprífero, el yeso se encuentra en venas y en fracturas tardías.

9- *Distrito La Mejicana, La Rioja (7)*, Yacimientos epitermales de alta sulfuración, asociado a alunita.

10- *Mina Capillitas, Catamarca (8 y 9)*. Yacimiento polimetálico de compleja mineralogía. Se encuentra en la zona de oxidación de casi todas las vetas de este yacimiento. Se presenta en cristales de hasta 1-1,5 cm formando rosetas y enrejados reticulares. Determinado por rayos X y propiedades ópticas.

c- fumarolas:

11- *Mina Santa Bárbara, Jujuy (10)*. Yacimiento fumarólico de azufre, asociado a azufre, yeso y varios sulfatos entre ellos voltaíta, metavoltina, hexaedrita, alunógeno, siderotilo, ferrinatrita, krausita y halotrichita.

Bibliografía:

(1)- *Etcheverry, R., 1999*. Los yacimientos de yeso y halita jurásico-cretácicos, Mendoza y Neuquén. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1091-1093.

(2)- *Schalamuk, I.B., Romero, S. y Moreira, P., 1999*. El yacimiento de yeso Piedras Blancas, Entre Ríos. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1887-1891.

(3)- *Marcos, O., 1999*. Yacimientos de yeso de La Rioja En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1769-1771.

(4)- *Gamundi, C.E. y Martensen, J.C., 1999*. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1761-1767.

(5)- *Alonso, R.N., 1999*. Los salares de la Puna y sus recursos evaporíticos, Jujuy, Salta y Catamarca. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini), Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1907-1921.

(6)- *Godeas, M. y Svetliza, S.S. de, 1980*. Alteración hidrotermal y mineralización en el Bajo de la Alumbraera, provincia de Catamarca, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (3) : 318-331.

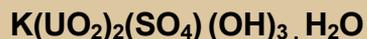
(7)- *Losada Calderón, A., 1992*. Geology and geochemistry of Nevados de Famatina and La Mejicana Deposit, La Rioja Province, Argentina. PhD Monash University, Australia.

(8)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

(9)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

(10)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1995*. Goldichite of fumarolic origin from the Santa Bárbara mine, Jujuy, Northwestern Argentina. The Canadian Mineralogist, 33: 1059-1062.

ZIPPEÍTA (ZIPPEITE)



Nombre: dado en 1845, en homenaje a F.X.M. Zippe (1791-1863), mineralogista austríaco.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$. $a=8.81$, $b=14.13$, $c=8.85 \text{ \AA}$, $\beta=104.25^\circ$, $Z=2$. $SN=7.EC$.

Propiedades físicas: en costras delgadas finamente granulares a pulverulentas, hábito tabular. Color amarillo oro a anaranjado; brillo mate. $D=2$. $Pe=3,66$. Maclas según $\{001\}$.

Fluorescencia amarillo brillante bajo lámpara de luz ultravioleta de onda corta o larga. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido. Color amarillo, pleocroismo X=incoloro, Y=amarillo pálido a fuerte, Z=amarillo anaranjado, $\alpha=1.655$, $\beta=1.717$, $\gamma=1.765$. Biáxico (-), $2V=60^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 6,33% K_2O ; 76,86% UO_2 ; 10,76% SO_3 ; 6,05 H_2O .

Yacencia: en zonas de meteorización de depósitos de uranio.

Asociación: "pechblenda" y sulfuros, junto con otros minerales oxidados de uranio.

Observaciones: con anterioridad fue denominada *zippeite "proper" en contraposición a zippeite "like" = sodium-zippeite*. (1) y (2).

Localidades:

1- *Mina Huemul, dpto. Malargüe, Mendoza (3 y 4)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados cretácicos. Aparece en eflorescencias recientes en las galerías. Se presenta asociado a otros minerales secundarios de uranio .

2- *Agua Botada, dpto. Malargüe, Mendoza (5)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados cretácicos. Se presenta asociado a "pechblenda", sulfuros de Cu y de Fe, y minerales secundarios de U: andersonita, autunita, meta-autunita, carnotita, tyuyamunita, meta-tyuyamunita, uranofano.

3- *La Marthita, dpto. Gral. Lavalle, La Rioja (6)*. Manifestación uranífera en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero). La mineralización consiste en nódulos, guías y lentes de "pechblenda", junto con bornita, calcopirita, calcosina, azurita, óxidos de Fe y minerales amarillos de U autunita, becquerelita, boltwoodita, schröckingerita, zippeita.

4- *Manifestación El Pedregal, dpto. Gral. Lavalle, La Rioja (5 y 6)* Pertenece, junto con Sonia y Marthita, al grupo de manifestaciones uraníferas del área de Guandacol. Se encuentra asociado a boltwoodita, carnotita, curita, fourmarierita, masuyita, uranofano y kasolita.

Bibliografía:

(1)- *Fronde, C., 1958*. Systematic mineralogy of uranium and thorium. Geological Survey Bulletin 1064. Washington. USA.

(2)- *Fronde, C., Ito, J., Honea, R.M. y Weeks, A.M., 1976*. Mineralogy of the zippeite group. Canadian Mineralogist, 14: 429-436.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Mineralogía y génesis del yacimiento Huemul, Mendoza. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

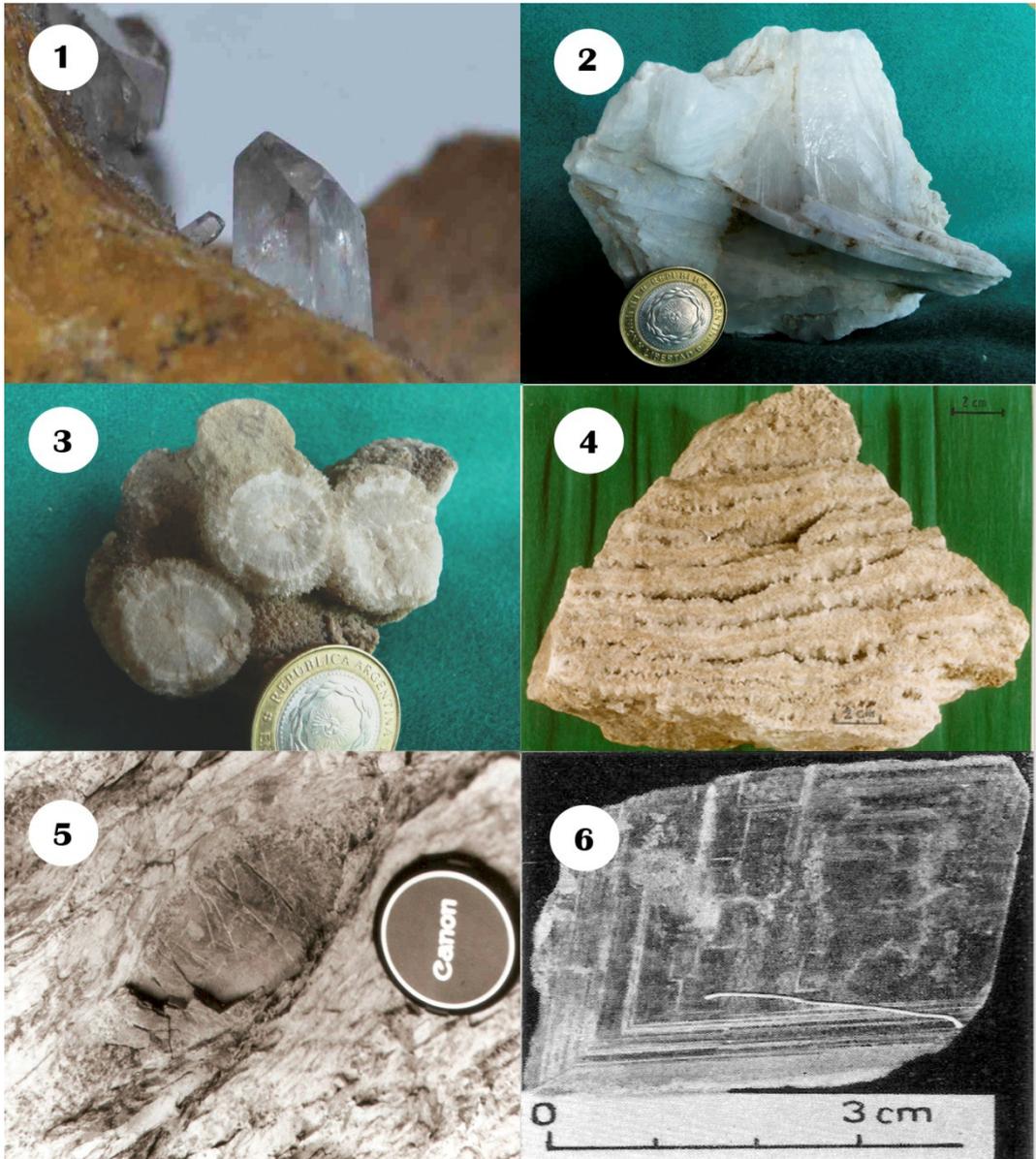
(5)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ra}s Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.

(6)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1972*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

SULFATOS



Legenda: 1- Rosa de yeso, Río Desaguadero, Mendoza. 2- Yeso, macla punta de flecha, cercano a Antofalla de la Sierra, Catamarca. 3- Baritina, Formación los Rastros, cercanía de Ischigualasto, San Juan. 4- Brochantita, pegmatita El Criollo, Cerro Blanco, Córdoba. 5- Calcomenita, Sierra de Cacho, La Rioja. Fotografía 1: T. Montenegro; Fotografías 2 a 5: F. Colombo.



Leyenda: 1- cristal de celestina de la cantera Santa Isabel, San Luis. 2- celestina espática, mina Clementina, Neuquén. 3- estalactitas de celestina, mina Continental, Neuquén. 4- textura DCR (diagenetic crystallization rhytmite) Neuquén. 5- nódulo de baritina, Canota, Mendoza. 6- cristal de galuberita, Salina Grande, Península de Valdez, Chubut. Fotografías: F. Colombo, M.K. de Brodtkorb y R. Miró.

Clase 8

Fosfatos, Arseniados y Vanadatos

ADAMITA (ADAMITE)

Nombre: dado en 1866 en homenaje a Gilbert Joseph Adam (1795-1881), mineralogista francés, quién obtuvo las primeras muestras.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pn\bar{m}$, $a=8.306$, $b=8.524$, $c=6.043 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=8.BB.30.

Propiedades físicas: costras radiadas, rosetas en forma de abanico, cristales elongados paralelos a [010] de hasta 0,8 mm; [010] estriada paralela a [101]. Color amarillo claro a tonos miel y castaño rojizo; puede presentar zonación; brillo vítreo. Clivaje {101} bueno y {010} imperfecto, fractura irregular a subconcoidea. Frágil. $D=3,5$. $Pe=4,43$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro o débilmente coloreado, pleocroismo en tonos pálidos si el mineral posee Cu o Co, $\alpha=1.708-1.722$, $\beta=1.734-1.744$, $\gamma=1.758-1.773$ (los índices de refracción y el color varían ampliamente con las sustituciones de Cu y Co por Zn). Biáxico (+), puede ser biáxico (-), $2V=78^\circ - 90^\circ$, orientación XYZ=acb; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 40,08% As₂O₅; 56,78% ZnO; 3,14% H₂O.

Polimorfismo y serie: dimorfo con paradamita; forma una serie con olivenita.

Yacencia: mineral secundario presente en la zona de oxidación de depósitos hidrotermales primarios con minerales de Zn y As.

Asociación: smithsonita, hemimorfita, escorodita, olivenita, calcita, cuarzo, óxidos de Fe y Mn.

Localidades: determinado por su difractograma y propiedades ópticas.

1- *Mina Capillitas, Catamarca (1 y 2)*. En las labores superiores de la veta La Grande. Se presenta formando parte de una paragénesis de oxidación asociado a cerussita, malaquita, brochantita, baritina, alunita y osarizawaita. Se halla en agregados redondeados formados por cristales en disposición radial que miden entre 50 y 200 μm de largo y entre 1 y 2 μm de ancho.

Bibliografía:

(1)- *Márquez Zavalía, M.F., 1988*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Salta, 258 pp. Inédito.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1990*. Mineralogía y génesis del yacimiento Capillitas, Catamarca, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 344-347.

ALLUAUDITA (ALLUAUDITE)

Nombre: dado en 1848 en homenaje a su descubridor, François Alluaud, ingeniero de minas francés.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/c$, $a=12.00$, $b=12.53$, $c=6.40 \text{ \AA}$, $\beta=114,4^\circ$. $Z=4$. SN=8.AC.10.

Propiedades físicas: macizo, en agregados granulares compactos, fibrosos radiales o globulares. Color amarillo castaño y negro verdoso; en superficie, negro debido a alteración; raya amarillo castaño. Clivaje bueno en {100} y {010}. $D=5-5,5$. $Pe=3,45$.

Propiedades ópticas: subtranslúcido a opaco. Pleocroismo X=verde-oliva claro, amarillo paja a amarillo verdoso, Y, Z=amarillo castaño a verdoso-oliva claro, absorción $Z > X$, $\alpha=1.782$, $\beta=1.802$, $\gamma=1.835$. Biáxico (+), $2V=79^\circ$; $r > v$. Maclas polisintéticas observables en sección delgada, con {101} como plano de composición.

Análisis químicos: la composición teórica es 44,10% P₂O₅; 33,08% Fe₂O₃; 17,63% MnO; 1,16% CaO; 0,83% MgO.

Grupo mineral: grupo de alluaudita.

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferroalluaudita.

Yacencia: muy común como mineral secundario en pegmatitas graníticas; formada por el metasomatismo sódico de trillita-litiofilita, heterosita-purpurita o ferrisicklerita; también en nódulos fosfáticos en lutitas.

Asociación: trillita, arrojadita, satterliita, wicksita, wolfeita, piritita.

Alteración: a heterosita y purpurita, con lixiviación de Na y oxidación de Fe y Mn.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Pegmatita "El Peñón", distrito minero El Quemado, departamentos Cachi y La Poma, Salta (1 y 2).* En costras y masas de reducido tamaño y color verde muy oscuro. Se origina por alteración de nódulos pequeños de trillita-litiofilita y es acompañado por fosfosiderita, mitridatita y siderita.

2- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (3).* Pseudomorfo de trillita-litiofilita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1981.* Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

(2)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38(3-4):340-380.

(3)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992.* Fosfatos de la pegmatita Victoria, Departamento San Alberto, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 2: 137-146.

AMBLIGONITA (AMBLYGONITE)



Nombre: dado en 1817; del equivalente en griego de *rudo* y *ángulo*, en alusión a la apariencia de los cristales y al ángulo de $\sim 90^\circ$ entre clivajes.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P\bar{1}$, $a=5.15$, $b=7.21$, $c=5.06 \text{ \AA}$, $\alpha=114^\circ$, $\beta=98.6^\circ$, $\gamma=67.2^\circ$, $Z=2$. SN=8.BB.05.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos cortos según {010} a equidimensionales, con desarrollo de formas complejas, de hasta 1,5 m; en masas exfoliables; columnar; macizo. Color blanco lechoso, brillo vítreo a graso, perlado en caras de clivaje bueno. Clivaje perfecto {100}; bueno {110} y {011}; imperfecto {001}; fractura irregular a subconcoidea. Frágil. D=5,5-6. Pe=3,11. Maclas generalmente tabulares con plano de composición {111} e individuos equidimensionales; también tabulares {110} con individuos inequidimensionales; {111} rara.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.591$, $\beta=1.605$, $\gamma=1.613$; los índices decrecen con el incremento de F y Na. Biáxico (-), $2V=107^\circ-129.5^\circ$; $r > v$. Frecuente maclado polisintético.

Análisis químicos: valores obtenidos por métodos analíticos tradicionales, en mina Doña Julia, San Luis.

	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Li ₂ O	Na ₂ O	F	H ₂ O	-O=F ₂	total
D. Julia	46,02	33,20	1,30	6,04	5,20	2,64	6,81	1,11	100,10
Teorico	46,88	33,67	-	7,40	5,12	9,41	-	3,96	100,00

Grupo mineral: grupo de ambligonita.

Polimorfismo y serie: forma una serie con montebrasita, pero es mucho menos común que ésta última. Constituye el miembro rico en F de la serie F-OH con montebrasita y el miembro extremo de Li de la serie Li-Na que forma con natromontebrasita.

Yacencia: mineral accesorio poco común en pegmatitas graníticas zonadas; también en vetas de estaño de alta temperatura y en greisen.

Asociación: lacroixita, apatita, litiofilita, espodumeno, lepidolita, petalita, pollucita y turmalina (en pegmatitas); casiterita, topacio y mica (en greisen).

Alteración: a mezclas de caolín y micas, a menudo alrededor de nódulos redondeados del mineral inalterado. También a turquesa, wavellita, wardita y morinita.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químicos.

1- *Pegmatita Doña Julia, departamento San Martín, San Luis (1)*. Acompañado por montebrasita y espodumeno, en núcleos de hasta 0,50 m de tinte grisáceo.

2- *Distrito minero El Quemado, dptos. Cachi y La Poma, Salta (2 y 3)*. En varias pegmatitas, entre ellas en Santa Elena, El Peñón, Anzotana, El Quemado, La Elvirita, aunque en su mayoría sería montebrasita.

3- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (4)*. Nódulos en cuarzo y feldespato; asociado a wardita, apatita, eosforita, dufrénita y topacio.

4- *Pegmatita Géminis, departamento Ayacucho, San Luis (5)*. En nódulos de hasta 0,50 m concentrados fundamentalmente en la zona intermedia y en menor proporción en el núcleo.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

(2)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

(3)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(4)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992*. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Departamento San Alberto, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 2: 137-146.

(5)- *de Barrio, R.E., Botto, I.L. y Barone, V.L., 2000*. Fosfatos de la pegmatita Géminis, provincia de San Luis. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 103-108.

ANGELELLITA (ANGELELLITE)



Nombre: dado en 1959 en homenaje a Victorio Angelelli (1908-1991), ingeniero de minas de origen italiano, argentino naturalizado.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=6.46$, $b=6.59$, $c=5.04 \text{ \AA}$, $\alpha=106.2^\circ$, $\beta=98.3^\circ$, $\gamma=108.9^\circ$, $Z=1$. SN=8.BC.05.

Propiedades físicas: en cristales generalmente tabulares con {001} dominante. Color castaño oscuro, raya castaño-rojiza, brillo adamantino a submetálico. Clivaje {001} bueno, fractura concoidea. Frágil. $D=5,5$. $Pe=4,95$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo fuerte, rojo sangre intenso a castaño rojizo, con absorción $Z>X$, $\alpha=2.13$, $\beta=2.20$, $\gamma=2.40$. Biáxico (+), $2V$ =medianamente grande. Fuertemente anisótropo en luz reflejada.

Análisis químicos: la angelellita de Cerro Pululos contiene Fe_2O_3 en exceso como hematita; en otra determinación se halló 3% de Sb. La composición teórica es $\text{Fe}_2\text{O}_3=58,15$; $\text{As}_2\text{O}_5=41,85$.

Yacencia: en mena de Sn, probablemente de origen exhalativo.

Asociación: casiterita, hematita.

Observaciones: es una especie argentina descubierta en muestras coleccionadas por Ahlfeld e investigadas por Ramdohr *et al.* (1959); la descripción fue completada en su aspecto cristalográfico por Weber (1959).

Localidades: determinado por microscopía óptica y análisis químico y cristalográfico.

1- Socavón Yareta, cerro Pululus, Jujuy (1, 2, 3 y 4). En venillas en las paredes de una lava dacítica. El mineral aparece en cristales tabulares de 1-1,5 mm de largo.

Bibliografía:

(1)- Ramdohr, P., Ahlfeld, F. y Berndt, F., 1959. Angelellit, ein natürliches triklines Eisen-Arsenat, $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5$. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, 7: 145-151.

(2)- Weber, K., 1959. Eine kristallographische Untersuchung des Angelellits, $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5$. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, 7: 152-158.

(3)- Moore, P.B. y Araki, T., 1978. Angelellite, $\text{Fe}^{3+}_4\text{O}_3(\text{As}^{5+}_4\text{O}_{12})_2$: a novel cubic close-packed oxide structure. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen, 132: 91-100.

(4)- Botto, I.L., Canafoglia, M.E., Ramis, A.M. y Schalamuk, I.B., 1996. Contribución al conocimiento de la Angelellita y su génesis. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 73-78.

ANNABERGITA (ANNABERGITE)

$\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1852 por su localidad de descubrimiento, Annaberg, Alemania.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=10.05$, $b=13.30$, $c=4.72 \text{ \AA}$, $\beta=102.1^\circ$, $Z=2$. SN=8.CE.40.

Propiedades físicas: hábito prismático a acicular; cristales poco frecuentes, de hasta 5 mm, pobremente formados, elongados según [001], aplanados según {010} con {001}, {010} y {100} modificados por varias formas; es frecuente en agregados fibrosos en venillas, en agregados cristalinos finos formando costras o en costras terrosas. Color verde manzana, verde claro y rosa claro; puede presentar zonación; raya verde claro a blanco, brillo subadamantino, perlado en caras de clivaje, también puede ser mate. Clivaje {010} perfecto, {100} y {102} imperfecto. Séctil, flexible en láminas delgadas según {010}. $D=1,5-2,5$. $Pe=3,07$. El hábito y las propiedades físicas son similares a eritrina.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroico, $\alpha=1.622$, $\beta=1.658$, $\gamma=1.687$. Biáxico (+), puede ser biáxico (-), $2V=84^\circ$, orientación $X=b$, $Z \wedge c=36^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 38,43% As_2O_5 ; 33,47% NiO; 24,10% H_2O .

Grupo mineral: grupo de vivianita.

Polimorfismo y serie: es el miembro extremo de Ni de la serie Ni-Co que forma con eritrina.

Yacencia: mineral secundario poco común, formado por alteración de arseniuros y sulfuros, presente en la zona de oxidación de depósitos hidrotermales.

Asociación: eritrina, retgersita, gersdorffita, niquelina, maucherita, skutterudita niquelífera.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía electrónica (SEM).

1- Mina San Santiago, quebrada de Cumichango, departamento Sarmiento, La Rioja (1 y 2). Veta hidrotermal de compleja mineralogía, entre ellos niquelina y "pechblenda". Los minerales secundarios son annabergita, yukonita y reevesita; entre los de uranio, se cuenta autunita asociada a becquerelita, uranospinita, zeunerita y sodio uranospinita.

2- *Mina La Niquelina, departamento Santa Victoria, Jujuy* (3). En vetas alojadas en cuarcita; como producto de meteorización de niquelina.

3- *Manifestación nuclear Carrizal, sierra de Volcán, departamento Iglesias, San Juan* (4). La mineralización consiste en una paragénesis de pirita, bismutinita, niquelina, "pechblenda", gersdorffita, rammelsbergita y annabergita. El mineral se presenta en agregados fibroso-radiales con los minerales primarios de As-Ni-Co-U-Bi y constituye una compleja zonación. También en forma de venas.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969*. Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, provincia de La Rioja, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.

(2)- *Morello, O. y Brodtkorb, M.K. de, 2004*. Presencia de sodio uranospinita, yukonita y reevesita, mina San Santiago, La Rioja. Tres nuevas citas de minerales en la República Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 95-96.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1973*. Estudio de la mineralización del yacimiento La Niquelina, prov. de Salta, y un análisis comparativo de sus posibles relaciones con los depósitos Romacruz y Esperanza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28 (4): 364-368.

(4)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 1997*. Mineralización de As-Ni-Co-U-Bi de la manifestación nuclear Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (1): 41-46.

APATITA

Este nombre genérico no se utiliza más y ha sido subdividido en las cinco especies minerales siguientes, cuyas descripciones y localidades en la Argentina deben buscarse alfabéticamente: carbonato-fluorapatita, carbonato-hidroxilapatita, clorapatita, fluorapatita e hidroxilapatita. Cabe mencionar que la clorapatita aún no ha sido descrita en el país.

ARROJADITA (ARROJADITE) $\text{KNa}_4\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}\text{Mn}^{2+})_{14}\text{I}(\text{PO}_4)_{12}(\text{OH},\text{F})_2$

Nombre: dado en 1925 en homenaje a Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa (1872-1932), geólogo brasileño.

Datos cristalográficos: monoclínico, $2/m, C2/c$, $a=16.45$, $b=10.03$, $c=24.69 \text{ \AA}$, $\beta=105.7^\circ$, $Z=4$. SN=8.BF.05.

Propiedades físicas: en masas exfoliables de hasta 15 cm. Color verde oscuro, brillo vítreo a graso. Clivaje {100} bueno, {102} imperfecto, fractura irregular a subconcoidea. $D=5$. $Pe=3,55$.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo X=incoloro, Y=incoloro a verde pálido, Z=verde-amarillo pálido, $\alpha=1.664$, $\beta=1.670$, $\gamma=1.675$. Biáxico (-), $2V=80-86^\circ$, orientación $X=b$, $Y \wedge C=18-21,5^\circ$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 39,67% P_2O_5 ; 2,37% Al_2O_3 ; 23,42% FeO ; 23,13% MnO ; 2,61% CaO ; 5,77% Na_2O ; 2,19% K_2O y 0,84% H_2O .

Polimorfismo y serie: forma una serie con dickinsonita; es el miembro extremo de Fe^{2+} de dicha serie Fe^{2+} - Mn^{2+} .

Yacencia: mineral primario de alta temperatura ($\approx 800^\circ\text{C}$) en pegmatitas graníticas.

Asociación: graffonita, casiterita, espodumeno, berilo, moscovita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Distrito minero El Quemado, dptos. Cachi y La Poma, Salta* (1). En la parte interna de la pegmatita El Peñón, asociado a albita de grano fino.

Bibliografía:

- (1)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- (2)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

AUTUNITA (AUTUNITE)

Ca(UO₂)₂(PO₄)₂·10-12H₂O

Nombre: dado en 1852 por la localidad, Autun, Francia.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $I4/mmm$, $a=6.99$, $c=20.63$ Å; $Z=2$. SN=8.EB.10.

Propiedades físicas: cristales tabulares finos {001}, micáceos, similares a los de torbernita en forma y ángulos; es común el crecimiento paralelo (orientado) con torbernita; agregados escamosos foliados; costras gruesas con superficies aserradas compuestas por cristales situados en los bordes. Color amarillo limón a verde pálido, raya amarillenta, brillo vítreo a perlado en {001}. Clivaje {001} perfecto y {100} bueno. No frágil. $D=2-2,5$. $Pe=3,15$. Maclas según {110}. Fuerte fluorescencia verde amarillenta bajo luz ultravioleta de onda corta y larga. Se deshidrata expuesto al aire. Radioactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo X=incoloro a amarillo pálido, Y=Z=amarillo a amarillo oscuro, $\omega=1.575$, $\varepsilon=1.572$. Si es uniáxico es (-), pero puede ser anómalamente biáxico (-), lo cual depende del contenido de H₂O, $\alpha=1.553$, $\beta=1.575$, $\gamma=1.577$. $2V=10-53^\circ$, orientación: Z=c, Y=paralelo a la diagonal de los fragmentos de clivaje; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: pequeñas cantidades de Ba y Mg sustituyen al Ca, con trazas de Pb, V y otros elementos. El contenido de agua disminuye con un leve calentamiento, pasando a meta-autunita, forma estable que se observa siempre en las muestras de colección. La composición teórica es 58,00% UO₃; 14,39% P₂O₅; 5,69% CaO; 21,92% H₂O.

Grupo mineral: grupo de autunita.

Yacencia: mineral secundario derivado de minerales primarios de uranio en condiciones oxidantes, en vetas hidrotermales, pegmatitas graníticas, etc.

Asociación: meta-autunita, torbernita, fosfuranilita, saléeita, uranofano, betauranofano, sabugalita.

Alteración: a fosfuranilita.

Localidades: identificado por rayos X. Se lo ha determinado en varias pegmatitas como producto de la alteración supergénica de uraninita. En yacimientos vetiformes y areniscas proviene de la alteración de "pechblenda". Se citan algunos de los principales depósitos.

1- *Los Berthos y M.M. de Güemes, departamento San Carlos, Salta (2 y 8)*. Manifestaciones estratoligadas en areniscas y pelitas cretácicas (Miembro Don Otto, Fm. Yacoraite). La autunita se presenta junto con tyuyamunita, carnotita, fosfuranilita, metatyuyamunita y schröckerita.

2- *Mina La Marthita, Guandacol, La Rioja (2, 8 y 9)*. Manifestación uranífera en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero). La mineralización consiste en nódulos, guías y lentes de "pechblenda", junto con sulfuros, azurita, calcita, óxidos de Fe y minerales amarillos de U.

3- *Minas San Sebastián y Santa Brígida, distrito Sañogasta, La Rioja (2, 8 y 9)*. En vetas de hasta 50 m de largo y espesores de hasta 2 m, y en cuerpos tipo stock vinculados

a estructuras tectónicas subverticales, y localizados en un enclave de metamorfitas de bajo grado intruido por un granito. La mineralización de uranio está integrada por “pechblenda”, autunita, clarkeíta, haiweeíta, sklodowskita, torbernita, tyuyamunita, uranofano, acompañada por pirita, calcopirita, bornita, calcosina, umanguita, clausthalita, malaquita y azurita en ganga de calcita, fluorita, yeso y baritina.

4- *Yacimiento San Santiago, Jagüé, La Rioja (5, 6 y 7)*. Veta hidrotermal de compleja mineralogía (véase anexo), entre ellos níquelina y “pechblenda”. Los minerales secundarios son annabergita, yukonita, reevesita y dolomita y, entre los de uranio, se cuenta autunita asociada a becquerelita, uranospinita, zeunerita y sodio uranospinita.

5- *Yacimiento Schlagintweit, Los Europeos, La Mesada y Cerro Áspero, Córdoba (8)*. Yacimientos en granitos pertenecientes al batolito de Achala con autunita, meta-autunita, fosfuranilita y uranofano.

6- *Minas Ángel, Elsa, Cerro Blanco (Los Guardias) y Cerro Blanco (Quebrada del Tigre), Sierra de Comechingones, Córdoba (2 y 8)*. Son pegmatitas con uraninita, berilo, columbita-tantalita y minerales secundarios como autunita, óxidos hidratados de uranio (gummitas), torbernita y dewindtita.

7- *Pegmatita El Criollo, Sierra Grande, Tanti, Córdoba (1, 2 y 8)*. Con berilo, apatita, triplita, pirita, calcopirita, uraninita, autunita y otros minerales oxidados.

8- *Mina La Estela, departamento Chacabuco, San Luis (10)*. En granitos pertenecientes al batolito de cerro Áspero-Alpa Corral. La mineralización primaria está constituida por “pechblenda”, pirita, calcopirita en ganga de fluorita y sílice; los minerales de alteración supergénica son principalmente uranofano y autunita - meta-autunita.

9- *Mina Huemul, Agua Botada y Ranquil-có, Departamento Malargüe, Mendoza (3 y 4)*. Yacimientos estratoligados en areniscas y conglomerados continentales cretácicos del Grupo Neuquén, junto a otros minerales secundarios de uranio.

10- *Cañadón Gato y Cañadón Krüger, Chubut (8)*. Yacimientos estratoligados en areniscas continentales.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., 1958*. Los minerales de uranio. Sus yacimientos y prospección. Departamento de Geología y Minería. Comisión Nacional de Energía Atómica. Buenos Aires.

(2)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radioactivos de la República Argentina. 1^{as} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Mineralogía y génesis del yacimiento Huemul, Mendoza. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969*. Estudio de la mineralización del yacimiento “San Santiago”, provincia de La Rioja, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.

(6)- *Morello, O., 2003*. Presencia de sodio uranospinita, yukonita y reevesita: Yacimiento San Santiago, La Rioja. Informe DEE N° 5-03, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(7)- *Brodtkorb, M.K. de, 1999*. El yacimiento de níquel y uranio “San Santiago”, La Rioja. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 631-632.

(8)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radioactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(9)- *Belluco, A., Diez, J. y Antoniotti, C., 1974*. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2, 9-33.

(10)- Blasón, R., 1999. Yacimiento La Estela, distrito uranífero Comechingones, San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 621-624.

BAYLDONITA (BAYLDONITE)



Nombre: dado en 1865 en homenaje a John Bayldon, físico inglés que extrajo las primeras muestras.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=10.15$, $b=5.89$, $c=14.08 \text{ \AA}$, $\beta=106.1^\circ$, $Z=4$. SN=8.BH.45.

Propiedades físicas: en diminutas concreciones mamelares con estructura fibrosa; en costras; también macizo, granular fino a pulverulento, raro en cristales de hasta 1 cm. Color verde manzana, brillo resinoso. Fractura concoidea a irregular. $D=4,5$. $Pe=5,24-5,65$.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde, $\alpha=1.95$, $\beta=1.97$, $\gamma=1.99$. Biáxico (+), $2V=89^\circ$, orientación $X=b$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 31,59% As_2O_5 ; 32,79% CuO ; 30,67% PbO ; 4,95% H_2O .

Yacencia: mineral secundario raro de la zona de oxidación de algunos depósitos polimetálicos.

Asociación: mimetita, olivenita, azurita, malaquita, tsumebita, adamita cuprífera, duftita, keyita, schulténita, filipsbornita, beudantita, anglesita, cerussita, baritina.

Localidades: determinado por su difractograma y microscopía electrónica (EDAX).

1- *Mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén (1)*. En vetas subparalelas de baritina alojadas mayormente en sedimentitas de la Fm. Tordillo. La bayldonita, maciza, a veces pulverulenta, fue identificada entre los minerales de oxidación, asociada a cuprita, cerussita, anglesita y limonita. Al microscopio se presenta en agregados cristalinos bandeados coliformes.

Bibliografía:

(1)- *del Blanco, M.A., 2000*. Paragénesis mineral de mina Río Agrio, departamento Picunches, provincia del Neuquén. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 109-115.

BEDERITA (BEDERITE)



Nombre: dado en 1999, en homenaje a Roberto Beder (1888-1930), nacido en Basel, Suiza y fallecido en Córdoba, Argentina, por su importante contribución al desarrollo de la mineralogía en Argentina, especialmente sus trabajos sobre cristalografía morfológica.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m, Pcab$, $a=12.559$, $b=12.834$, $c=11.714 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=8.CF.05.

Propiedades físicas: en nódulos elipsoidales de hasta 5 cm de diámetro. Color castaño oscuro a negro, raya verde oliva oscuro, brillo vítreo. Clivaje {010} bueno, fractura irregular. Frágil. $D=5$. $Pe=3,5$.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo $X=Y=\text{verde-oliva}$, $Z=\text{castaño}$, absorción $X=Y>Z$, $\alpha=1.729$, $\beta=1.738$, $\gamma=1.741$. Biáxico (-), $2V=54-60^\circ$, orientación $Y=c$, $Z=b$; $r < v$ fuerte. Maclas: recuerdan el maclado "tartán" del microclino.

Análisis químicos: fue analizada por microsonda electrónica en la pegmatita El Peñón; promedio de nueve análisis; Fe_2O_3 y FeO se derivaron de la estructura del cristal; Mn total como MnO y H_2O por el método Penfeld.

	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	total
E.P.	41,76	0,82	12,00	2,25	20,59	3,45	10,91	0,63	3,52	96,76
Teor.	43,17	1,03	12,14	2,18	21,58	4,08	11,37	0,79	3,65	100,00

* con ZnO= 0,40 y SrO= 0,43

Yacencia: mineral secundario raro presente en una pegmatita granítica compleja emplazada en micaesquistos.

Asociación: cuarzo, feldespato potásico, moscovita, berilo, columbita y óxidos de Fe y Mn.

Localidad: determinado por rayos X y microsonda electrónica.

1- *Pegmatita El Peñón, distrito El Quemado, Nevados de Palermo, Salta (1)*. El mineral se presenta en nódulos elipsoidales rodeados por feldespato potásico o cuarzo en la zona del margen del núcleo de la pegmatita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., Cooper, M.A., Hawthorne, F.C. y Cerny, P., 1999*. Bederite, a new pegmatite phosphate mineral from Nevados de Palermo, Argentina: Description and crystal structure. *American Mineralogist* 84: 1674-1679.

BENYACARITA (BENYACARITE)



Nombre: dado en 1993, en homenaje a María Angélica R. de Benyacar (1928-), mineralogista de la Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbca$, $a=10.56$, $b=20.58$, $c=12.52$ Å, $Z=4$. SN=8.DH.35.

Propiedades físicas: cristales de hasta 2 mm, hábito tabular en {010}, equidimensional según {111}, con {001} y, menos común, {100}. Color amarillo verdoso, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje perfecto {010}, partición {101}, fractura irregular. Muy frágil. $D=2,5-3$. $Pe=2,37$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color amarillo pálido a incoloro, $\alpha=1.612$, $\beta=1.621$, $\gamma=1.649$. Biáxico (+), $2V=60^\circ$, orientación XYZ=bca.

Análisis químicos: por microsonda electrónica; FeO: Fe₂O₃ y H₂O se asumieron a partir de la determinación de la estructura del cristal. Fue analizado en la pegmatita El Criollo, Córdoba.

	P ₂ O ₅	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	K ₂ O	F	H ₂ O	-O=F ₂	total
E.C.	28,1	12,3	0,7	11,0	2,8	11,2	1,6	1,5	28,9	0,6	98,1

con CaO=0,1;Mg=0,3; Na₂O =0,2

Yacencia: mineral secundario raro en una pegmatita granítica zonada compleja.

Asociación: fosfosiderita, strengita, pachnolita, apatita, torbernita.

Localidad: determinado por rayos X y microsonda electrónica.

1- *Pegmatita El Criollo, cerro Blanco, Tanti, Córdoba (1, 2 y 3)*. Es semejante a los fosfatos de titanio, paulkerrita y mantienneita, con mayores contenidos de Mn²⁺ en esta localidad. Asociado particularmente a strengita, fosfosiderita y pachnolita.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., 1990*. Una nueva especie mineral, relacionada a paulkerrita, en el cerro Blanco, Tanti, Córdoba, República Argentina. *Asociación Argentina de Geólogos Economistas, Publicación Especial*: 13-17.

(2)- *Demartín, F., Pilati, T., Gay, H.D. y Gramaccioli, C.M., 1993*. The crystal structure of a mineral related to paulkerrita. *Zeitschrift Kristallografie*, 208: 57-71.

(3)- Demartín, F., Gay, H.D., Gramaccioli, C.M. y Pilati, T., 1997. Benyacarite, a new titanium-bearing phosphate mineral species from Cerro Blanco, Argentina. *Canadian Mineralogy*, 35: 707-712.

BERMANITA (BERMANITE)



Nombre: dado en 1936 en homenaje a Harry Berman (1902-1944), Profesor de Mineralogía de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachussets, EE.UU.

Datos cristalográficos: monoclinico (pseudorrómbico), $2/m, P2_1$, $a=5.45$, $b=19.25$, $c=5.43$ Å, $\beta=110^\circ 3'$, $Z=2$. SN=8.DC.20.

Propiedades físicas: cristales tabulares en {010} de hasta 5 mm en combinación con otras formas; agregados en haces y rosetas; generalmente como películas delgadas o drusas en fracturas. Color rojo claro a castaño rojizo, que se oscurece por exposición; brillo vítreo a resinoso y mate. Clivaje perfecto en {001} e imperfecto en {110}. Frágil. $D=3,5$. $Pe=2,85$. Maclas polisintéticas en varias direcciones.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo X=rojo claro, Y=amarillo claro, Z=rojo profundo, con reflejos internos rojos en luz transmitida, absorción $Z>X>Y$, $\alpha=1.690$, $\beta=1.729$, $\gamma=1.750$. Biáxico (-), $2V=72^\circ-75^\circ$, orientación $X=b$, $Y\wedge a=32.5^\circ$, $Y\wedge c=-36.5^\circ$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 30,80% P_2O_5 ; 34,26% Mn_2O_3 ; 15,39% MnO ; 19,55% H_2O .

Yacencia: mineral hidrotermal tardío en reemplazo de fases primarias de fosfatos, generalmente triplita o litiofilita, en pegmatitas graníticas complejas.

Asociación: triplita, strengita, leucofosita, huréaulita, litiofilita, stewartita, sicklerita, rockbridgeita, fosfosiderita, strunzita, switzerita, paulkerrita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X.

1- *Pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, Córdoba (1 y 2)*. En delgadas costras entre los productos de alteración de la triplita presente en las pegmatitas de esta localidad. Se asocia a fosfosiderita, eosforita y pachnolita. También depositado directamente sobre óxidos de manganeso o recubierto parcialmente por éstos.

2- *Pegmatita Géminis, departamento Ayacucho, San Luis (3)*. En costras que rodean núcleos de huréaulita.

3- *Mina San Luis II, departamento Pringles, San Luis (4)*. En agregados cristalinos hospedados en drusas desarrolladas en dufrénita, asociado con strunzita, huréaulita y criptomelano. Los cristales son euhedrales, tabulares, de hasta 2 mm de longitud e invariablemente presentan partición {010} generada por el maclado polisintético cuyos planos de composición coinciden con esa dirección.

Bibliografía:

(1)- Gay, H.D., 1968. Fosfatos en la pegmatita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 23: 279-286.

(2)- Hurlbut, S.C. y Arístarain, L.F., 1968. Bermanite and its occurrence in Córdoba, Argentina. *American Mineralogist*, 53: 416-431.

(3)- de Barrio, R.E., Botto, I.L. y Barone, V.L., 2000. Fosfatos de la pegmatita Géminis, provincia de San Luis. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 103-108.

(4)- Oyarzábal, J., 2004. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

BEUDANTITA (BEUDANTITE)

Nombre: dado en 1826, en homenaje a F.S. Beudant (1787-1850), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2/m$; $R3m$; $a=7.31$, $c=17.03$ Å, $Z=3$. SN=8.BL.05.

Propiedades físicas: en cristales tabulares pequeños, romboédricos o pseudocúbicos, de hasta 5 mm y en agregados microcristalinos macizos. Color amarillo, amarillo verdoso; raya amarillo-grisácea a verde; brillo vítreo a resinoso. Clivaje bueno en {0001}. $D=3,5-4,5$. $Pe=4,48$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo O=amarillo a castaño-rojizo, E=incoloro a amarillo, $\omega=1.957$, $\varepsilon=1.943$. Uniáxico (-), es común que sea anómalamente biáxico.

Análisis químicos: la composición teórica es 11,25% SO_3 ; 16,15% As_2O_5 ; 33,65% Fe_2O_3 ; 31,36% PbO ; 7,59% H_2O .

Grupo mineral: grupo de beudantita.

Yacencia: mineral secundario de la zona de oxidación de depósitos polimetálicos.

Asociación: carminita, escorodita, mimetita, dussertita, arseniosiderita, farmacosiderita, olivenita, bayldonita, duftita, anglesita, cerussita, azurita.

Localidades: determinado por rayos X, ensayos químicos y microscopía electrónica (SEM).

1- *Yacimiento San Francisco de los Andes, sierra de la Cortadera, departamento Calingasta, San Juan (1)*. En masas terrosas, pulverulentas, color amarillo ocre, asociado a escorodita en la zona de oxidación del yacimiento; puede ser confundido con la plumbojarosita. Es producto de meteorización de la mineralización hipogénica compuesta por arsenopirita, pirita, bismutinina y calcopirita, en ganga de cuarzo y turmalina, constituyendo un relleno tipo *breccia pipe*.

2- *Estancia La Pilarica, Macizo del Deseado, Santa Cruz (2)*. La beudantita forma pátinas o costras pulverulentas sobreimpuestas a masas silicificadas, asociada a jarosita. La mineralización, integrada por arsenopirita, pirita, oro nativo, antimonita, petzita y freibergita, se localiza en estructuras de reemplazo de cuarzo y calcedonia en la roca de caja (toba de flujo cristaloclástica), en brechas hidrotermales y en relleno de cavidades.

Bibliografía:

(1)- *Bedlivy, E. y Llambías, E., 1969*. Arseniatos de Cu, Fe y Pb de San Francisco de los Andes, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 29-40.

(2)- *Tessone, M., Rolando, P. y López Groothuis, E., 1996*. Mineralización epitermal en ámbito de la Estancia La Pilarica, Santa Cruz. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 237-242.

BEUSITA (BEUSITE)

Nombre: dado en 1968 en homenaje al Dr. Alexey Alexandrovich Beus, Profesor de Mineralogía y Geoquímica, Instituto Politécnico de Moscú, Rusia.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/c$. $a=8.80$, $b=11.76$, $c=6.17$ Å, $\beta=99^\circ 3'$, $Z=4$. SN=8.AB.20.

Propiedades físicas: cristales prismáticos toscos de hasta 30 cm de largo; frecuentemente en intercrecimientos granulares o laminares con litiofilita, producto probablemente de exsolución. Color castaño rojizo pálido, raya castaña o rosa pálido, brillo vítreo. Clivaje bueno en {010} y {100}. $D=5$. $Pe=3,70$.

Propiedades ópticas: translúcido. Color castaño rojizo claro, $\alpha=1.702$, $\beta=1.703$, $\gamma=1.722$. Biáxico (+), $2V=25^\circ-45^\circ$, orientación $X=b$, $Z \wedge c=-36^\circ$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: (b) por microsonda electrónica; promedio de 3 puntos.

	a	b	c	
P ₂ O ₅	40,20	39,42	41,17	a- Pegmatita Los Aleros, San Luis.
SiO ₂	1,50	0,02	-	b- Pegmatita San José N° 2, Córdoba.
FeO	14,20	22,57	14,59	c- Teórico.
MnO	35,50	29,39	37,03	
MgO	2,56	0,30	2,34	
CaO	4,64	5,73	4,88	
Li ₂ O	0,14	-	-	
H ₂ O ⁺	0,80	-	-	
H ₂ O ⁻	0,17	-	-	
Total	99,71	97,42	100,00	

Polimorfismo y serie: es el miembro extremo de Mn de la serie que forma con graffonita.

Yacencia: mineral accesorio tardío en pegmatitas graníticas complejas; como inclusiones euhedrales en nódulos de troilita en un meteorito de hierro.

Asociación: litiofilita o trifilita (en pegmatitas); troilita, sarcopsido (en meteoritos de hierro).

Localidades: determinado por rayos X y análisis químicos.

1- *Pegmatitas Los Aleros y Ranquel, departamento Pringles, y Pegmatitas Amanda y San Salvador, departamento Junín, San Luis (1).* Se presenta en bandas de 2-3 mm interlaminadas con bandas de hasta 1,5 mm de litiofilita como producto de exsolución.

2- *Pegmatita San José N° 2, departamento Calamuchita, Córdoba (2).* El análisis químico fue realizado sobre una muestra de la escombrera. Es un fragmento carente de caras cristalinas de 5 cm de largo, que presenta una cubierta compacta negra de alteración de 5 mm de espesor con fragmentos de cuarzo grisáceo y pequeñas láminas de moscovita.

3- *Pegmatita Santa Ana, departamento Pringles, San Luis (3).* La beusita se presenta en estructuras nodulares, conformando bandas de 2-3 mm interlaminadas con otras de menor espesor de litiofilita y es atravesada por venillas irregulares o parches de qingheite.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Aristarain, L.F., 1968.* Beusita, a new mineral from Argentina and the graffonite-beusite series. *American Mineralogist*, 53: 1799-1814.

(2)- *Colombo, F., Carbonio, R., Pannunzio Miner, E. y Lira, R., 2002.* Kettnerita, clinobisvanita y bismutita de la pegmatita SD-2 (Córdoba): Descripción mineralógica y cuantificación de los componentes de una mezcla con el método Rietveld. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 105-109.

(3)- *Galliski, M.A., Cerny, P., Oyarzábal, J., Chapman, R. y Márquez-Zavalía, M.F., 2002.* The association Qingheite-Beusite-Lithiophilite in the Santa Ana Pegmatite, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Abstract: 157.

BOBFERGUSONITA (BOBFERGUSONITE) $\text{Na}_2\text{Mn}^{2+}_5\text{Fe}^{3+}\text{Al}(\text{PO}_4)_6$

Nombre: dado en 1986 en homenaje al Profesor Emérito Robert B. Ferguson (1920-), mineralogista canadiense, Universidad de Manitoba, Winnipeg, Canadá, especialmente por sus contribuciones a la mineralogía de las pegmatitas.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=12.78$, $b=12.49$, $c=11.04$ Å, $\beta=97^\circ 2'$, $Z=4$. SN=8.AC.15.

Propiedades físicas: en cristales equidimensionales de hasta 1 cm y en agregados nodulares. Color verde castaño a rojo castaño, raya amarillo castaño, brillo resinoso. Clivaje {010} perfecto; partición en {100}. D=4. Pe=3,54.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo X=Y=amarillo naranja, Z=naranja, $\alpha=1.694$, $\beta=1.698$, $\gamma=1.715$. Biáxico (+), $2V=52^\circ$, orientación Y=b, $X \wedge a = -10^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado por microsonda en la pegmatita Nancy, SanLuis.

	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	ZnO	MgO	CaO	Na ₂ O	total
Nancy	43,64	4,88	9,16	7,73	23,48	-	2,28	0,65	6,41	98,23
Teórico	43,75	5,24	8,20	-	36,44	2,34	4,88	-	-	100,0

Yacencia: mineral primario poco común, en la zona intermedia de una pegmatita granítica enriquecida en manganeso y flúor.

Asociación: beusita, fillowita, triplita, apatita, alluaudita.

Localidades: determinado por rayos X y microsonda electrónica.

1- Pegmatita Nancy, departamento de Chacabuco, San Luis (1). En nódulos compuestos por un intercrecimiento de bobfergusonita con apatita y wyllieita manganésíferas, acompañado minoritariamente por sulfuros (como esfalerita y pirita), cuarzo, hematita secundaria y limonita.

Bibliografía:

(1)- Tait, K.T., Hawthorne, F.C., Černý, P. y Galliski, M.A., 2004. Bobfergusonita from the Nancy pegmatite, San Luis range, Argentina: crystal-structure refinement and chemical composition. The Canadian Mineralogist, 42: 705-716.

BRACKEBUSCHITA (BRACKEBUSCHITE)



Nombre: dado en 1883 en homenaje a Ludwig Brackebusch (1849-1906), Profesor de Mineralogía, Universidad de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Datos cristalográficos: monoclíco, $2/m$, $P2_1/m$, $a=8.86$, $b=6.13$, $c=7.65 \text{ \AA}$, $\beta=111.8^\circ$, $Z=2$. SN=8.BG.05.

Propiedades físicas: típicamente en cristales aciculares, elongados y estriados paralelos a [010]; pueden tener formas laminares, acuñadas, aplanadas según {001}, con un cierto número de formas o sin ellas, de hasta 1.5 mm; en agregados radiales, dendríticos o brotroidales. Color castaño oscuro a negro, raya amarilla, brillo submetálico. D=n.d. Pe=6,05.

Propiedades ópticas: translúcido a casi opaco. Pleocroismo X=casi incoloro, Y=castaño rojizo oscuro, Z=castaño rojizo, $\alpha=2.28$, $\beta=2.36$, $\gamma=2.48$. Biáxico (+), $2V \sim 90^\circ$, orientación Y=b, $X \wedge a = 20^\circ$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en la mina Venus, Córdoba.

	PbO	V ₂ O ₅	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	Mn ₂ O ₃	ZnO	Pb ₂ O ₅	H ₂ O	total
Venus*	61,00	25,32	4,66	-	4,77	-	1,29	0,18	2,03	99,66
Teór.	59,91	25,69	-	5,64	-	5,58	1,15	-	2,03	100,00

* con CuO= 0,42

Grupo mineral: grupo de brackebuschita.

Yacencia: mineral secundario poco frecuente presente en la zona de oxidación de depósitos hidrotermales de Pb-Zn.

Asociación: descloizita, vanadinita, wulfenita, cerussita.

Observaciones: fue descrita como una nueva especie por Brackebusch *et al.* (1883) y denominada brackebuschita por Doering en homenaje a su descubridor.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químicos.

1- *Mina Venus, distrito El Guaico, Córdoba (1 y 2).* Se halló junto con otros vanadatos en los desmontes de esa antigua mina. Sus cristales forman drusas que tapizan paredes de masas cavernosas limoníticas asociadas a cristales amarillos claros de vanadinita y también en masas compactas cristalinas. Su formación es posterior a la de la vanadinita y descloizita.

Bibliografía:

(1)- *Brackebusch, L., Rammelsberg, C.R., Doering, A. y Websky, M., 1883.* Sobre vanadatos naturales de la provincias de Córdoba y San Luis. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 5: 439-524.

(2)- *Botto, I.L., Ramis, A.M. y Schalamuk, I.B., 2000.* Aspectos topológicos y secuencia paragenética de vanadatos del distrito minero El Guaico, Córdoba, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 72-79.

BRASILIANITA (BRAZILIANITE)



Nombre: dado en 1945 por el país donde fue descubierto.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=11.23$, $b=10.14$, $c=7.10 \text{ \AA}$, $\beta=97.4^\circ$, $Z=4$. SN=8.BK.05.

Propiedades físicas: cristales típicamente equidimensionales o con forma de punta de lanza; otros son prismáticos cortos, estriados y elongados según [100]; presentan muchas formas cristalinas y pueden alcanzar tamaños de 20 cm; también agregados en texturas globular y fibrosa radiada. Color amarillo, amarillo verdoso; raya blanca, brillo vítreo. Clivaje bueno según {010}, fractura concoidea. Frágil. $D=5,5$. $Pe=2,98$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.602$, $\beta=1.609$, $\gamma=1.621$. Biáxico (+), $2V=71^\circ-75^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c = -20^\circ$; $r < v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 39,22% P₂O₅; 42,26% Al₂O₃; 8,56% Na₂O; 9,96% H₂O.

Yacencia: mineral hidrotermal de zonas ricas en fosfatos en pegmatitas graníticas; también en depósitos sedimentarios metamorizados.

Asociación: moscovita, albita, apatita, turmalina, whitlockita, cuarzo, ambligonita, lazulita-scorzalita, augelita, bertossaita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Distrito minero El Quemado, departamento Cachi y La Poma, Salta (1 y 2).* Se encontró en la zona intermedia de la pegmatita El Peñón, en cristales no mayores de 2 mm implantados sobre una cara prismática de un individuo de cuarzo.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1981.* Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

(2)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

CARBONATO-FLUORAPATITA (CARBONATE-FLUORAPATITE) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4, \text{CO}_3)_3 (\text{F}, \text{OH})$

Nombre: dado en 1906; es *fluorapatita* con carbonato como componente esencial.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m, P6_3/m$, $a=9.36$, $c=6.89 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=8.BN.05.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos diminutos, esferulitas de hasta 5 mm y costras fibrosas; comunmente en agregados macizos criptocristalinos. Color blanco, castaño; brillo vítreo a mate. Clivaje $\{0001\}$ y $\{1010\}$ imperfecto. Frágil. $D=5$. $Pe=3,14-3,17$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a castaño. $\omega=1.628$, $\varepsilon=1.619$, muy variable, birrefringencia más elevada que en fluorapatita e hidroxilapatita; uniaxial (-); puede ser biaxial (-), con $2V=0^\circ-25^\circ$, orientación $X=c$. isótropo cuando es criptocristalino.

Análisis químicos: promedio de roca total (componentes mayoritarios principales de fosfatos sedimentarios) procedentes de las formaciones Lefipán (18,74% P_2O_5 ; 28,59% SiO_2 ; 30,79% CaO ; 6,69% CO_2 ; 3,45% F); Río Claro (19,44% P_2O_5 ; 23,77% SiO_2 ; 28,95% CaO ; 7,56% CO_2 ; 2,89% F) y Gaiman (18,96% P_2O_5 ; 26,90% SiO_2 ; 28,26% CaO ; 4,48% CO_2 ; 2,40% F) (5).

Grupo mineral: grupo de apatita.

Yacencia: típicamente de origen secundario. Un constituyente importante de huesos fósiles, dientes y en depósitos marinos de fosforitas. En carbonatitas y en pegmatitas sieníticas nefelinicas. En fracturas en nódulos ricos en fosfatos.

Asociación: glauconita, cuarzo, dolomita, minerales de las arcillas (en fosforitas); berilo, fluorita, calcita, hematita, flogopita, cuarzo (en pegmatitas).

Observaciones: colofana (collophane), del griego *kolla* y *phainesta* (=que recuerda al engrudo) y fórmula aproximada $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F})$, no es una especie mineral sino el nombre original para una mezcla de minerales constituida por la íntima asociación de apatita con carbonatos en materiales de grano ultrafino. En la actualidad, se considera que el carbonato-fluorapatita es la especie mineral principal de dicha asociación. El término *francolita*, dado en 1859 por la localidad Wheal Franco, Devonshire, Inglaterra, es usado en el ambiente sedimentario para carbonato-apatitas con contenidos altos de flúor (en la práctica $F > 1\%$ en peso), mientras que *dahlita*, en homenaje a T. y J. Dahl, hermanos y geólogos noruegos, se aplica a las rocas con carbonato-hidroxilapatita (Gaines *et al.*, 1997). Por lo tanto, los minerales ubicados hasta el presente en el país bajo la denominación *colofana* se incluyen en este volumen bajo el nombre carbonato-fluorapatita.

Localidades: identificado por microscopía óptica y rayos X.

1- *Mallín Quemado, Bajada del Agrío y Punta Alta, Neuquén (1)*. Manifestaciones fosfáticas presentes en la parte alta de la Fm. Vaca Muerta. Se distinguen varios niveles donde la colofana (con flúor) se encuentra como oolitas, nódulos, pseudo-oolitas y fragmentos clásticos, en proporción de 10-15 y hasta 30%, mezclado con restos de conchillas y material arenoso, con cemento colofánico ligado a material carbonático e impregnaciones de limonita.

2- *Zanjón de Lema y Estancia La Violeta, departamento Florentino Ameghino, Chubut (2)*. En la primera localidad (Fm. Salamanca), anomalía de uranio con apatita maciza criptocristalina, pirolusita, magnetita, goethita, ópalo, (soddyita?); en la segunda, Fm. Río Chico, acreciones en material tobáceo con tenores de hasta 26% P_2O_5 .

3- *Fosfatos de las formaciones Gaiman y Lefipán, Chubut y Río Claro, Tierra del Fuego (3, 4 y 5)*. En los intervalos fosfáticos en general areniscosos y limolíticos pertenecientes a cada una de las formaciones citadas.

4- *El Huguíto y Quebrada del río Retamillo, Sierra Grande, Córdoba (6 y 7)*. Como relleno o cemento de brechas de falla en el granito, con escasa argilización, acompañado por otros fosfatos. El mineral es parcialmente metamórfico. El U puede reemplazar

isomórficamente al Ca en la estructura o bien estar asociado a óxidos finamente dispersos y adsorbidos por el fosfato. Los análisis dieron presencia de P, Ca y uranio.

Bibliografía:

- (1)- *Angelleli, V., Schalamuk, I.B. y Arrospide, A., 1976.* Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue. Anales 17. Ministerio de Economía, Secretaría de Estado de Minería. Buenos Aires.
- (2)- *Saulnier, M.E., 1981.* Informe mineralógico DEE N° 8-81, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (3)- *Castro, L., Scasso, R. y Alonso, M., 1996.* Caracterización y génesis de los fosfatos sedimentarios "Patagonienses" del valle del río Chubut, Argentina. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 87-90.
- (4)- *Scasso, R.A. y Castro, L.N., 1999.* Cenozoic phosphatic deposits in North Patagonia, Argentina. Phosphogeneis, sequence-stratigraphic and paleoceanographic meaning. Journal of South America Earth Science. 12: 471-487. Elsevier.
- (5)- *Tourn, S., Castro, L. y Scasso, R., 2004.* Composición y enriquecimiento de los fosfatos sedimentarios marinos en formaciones cretácicas, paleógenas y neógenas de Patagonia, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 285-290.
- (6)- *Morello, O., 1985.* Indicios de colofanización en la Sierra Grande de Córdoba. Su importancia en la redistribución del uranio en facies granítico-metamórficas del Batolito de Achala. Informe DEE N° 4-85, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- (7)- *Forman, J.M.A. y Angeiras, A.G., 1979.* Poços de Caldas and Itataia: two case histories of uranium exploration in Brazil, Nuclebrás, Río de Janeiro, Brasil. IAEA-AG-250/14 in: Uranium Exploration Case Histories-IAEA, Vienna (1981).

CARBONATO-HIDROXILAPATITA (CARBONATE-HYDROXYLAPATITE) **Ca₅(PO₄,CO₃)₃(OH,F)**

Nombre: dado en 1906; es una *hidroxilapatita* rica en carbonato.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m, P6_3/m$, $a=9.42$, $c=6.89$ Å, $Z=2$. SN=8.BN.05.

Propiedades físicas: criptocristalino; en costras botrioidales laminares o fibrosas. Incoloro, blanco, castaño; brillo vítreo, mate. Clivaje {0001} y {1010} imperfecto. Frágil. $D=5$. $Pe=2,9-3,2$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, blanco, amarillento a castaño, $\omega=1.603$, $\varepsilon=1.598$, muy variable, birrefringencia más elevada que en fluorapatita e hidroxilapatita. Uniaxial (-).

Análisis químicos: de roca total sobre sendas muestras procedentes de Sierra Grande, Córdoba, arrojaron los siguientes valores: 2,41‰ U total, 9,86% P₂O₅ y 0,03% MnO₂ (El Huguito); 1,83‰ U total, 11% P₂O₅ y 0,55% MnO₂ (Quebrada Retamillo), realizados en la Comisión Nacional de Energía Atómica (Laboratorio Analítico de Cuyo, Mendoza). Sobre otras muestras de la misma proveniencia se analizaron (muestras secas a 110°C): 0,248% U₃O₈, 0,037% MnO₂ y 8,15% P₂O₅ (El Huguito); 0,237% U₃O₈, 0,470% MnO₂ y 15,6% P₂O₅ (Quebrada Retamillo), respectivamente, con altos contenidos en tierras raras en ambos sectores; análisis realizados por Nuclebrás (Brasil).

Grupo mineral: grupo de apatita.

Yacencia: como cemento en suelos fosfáticos y calizas bioclásticas; mineral accesorio en carbonatitas y rocas ígneas alcalinas.

Asociación: calcita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *El Huguito y Quebrada del río Retamillo, Sierra Grande, Córdoba (1).* Se presenta como un material blanquecino a rosado, de aspecto macizo, en forma de nódulos porosos,

que rellena fracturas y fisuras menores del granito y está acompañado por minerales de Mn (litioforita).

2- *Mina San Luis II, departamento Pringles, San Luis (2)*. En muy escasos y pequeños cristales anhedrales de color blanco en superficie fresca, dispuestos irregularmente en una mesostasia compuesta por dufrénita, pirita y limonita.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., 1985*. Indicios de colofanización en la Sierra Grande de Córdoba. Su importancia en la redistribución del uranio en facies granítico-metamórficas del Batolito de Achala. Informe DEE N° 4-85. Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmáticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

CATALANOÍTA (CATALANOITE)



Nombre: dado en 2002 en homenaje a Luciano R. Catalano (1890-1970), geólogo economista argentino, pionero en la investigación de los salares andinos y sus evaporitas.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $lbca$, $a=11.488$, $b=11.647$, $c=16.435$ Å, $Z=8$. SN=8.CA.70.

Propiedades físicas: cristales de hasta 0.5 mm; hábito alargado bipiramidado según [001] y tabular según [100]. Incoloro, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje ausente, fractura irregular. Frágil. $D=2$. $Pe=1,73$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. $\alpha=1.443$, $\beta=1.457$, $\gamma=1.458$. Biáxico, $2V=30^\circ$, orientación XYZ=abc; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en la Laguna de Santa María, Salta.

	P ₂ O ₅	Na ₂ O	H ₂ O	total
Salta	24,87	22,37	53,38	100,62
Teórico	24,69	22,21	53,09	100,00

Yacencia: por precipitación directa en lagunas formando parte de la costra salina estacional de carbonato de sodio.

Asociación: trona, gaylussita y halita.

Observación: constituye una novedad en el registro mineralógico mundial como el primer fosfato de sodio de origen evaporítico.

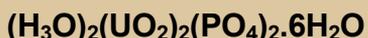
Localidades: determinado por difracción de rayos X y análisis químico: AAS (espectrometría de absorción atómica) y MOAS (espectrometría de absorción óptica molecular), complementados con datos de termogravimetría e infrarrojo para el contenido de agua.

1- *Laguna de Santa María (conocida también como laguna Geschel), departamento Los Andes, Salta (1 y 2)*. Los evapominerales yacen en costras superficiales o en lentes horizontales de espesor centimétrico intercalados en arcilla. Las costras mineralizadas tienen una distribución irregular en la superficie de la laguna, la cual responde al ciclo anual de lluvias, al aporte detrítico vs salino a la cuenca y a los ritmos de evaporación estacional de la salmuera.

Bibliografía:

(1)- *Mineral aprobado por la IMA = 2002-008*.

(2)- *del Valle Ruíz, T. y Sureda, R., 2002*. Hallazgo de catalanoíta, $\text{Na}_2\text{H}(\text{PO}_4)\cdot 8\text{H}_2\text{O}$ - $lbca$, en la costra salina superficial de un yacimiento evaporítico de carbonato de sodio, laguna de Santa María, Puna de Salta, Argentina. 15° Congreso Geológico Argentino: 1: 465-469.

CHERNIKOVITA (CHERNIKOVITE)

Nombre: dado en 1988 en homenaje a A.P. Chernikov (1927-), del Instituto de Mineralogía, Geoquímica y Elementos Raros, Moscú; (antes *autunita con hidrógeno*).

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4/nmm$, $a=7.02$, $c=9.05$ Å, $Z=1$. SN=8.EB.20.

Propiedades físicas: láminas micáceas elongadas según [010], de contorno cuadrado u octogonal; también como inclusiones orientadas en autunita y meta-autunita. Color amarillo pálido a verde limón, brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {100} bueno y {010} imperfecto. $D=2-2.5$. $Pe=3,259$. Intensa fluorescencia amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta de onda corta. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Débilmente pleocroico, $\omega=1.579$, $\varepsilon=1.568$. Uniáxico (-); puede ser anómalamente biáxico, con $2V=5^\circ-10^\circ$.

Análisis químicos: no se cuenta con análisis del material natural (Anthony *et al.* 2000), pero análisis de chernikovita sintética y valores teóricos están dados por Ross (1955), en Atencio (1988) (1).

	UO ₃	P ₂ O ₅	H ₂ O	total
ch. sintética	65,08	16,03	19,33	100,44
Teórico	65,29	16,20	18,51	100,00

Grupo mineral: grupo de meta-autunita.

Yacencia: en granitos, granitos con turmalina y pegmatitas graníticas; en sienitas cuarzosas y en conglomerados con troncos fósiles.

Asociación: autunita, meta-autunita, sodioautunita, torbernita, metatorbernita, uranofano, betauranofano, haiweeita, fosfuranilita, ópalo uranífero.

Alteración: se transforma fácilmente en parsonsita.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía electrónica (EDAX).

1- *Manifestación Don Vicente, Sierra Grande, Córdoba (2 y 3)*. Anomalía uranífera que se extiende sobre una apófisis de granito ubicada en el borde centro-occidental del batolito de Achala. La chernikovita se halla diseminada uniformemente en la masa granítica, en espacios intergranulares (pulverulenta) o rellenando pequeñas fisuras; también aparece en finas escamas blanquecinas dispuestas en forma de pequeñas costras. Se asocian frecuentemente a este mineral autunita, meta-autunita y metatorbernita.

2- *Yacimiento Don Otto, departamento San Carlos, Salta (4)*. Manifestaciones estratoligadas en areniscas y pelitas cretácicas del Miembro Don Otto, Fm. Yacoraite. La chernikovita se presenta junto con tyuyamunita, autunita, betauranofano y masuyita.

3- *Manifestación Aguiliri, departamento Susques, Jujuy (5)*. Anomalía uranífera donde la chernikovita se presenta finamente diseminada en la roca de caja junto con meta-autunita y metatorbernita.

4- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (6)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas con venas de "pechblenda", pirita, fluorita y numerosos minerales secundarios (véase anexo). La chernikovita se presenta en finas películas alojadas en planos de fractura, junto a saleeíta, coconinoíta, micas, natrojarosita, y otras especies oxidadas de uranio.

Bibliografía:

(1)- *Atencio, D., 1988*. Chernikovite: a new mineral name for (H₃O)₂(UO₂)₂(PO₄)₂.6H₂O superseding "hydrogen autunitite". The Mineralogical Record, 19.

(2)- *Morello, O., 1981.* Estudio petrográfico y mineralógico de muestras del área de la Manifestación Don Vicente, provincia de Córdoba. Informe DEE N° 20-81, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(3)- *Morello, O., 1982.* Estudio petrográfico y mineralógico de muestras del área de la Manifestación Don Vicente, provincia de Córdoba. Informe DEE N° 7-82, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- *Saulnier, M.E., 1982.* Estudio mineralógico sobre muestras provenientes de Tonco-Amblayo, Salta y Manifestación Peñas Negras, área de La Alumbreira, Catamarca. Informe DEE N° 8-82, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(5)- *Saulnier, M.E., 1984.* Estudio mineralógico sobre muestras provenientes de Aguiliri, cerro Galán, Quebrada de Paiconi, Quebrada de Pairique Chico, Tusaquillas, Jujuy. Informe DEE N° 5-84, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(6)- *Morello, O. y Reyes Encinas, N., 1990.* Estudio mineralógico de nueve muestras procedentes de la Sierra de Fiambalá, dpto. Tinogasta, Catamarca. Informe DEE N° 33-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

CLINOBSVANITA (CLINOBSVANITE)



Nombre: dado en 1974 por el sistema cristalino al que pertenece el mineral y por el bismuto y vanadio presente en su composición.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, I2/a$ (presumido), $a=5.19$, $b=11.71$, $c=5.10 \text{ \AA}$, $\beta=90.4^\circ$, $Z=4$. SN=8.AD.25.

Propiedades físicas: raro en cristales piramidales de hasta 1 mm; en agregados globulares y recubriendo superficies. Color amarillo-naranja, brillo subvitreoso a mate. Clivaje {010} perfecto. D=muy blando. Pe=6,49. Puede presentar maclado múltiple según {101}, plano de composición {010} dando grupos reticulados.

Propiedades ópticas: transparente en escamas delgadas. $n_{\text{calc.}}=2.63$. Biáxico; dispersión fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 28,07% V_2O_5 y 71,93% Bi_2O_3 .

Polimorfismo y serie: trimorfo con dreyerita y pucherita.

Yacencia: mineral accesorio en pegmatitas, producto de oxidación de otros minerales de bismuto.

Asociación: pucherita, bismita, bismutita, bismuto nativo, vanadinita, beyerita, namibita, scheelita.

Localidades: determinado por rayos X y constatación de los elementos químicos de su composición con energía dispersiva de rayos X (EDAX).

1- *Pegmatita La Juana, departamento San Javier, Córdoba (1).* Se trata de una pegmatita litífera alojada en un monzogranito moscovítico. El mineral se encuentra formando una pátina pulverulenta sobre micas, clevelandita y cuarzo, a veces rodeando masas muy pequeñas de bismuto nativo.

2- *Pegmatita SD-2, departamento Punilla, Córdoba (2).* Se halla en una masa amorfa implantada sobre una cara prismática de un cristal de cuarzo ahumado en la zona intermedia externa. El microscopio electrónico de barrido diferencia los cristales subhedrales micrométricos de clinobisvanita asociada a kettnerita y bismutita.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., Lira, R., Martínez, E. y Sfragulla, J., 1994.* Hallazgo de clinobisvanita y duhamelita: nuevos vanadatos para la Argentina en la provincia de Córdoba. 2^{das} Jornadas de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 141-146.

(2)- Colombo, F., Carbonio, R., Pannunzio Miner, E. y Lira, R., 2002. Kettnerita, clinobisvanita y bismutita de la pegmatita SD-2 (Córdoba): Descripción mineralógica y cuantificación de los componentes de una mezcla con el método Rietveld. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 97-104.

CLINOCLASA (CLINOCLASE)



Nombre: dado en 1868; del griego *inclin* y *romper*, en alusión al clivaje basal oblicuo.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/c$, $a=7.26$, $b=6.46$, $c=12.38 \text{ \AA}$, $\beta=99.5^\circ$, $Z=4$. SN=8.BE.05.

Propiedades físicas: raramente en cristales, típicamente aciculares, de hasta 1 mm, elongados según [010], tabulares según {001}; pueden presentar aspecto romboédrico; en agregados en rosetas y fibrosos-radiales esferoidales, de hasta 5 cm; en costras y revestimientos. Color azul verdoso oscuro, raya verde-azulada, brillo vítreo, perlado en superficies de clivaje. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. $D=2,5-3$. $Pe=4,38$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo $X=\text{celestes verdoso}$, $Y=\text{verde azulado}$, $Z=\text{verde}$, $\alpha=1.756$, $\beta=1.874$, $\gamma=1.896$. Biáxico (-), $2V=50^\circ$, orientación $Y=b$, $Z\sim a$; $r < v$ muy fuerte.

Análisis químicos: sustituciones menores de P por As; relación P/As = 1/11. La composición teórica es 30,20% As_2O_5 ; 62,70% CuO ; 7,10% H_2O .

Yacencia: mineral secundario poco frecuente que se presenta en la zona de oxidación de algunos depósitos hidrotermales de metales base ricos en arsénico.

Asociación: olivenita, cornwallita, cornubita, conicalcita.

Localidades: determinado por diagrama de rayos X, ensayos químicos y ópticos.

1- *Mina San Francisco de los Andes, departamento Calingasta, San Juan (1)*. Formado por meteorización del yacimiento (*breccia pipe*), cuya mineralización hipogénica es principalmente arsenopirita, pirita, bismutinita y calcopirita en ganga de cuarzo y turmalina. Esta especie es relativamente común en la localidad, pero menos abundante que los otros arseniatos de cobre, rooseveltita, olivenita y conicalcita. Se presenta en agregados fibrosos radiales asociados con crisocola y yeso. El color azul a verde azulado permite distinguirla de la olivenita y conicalcita.

Bibliografía:

(1)- Bedlivy, E. y Llambías, E., 1969. Arseniatos de Cu, Fe y Pb de San Francisco de los Andes, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 29-40. Buenos Aires.

COCONINOITA (COCONINOITE) $\text{Fe}_2^{3+}\text{Al}_2(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_2.20\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1966 por la localidad Coconino County (mina Sun Valley), Arizona, EE.UU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$ ó m , $C2/c$ ó Cc , $a=12.54$, $b=12.98$, $c=23.6 \text{ \AA}$, $\beta=108.6^\circ$; $Z=4$. SN=8.EB.25.

Propiedades físicas: agregados microscópicos de laminillas o placas de hasta 20 μm . Color amarillo crema pálido, raya blanca, brillo vítreo. $D=1-2$. $Pe=2,70$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo $X=\text{incolores}$, $Y=Z=\text{amarillo pálido}$, $\alpha=1.550$, $\beta=1.588$, $\gamma=1.590$. Biáxico (-), $2V=40^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 36,30% UO_3 ; 5,08% SO_3 ; 18,01% P_2O_5 ; 6,47% Al_2O_3 ; 10,13% Fe_2O_3 ; 24,01% H_2O^+ .

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos de U-V tipo Colorado Plateau, pobres en vanadio.

Asociación: yeso, jarosita, limonita, cuarzo, minerales de las arcillas, madera carbonizada.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía electrónica (EDAX).

1- "El Flaco" - Los Piquillines, departamento San Martín, San Luis (1). Anomalía aérea radiactiva situada en las márgenes del río Los Piquillines. La mineralización se aloja en un esquistó micáceo filítico, plegado y fracturado, donde se observan pirita y venillas con minerales oxidados. La coconinoíta se presenta en agregados muy finos (motas), criptocristalinos, diseminados en la roca; está asociada a jarosita (que forma motas de 1 cm) y goethita.

2- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (2 y 3)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas con venas de "pechblenda", pirita, fluorita y numerosos minerales secundarios (véase anexo). La chernikovita se presenta en finas películas alojadas en planos de fractura, junto a saleeíta, coconinoíta, micas, natrojarosita, y otras especies oxidadas de uranio.

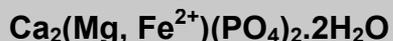
Bibliografía:

(1)- *Saulnier, M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de anomalías aéreas 95Th, 11Th, 23U, 12U, 114Th y mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83 (y complementario), Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Saulnier, M.E. y Greco, F., 1988*. Estudio mineralógico de cuatro muestras procedentes de la Manifestación Las Termas del área de Los Ratones, Fiambalá, Tinogasta, Catamarca. Informe DEE N° 1-88, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(3)- *Morello, O. y Reyes Encinas, N., 1990*. Estudio mineralógico de nueve muestras procedentes de la Sierra de Fiambalá, dpto. Tinogasta, Catamarca. Informe DEE N° 33-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

COLLINSITA (COLLINSITE)



Nombre: dado en 1927 en homenaje a William Henry Collins (1878-1937), ex Director del Servicio Geológico de Canadá.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=5.73$, $b=6.78$, $c=5.44 \text{ \AA}$, $\alpha=97.3^\circ$, $\beta=108.6^\circ$, $\gamma=107.3^\circ$, $Z=1$. SN=8.CG.05.

Propiedades físicas: cristales hojosos a prismáticos, de hasta 2 cm; en agregados fibrosos, globulares; en masas botrioidales de capas concéntricas. Color castaño, raya blanca, brillo subvítreo; sedoso si es fibroso. Clivaje bueno en {001} y {010}. Frágil. $D=3,5-5$. $Pe=2,93-2,95$.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, $\alpha=1.632$, $\beta=1.642$, $\gamma=1.657$. Biáxico (+), $2V=80^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 41,96% P_2O_5 ; 33,15% CaO; 8,93% MgO; 5,31% FeO; 10,65% H_2O .

Grupo mineral: grupo de fairfieldita.

Yacencia: producto secundario de meteorización que se presenta típicamente como incrustación sobre otros minerales.

Asociación: carbonato-fluorapatita, bitumen; parahopeíta, scholzita, criptomelano, óxidos de Fe-Mn; bobierita, kovdorskita, dolomita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido (EDAX).

1- *Pegmatita Cacique Canchuleta, Departamento Pringles, San Luis (1 y 2)*. Producto de alteración hidrotermal de trifilita sin oxidación de los iones Fe^{2+} y Mn^{2+} , con lixiviación de

Li e impregnación de fluidos enriquecidos en Ca^{2+} . Se presenta en cristales prismáticos a subtabulares de hasta 1 cm, los cuales se disponen en forma divergente sobre la trifilita.

Bibliografía:

- (1)- Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998. Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.
(2)- Oyarzábal, J. y Perino, E., 1999. Collinsita del yacimiento Cacique Canchuleta, San Luis. 14° Congreso Geológico Argentino, 2: 334-336.

CONICALCITA (CONICALCITE)



Nombre: dado en 1849; del griego *polvo* y *calcio*, en alusión a su aspecto.

Datos cristalográficos: rómbico, 222, $P2_12_12_1$, $a=7.39$, $b=9.22$, $c=5.83 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=8.BH.35.

Propiedades físicas: raramente en cristales, equidimensionales a prismáticos cortos según [010], de hasta 3 mm, terminados por varias formas enantiomorfas, hacia la izquierda y derecha; típicamente en agregados fibrosos radiales, como costras botrioidales a reniformes; también macizos. Color verde pasto a verde amarillento, raya verde, brillo vítreo a levemente graso. No presenta clivaje, fractura irregular. Frágil. $D=4,5$. $Pe=4,29$. Maclas poco frecuentes según {001}.

Propiedades ópticas: subtranslúcido. Pleocroismo X=incoloro a verde, Y=verdoso pálido a verde amarillo, Z=azulado pálido a verde-azul, $\alpha=1.800$ $\beta=1.831$ $\gamma=1.846$. Biáxico (+), puede ser (-), $2V=0^\circ-90^\circ$, orientación XYZ=cba, $r > v$ fuerte a $r < v$ moderado.

Análisis químicos: puede presentar sustituciones de Mg por Cu, y P y V por As; las variedades fibrosas pueden mostrar exceso de H_2O . La composición teórica es 44,27% As_2O_5 ; 30,65% CuO; 21,61% CaO; 3,47% H_2O .

Grupo mineral: grupo de adelita.

Polimorfismo y serie: forma tres series: en una es el miembro extremo de Cu de la serie Cu-Zn con austinita y, las otras dos, con calciovolborthita y cobaltoaustinita.

Yacencia: mineral secundario poco común, que se presenta en la zona de oxidación de depósitos de cobre, típicamente como producto de alteración de enargita.

Asociación: austinita, olivenita, clinoclasa, libethenita, chenevixita, brochantita, malaquita, azurita, jarosita, limonita.

Localidades: determinado por rayos X, ensayos químicos y propiedades ópticas.

1- Mina San Francisco de los Andes, sierra de la Cortadera, departamento Calingasta, San Juan (1). Formado por meteorización del yacimiento (breccia pipe), cuya mineralización hipogénica es principalmente arsenopirita, pirita, bismutinita y calcopirita en ganga de cuarzo y turmalina. Se presenta en agregados fibrosos de individuos prismáticos de hasta 4 mm de longitud. Se diferencia de la olivenita por su color verde pasto a verde esmeralda.

Bibliografía:

- (1)- Bedlivy, E. y Llambías, E., 1969. Arseniatos de Cu, Fe y Pb de San Francisco de los Andes, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 29-40.

CORKITA (CORKITE)



Nombre: dado en 1862 por la localidad de origen, Cork, Irlanda (mina de hierro Glandore).

Datos cristalográficos: trigonal, $3m$, $R3m$, $a=7.28$, $c=16.82 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=8.BL.05.

Propiedades físicas: cristales romboédricos pseudocúbicos, de hasta 2 mm, con {1011} prominente, similares a los de beudantita; generalmente en costras, macizo. Color castaño

amarillento a verde amarillento, raya amarillo a verde, brillo vítreo a resinoso. Clivaje perfecto según {0001}. $D=3,5-4,5$. $Pe=4,30$.

Propiedades ópticas: transparente. Relieve muy alto, birrefringencia débil, mostrando estructura bandeada, $n=1.93-1.96$. Uniáxico (-), con frecuencia biáxico, colores de interferencia verde anómalo.

Análisis químicos: la composición teórica es 11,99% SO_3 ; 10,63% P_2O_5 ; 35,87% Fe_2O_3 ; 33,42% PbO ; 8,09% H_2O .

Grupo mineral: grupo de beudantita.

Yacencia: mineral secundario raro formado a bajas temperaturas o por meteorización en depósitos de metales base oxidados.

Asociación: piromorfita, malaquita, plumbojarosita, limonita, cuarzo.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía electrónica (SEM).

1- *Manifestación Los Riojanos, Córdoba (1)*. El mineral se presenta en granitos del batolito de Achala.

2- *Cantera Piedras Blancas, distrito Agua Escondida, Mendoza (2)*. Se presenta en pequeños cristales amarillos asociado a óxidos de Fe (hematita y goethita), jarosita y minerales oxidados de Cu, en lente de cuarzo.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., 1993*. Estudio de testigos de la Manifestación Los Riojanos. Informe DEE 12-93, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 2004*. Corkita en la Cantera Piedras Blancas, Bloque de San Rafael, Mendoza. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 97-98.

CORNUBITA (CORNUBITE)



Nombre: dado en 1959 por la localidad *Cornubia*, nombre latino para *Cornwall*, donde se obtuvieron las primeras muestras.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=6.12$, $b=6.25$, $c=6.79$ Å, $\alpha=92.9$, $\beta=111.3$, $\gamma=107.5^\circ$, $Z=1$. SN=8.BD.05.

Propiedades físicas: muy raramente en cristales tabulares paralelos a {211}, de hasta 5 mm; en agregados generalmente fibrosos, botrioidales, globulares; costras con aspecto de porcelana. Color verde manzana, raya verde tenue, brillo vítreo. Se observan dos clivajes, ambos perpendiculares a {211}, que se interseptan a $\sim 70^\circ$. $D\sim 4$ (4,64 para material fibroso). $Pe=4,85$.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde pálido, $\alpha=1.87$, $\beta=n.d.$, $\gamma\sim 1.90$. Biáxico (-), $2V$ =muy grande; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 34,63% As_2O_5 ; 59,94% CuO ; 5,43% H_2O .

Polimorfismo y serie: dimorfo con cornwallita.

Yacencia: mineral secundario muy poco frecuente, presente en la zona de oxidación de depósitos de cobre.

Asociación: cornwallita, calcofilita, olivenita, lironconita, chenevixita, clinoclasa, pseudo-malaquita, bayldonita, parnauita, tirolita, azurita, malaquita, cuprita, crisocola, cuarzo.

Localidades: Determinado por su difractograma y propiedades ópticas; por energía dispersiva se constató la presencia de Cu y As.

1- *Mina Río Agrio, cerro Mallín Quemado, departamento Picunches, Neuquén (1)*. En esta mina el mineral se halla vinculado a una mineralización barítica portadora de Cu y As, acompañado por olivenita, connellita, brochantita, malaquita, rosasita, auricalcita, cuprita, tenorita y cobre nativo. La cornubita se presenta con textura coloforme, en bandas concéntricas con variación en la intensidad del color, generalmente rodeando cristales de cuprita.

Bibliografía:

(1)- Gay, H.D. y Martínez de Domínguez, E., 1984. Hallazgo de cornubita, olivenita, connellitita y rosasita en la mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 355-367.

DESCLOIZITA (DESCLOIZITE)**PbZnVO₄(OH)**

Nombre: dado en 1854 en homenaje a Alfred Lewis Oliver Legrand Des Cloizeaux (1817-1897), mineralogista y cristalógrafo francés, que describió el mineral por primera vez.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnam$, $a=7.59$, $b=9.42$, $c=6.06$ Å, $Z=4$. SN=8.BH.40.

Propiedades físicas: cristales equidimensionales o piramidales {111}, prismáticos [001] o [100], o tabulares {100}, con {101}, {201} y numerosas formas; raramente esqueléticos, de hasta 5 cm; frecuentes en costras drusiformes, en agregados estalactíticos y botrioidales, fibrosos gruesos, granulares, compactos a friables; también macizos. Puede hallarse como pseudomorfo de vanadinita. Color rojo-castaño a rojo-naranja, raya naranja a rojo-castaño, brillo graso. No posee clivaje, fractura concoidea a irregular. Frágil. $D=3-3,5$. $Pe=6,2$.

Propiedades ópticas: transparente a casi opaco. Pleocroismo débil a fuerte, $X=Y$ =amarillo canario a amarillo verdoso, Z =amarillo castaño, $\alpha=2.185$, $\beta=2.265$, $\gamma=2.350$. Biáxico (-), puede ser biáxico (+), $2V \sim 90^\circ$, orientación XYZ=cba. Elongación (-) en fibras; $r > v$ fuerte, $r < v$ poco frecuente.

Análisis químicos: fue analizada en Mina Venus, Córdoba (a-d); Teórico. (e).

	a	b	c	d	e
P ₂ O ₅	-	0,27	0,30	0,05	-
V ₂ O ₅	22,74	22,59	21,85	20,23	22,53
FeO	-	0,26	0,07	-	-
MnO	1,16	0,40	0,77	0,24	-
CuO	-	0,02	0,40	-	9,86
ZnO	16,00	17,02	17,56	11,41	10,08
PbO	56,48	56,00	56,01	63,63	55,30
Cl	0,24	0,08	0,27	1,07	-
H ₂ O	2,34	2,14	2,57	1,16	2,23
Total	99,56	98,78	100,20	98,79	100,00

Grupo mineral: grupo de descloizita.

Polimorfismo y serie: forma una serie con mottramita.

Yacencia: mineral secundario presente en la zona de oxidación de depósitos de metales base portadores de V; también en areniscas depositado por aguas meteóricas.

Asociación: mottramita, vanadinita, piromorfita, mimetita, wulfenita, cerussita.

Localidades:

1- *Mina Venus, distrito El Guaico, Córdoba (2, 3 y 4)*. La mineralización primaria de las vetas, en cuyas zonas de oxidación se localiza la descloizita, consiste en galena, esfalerita, pirita, arsenopirita y calcopirita; se hallan también greenockita, marcasita, enargita, proustita, jamesonita y bournonita en ganga de cuarzo. Asimismo, se formaron por oxidación, entre otros, cerussita, anglesita, wulfenita, malaquita, piromorfita, vanadinita, brackebuschita, duftita y kröhnkita. Los cristales bien desarrollados alcanzan hasta 3 mm y poseen numerosas formas (2).

2- *Mina Nelly, departamento San Martín, San Luis (5)*. En cantidades apreciables formando costras en cuarzo ferruginoso triturado, en cristales de hasta 2 milímetros. También se presenta en masas terrosas. Se asocia a vanadinita.

3- *Canteras El Sauce, departamento Colón, Córdoba*. Se asocia a wulfenita, vanadinita y willemita (6).

4- *Mina 23 C, departamento San Antonio, Río Negro (7)*. En la zona de oxidación de dos vetas de cuarzo paralelas, en cristales rómbicos piramidales de 1,5 mm de longitud máxima. El crecimiento es perpendicular a subperpendicular a las paredes de cuarzo de los boxworks de galenas y conforma abundantes drusas. Precipita en relación con vanadinita, wulfenita y cerussita.

Observaciones: el mineral fue determinado por primera vez en la Argentina por Damour (1854) (1) de procedencia no precisada. En 1878, Brackebusch realiza un importante hallazgo de descloizita en el distrito El Guaico y en 1883 publica en colaboración una monografía sobre los vanadatos de Córdoba y San Luis (2).

Bibliografía:

(1)- *Damour, A., 1854*. Note sur la descloysite, nouvelle espèce mineral. Ann. Chim. Phys.: 41-72.

(2)- *Brackebusch, L., Rammelsberg, C.R., Doering, A. y Websky, M., 1883*. Sobre vanadatos naturales de las provincias de Córdoba y San Luis. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 5: 439-524.

(3)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la prov. de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 299-324.

(4)- *Botto, I.L., Ramis, A.M. y Schalamuk, I.B., 2000*. Aspectos topológicos y secuencia paragenética de vanadatos del distrito minero El Guaico, Córdoba, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 72-79.

(5)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

(6)- *Gay, H.D. e Hillar, N.A., 1968*. Sobre el hallazgo de wulfenita, vanadinita, descloizita y willemita en canteras El Sauce, Dpto. Colón, Córdoba. 3^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 13-23.

(7)- *Urbina, N., 1992*. Los procesos de oxidación de la mina 23 C, Provincia de Río Negro, República Argentina. 4° Congreso Nacional y 1^{er} Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 154-161.

DEWINDTITA (DEWINDTITE)



Nombre: dado en 1922 en homenaje a Jean Dewindt, geólogo belga. Con anterioridad conocida como renardita.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Bmmb$, $a=16.03$, $b=17.26$, $c=13.61$ Å, $Z=4$. SN=8.EC.10.

Propiedades físicas: microscópicas tablillas rectangulares aplanadas según {100}, terminadas según {001} y estriadas en [001]; pulverulento, compacto o en masas poco coherentes. Color amarillo canario, a veces con un tinte verdoso; raya amarillo pálido. Clivaje {100} perfecto. Frágil. $D=2,5-3$. $Pe=5,03$. Fuerte fluorescencia verde bajo luz ultravioleta de onda corta. Radioactivo.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo X=incoloro, Y=Z=amarillo dorado, $\alpha=1.716$, $\beta=1.736$, $\gamma=1.740$. Biáxico (-), $2V=40^\circ$, orientación XYZ=bca; $r < v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 59,10% UO₃; 9,78% P₂O₅; 23,06% PbO; 8,06% H₂O.

Yacencia: mineral secundario poco frecuente, formado por alteración de uraninita o de minerales de uranio secundarios preexistentes.

Asociación: torbernita, parsonsite, dumontita, uraninita, bergenita, autunita, "uranocircita", uranofano-Ba, uranosferita, wölsendorfita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Mina Huemul, departamento Malargüe, Mendoza (1)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados cretácicos del Grupo Neuquén. La dewindtita aparece en muestras de superficie asociada a otros minerales secundarios de uranio como fosfuranilita. Megascópicamente no se la puede diferenciar de uranofano y betauranofano.

2- *Manifestación Don Vicente, Sierra Grande, departamento San Alberto, Córdoba (2 y 3)*. Anomalía uranífera que se extiende sobre una apófisis de granito ubicada en el borde centro-occidental del batolito de Achala. En micas y feldespatos lleva incluida uraninita primaria, la cual también se encuentra como inclusión en restitas, donde la dewindtita se observa como alteración del mineral primario de uranio, junto con uranofano y fosfuranilita.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radioactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(2)- *Morello, O., 1982*. Estudio petrográfico y mineralógico de muestras del área de la Manifestación Don Vicente, provincia de Córdoba. Informe DEE N° 7-82, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(3)- *Saulnier, M.E., 1979*. Estudio mineralógico de la manifestación "Don Alberto", Córdoba. Informe DEE N° 28-79, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

DUFRENITA (DUFRENITE)



Nombre: dado en 1833 en homenaje al mineralogista Pierre Armand Dufrénoy (1792-1857) de la Escuela Nacional de Minas, París, Francia.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/c*, a=25.84, b=5.13, c=13.78 Å, β=111°2', Z=4. SN=8.DK.15.

Propiedades físicas: masas botrioidales y costras con estructura fibrosa radiada, cuyas superficies pueden presentar cristales en drusa con puntas redondeadas o exfoliadas; cristales redondeados en agregados subparalelos o en haces; bandeado concéntrico típico. Color verde oscuro, brillo vítreo a sedoso. Clivaje perfecto paralelo a {100} y a la longitud de las fibras. Frágil. D=3,5-4,5. Pe=3,1-3,4.

Propiedades ópticas: translúcido a casi opaco. Pleocroismo X=azul oscuro, verde azulado, castaño-amarillo pálido, castaño pálido, Y=castaño-amarillo pálido a castaño, azul oscuro, Z=castaño-rojizo oscuro, castaño oliva, castaño oscuro, azul verdoso; absorción Z>Y>X o bien Z>X>Y, α=1.837, β=1.845, γ=1.895; los índices se incrementan con el aumento del Fe³⁺. Biáxico (+), 2V=pequeño a muy pequeño; r > v (frecuente), también r < v, ambos extremos.

Análisis químicos: la composición teórica es 32,51% P₂O₅; 45,73% Fe₂O₃; 8,23% FeO; 0,95% CuO; 21% CaO; 10,32% H₂O.

Yacencia: mineral secundario formado principalmente en yacimientos de hierro.

Asociación: goethita, beraunita, cuarzo.

Alteración: se altera con facilidad; al principio por oxidación parcial o total del hierro ferroso presente, con cambio de color de negro verdoso a castaño verde oliva y castaño

rojizo y, al final, por lixiviación del P_2O_5 la estructura colapsa y queda un pseudomorfo ocre de goethita.

Localidades: determinado por su difractograma y propiedades ópticas.

1- *Mina El Criollo, cerro Blanco, Tanti, Córdoba (1)*. Mineral secundario formado por la alteración meteórica de triplita en cuerpos pegmatíticos; hallada con strengita en pequeñas drusas.

2- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (2)*. En masas y agregados fibrorradiales; asociado a rockbridgeita, huréaulita, stewartita, strunzita, strengita, heterosita y apatita secundaria.

3- *Mina San Luis II, departamento Pringles, San Luis (3)*. En agregados escamosos o fibrorradiales de cristales verde oliva muy finos cubiertos parcialmente por óxidos de hierro, asociado a otros fosfatos secundarios.

4- *Mina Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (4)*. Se aloja en los planos de clivaje de trifilita y ferrisicklerita en agregados de estructura plumosa o como costras muy pulverulentas.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., 1968*. Fosfatos en la pegmatita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 279-286.

(2)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992*. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.

(3)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1993*. Geología del yacimiento San Luis: un caso de yuxtaposición de tipologías diferentes en pegmatitas de clase elementos raros. 12° Congreso Geológico Argentino, 5: 167-174.

(4)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998*. Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.

DUFTITA (DUFTITE)

PbCu(AsO₄)(OH)

Nombre: el de la duftita original fue dado en 1920 en homenaje a G. Duft, Gerente General de la mina Tsumeb, Namibia.

Datos cristalográficos: rómbico, 222. $P2_12_12_1$, $a=7.77$, $b=9.21$, $c=6.00$ Å, $Z=4$. SN=8.BH.35.

Propiedades físicas: los cristales pueden ser pseudooctaédricos o elongados según [001], generalmente curvados y toscos, de hasta 5 mm; es más común en costras y agregados. Color verde oliva fuerte a verde grisáceo, raya verde pálido a blanco, brillo mate a vítreo en fracturas. No posee clivaje, fractura concoidea. $D=4,5$. $Pe=6,40$.

Propiedades ópticas: subtranslúcido. Color verde manzana pálido, generalmente zonado debido a variaciones composicionales, $\alpha=2.04$, $\beta=2.08$, $\gamma=2.10$. Biáxico (+), $2V=grande$; $r > v$ perceptible.

Análisis químicos: la composición teórica es 26,93% As_2O_5 ; 18,65% CuO ; 52,31% PbO ; 2,11% H_2O .

Grupo mineral: grupo de adelita.

Polimorfismo y serie: la forma duftita- β contiene algo de Ca y puede formar una serie con conicalcita.

Yacencia: mineral poco común presente en la zona de oxidación de algunos depósitos hidrotermales de metales base.

Asociación: olivenita, mottramita, azurita, malaquita, wulfenita, calcita (en Tsumeb, Namibia); bayldonita, beudantita, mimetiita, cerussita (en la mina Cap Garonne, Francia).

Observaciones: Gaines *et al.* (1997) discriminan duftita- α y β por su contenido en Ca. Sin embargo, Fleischer's Glossary of Mineral Species (2004) y Anthony *et al.* (2000) consideran solo duftita.

Localidades: determinado por su difractograma y análisis químico cualitativo.

1- *Mina Las Perdices, distrito Las Aguadas, departamento San Martín, San Luis (1).* Se encuentra principalmente intercrecido con malaquita y cuarzo o bien formando películas superficiales de hasta 5 mm de espesor. En esta localidad es de aspecto pulverulento y color amarillo verdoso.

2- *Vetas Agua de Rubio, Venus, Ana María, distrito El Guaico, departamento Minas, Córdoba (2).* En la zona de oxidación de las citadas vetas plumbocincíferas, conformando pequeñas drusas de cristales deformados de color gris verdoso a gris oscuro.

Bibliografía:

(1)- *Arcidiácono, E.C., 1969.* Sobre las asociaciones minerales en las zonas de oxidación de yacimientos de plomo, distrito Las Aguadas, provincia de San Luis, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 24: 119-125.

(2)- *Sureda, R.J., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la provincia de Córdoba, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33: 299-324.

EOSFORITA (EOSPHORITE)

MnAl(PO₄)(OH)₂.H₂O

Nombre: dado en 1878, del equivalente en griego a "que contiene el amanecer" en alusión al color rosado del mineral.

Datos cristalográficos: rómbico, *2/m2/m2/m* (monoclínico *2/m* para algunos autores con $\beta=90^\circ$). *Bbcm*, $a=10.39$, $b=13.39$, $c=6.92 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=8.DD.20.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos a largos según {001}; en agregados radiales planares o esféricos, con terminaciones en forma de cuña; globular, con estructura fibrosa gruesa; raramente macizo. Color rosado a rojizo, castaño a negro por oxidación; raya blanca, brillo vítreo a resinoso. Clivaje {100} imperfecto, fractura subconcoidea a irregular. $D=5$. $Pe=3,06-3,08$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo X=amarillo, Y=rosado, Z=rosa pálido a incoloro, $\alpha=1.628$, $\beta=1.648$, $\gamma=1.657$. Biáxico (-), $2V=45^\circ-50^\circ$. Orientación XYZ=bac; los datos de $Z \wedge c=5-6^\circ$ conocidos sugieren simetría monoclínica en vez de rómbica; $r < v$, fuerte para composiciones cercanas a la de los miembros extremos. Maclas: pueden presentarse en {100} y {001}.

Análisis químicos: los análisis por microsonda de la pegmatita El Peñón, Salta, revelan contenidos menores de Ca y trazas de Cu.

	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	H ₂ O	total
El Peñón	30,42	24,19	5,67	25,30	14,60	100,18
Teórico	31,00	22,27	-	30,99	15,74	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con childrenita.

Yacencia: mineral típicamente secundario presente en algunas pegmatitas graníticas con fosfatos.

Asociación: rodocrosita, litiofilita, triploidita, dickinsonita, albita, cookeita, apatita, berilonita, hidroxilherderita, turmalina.

Alteración: se oxida a productos blancos o verdosos; también hallada como alteración de dickinsonita y pseudomorfo de rodocrosita.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químico.

1- *Mina El Criollo, cerro Blanco, Tanti, Córdoba (1)*. Con bermanita, fosfosiderita y óxidos de manganeso como productos de alteración de triplita.

2- *Pegmatitas El Peñón, el Quemado y Anzotana o El Bolsón, distrito El Quemado, departamento Cachi y La Poma, Salta (2 y 3)*. En drusas en la zona intermedia de dichas pegmatitas, en cristales de hasta 1,5 cm aplanados según (100). También se presenta en venillas que rellenan fracturas irregulares en cristales de microclino o en nódulos redondeados incluidos en plagioclasas.

3- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (4)*. Rellena venillas que atraviesan ambligonita; se halla asociado a dufrénita y abundante topacio.

4- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (5)*. En asociaciones de borde de núcleo, derivada por hidrotermalismo de la fase primaria trifilita-litiofilita. Se presenta en cristales subidiomorfos prismáticos a tabulares divergentes de hasta 3 cm de longitud y se asocia a un mineral apatítico.

5- *Pegmatita La Viquita, Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (6)*. Se presenta en la zona intermedia externa en agregados rodeados de moscovita distribuida radialmente o feldespatos. Predominan los agregados tabulares radiales de eosforita con centros y/o terminaciones de ernstita.

6- *Mina Santa Ana, departamento Pringles, San Luis (7)*. El mineral rellena grietas en el borde del núcleo de la pegmatita, en cristales subidiomorfos prismáticos a tabulares de hasta 2 cm de longitud.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Arístarain, L.F., 1968*. Bermanite and its occurrence in Córdoba, Argentina. *American Mineralogist*, 53: 416-431.

(2)- *Márquez Zavalía, M.F., 1980*. Hallazgo y descripción de eosforita (Mn,Fe)Al(OH)₂PO₄.H₂O. Su ocurrencia en los Nevados de Palermo, Dpto. La Poma, Salta. Tesis profesional. Universidad Nacional de Salta, Departamento de Ciencias Naturales, Salta. Inédito.

(3)- *Márquez Zavalía, M.F. y Galliski, M.A., 1981*. La eosforita de las pegmatitas del distrito el Quemado, Nevados de Palermo, provincia de Salta. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 401-408.

(4)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992*. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.

(5)- *Oyarzábal, J., Galliski, M.A., Cadile, S. y Roquet, M.B., 2000*. Eosforita, (Mn,Fe)²⁺Al(OH)₂.H₂O(PO₄) de la Mina Ranquel, provincia de San Luis, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 356-359.

(6)- *Martínez, V. y Galliski, M., 2000*. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

(7)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

ERITRINA (ERYTHRITE)



Nombre: dado en 1832; del griego *rojo*, por su característico color rojo carmesí.

Datos cristalográficos: monoclínico, *2/m, C2/m*, *a=10.25, b=13.45, c=4.76 Å, β=105.0°, Z=2. SN=8.CE.40.*

Propiedades físicas: hábito prismático a acicular según [001]; buenos cristales poco frecuentes, típicamente aplanados según {010}, con muchas formas, y de hasta 3 cm;

pueden estar profundamente estriados, con surcos paralelos a [010]; en agregados radiales o estelares, fibrosos, drusiformes; comunmente terroso, pulverulento. Color rojo carmesí a rosado claro; los colores más claros indican mayor contenido de Ni; puede presentar zonación; raya rojo claro a rosado, brillo adamantino débil, perlado sobre {010}, también puede ser mate. Clivaje {010} perfecto, {100} y {102} imperfecto. Séctil, flexible en láminas delgadas según {010}. D=1,5-2,5. Pe=3,06.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo X=rosado claro, Y=violeta claro a rosado violeta claro, Z=rojo profundo $\alpha=1.629$, $\beta=1.663$, $\gamma=1.701$. Biáxico (+), puede ser biáxico (-), 2V=muy grande hasta 90°, orientación X=b, $Z \wedge c=30^\circ$ a 36° ; $r > v$.

Análisis químicos: las sustituciones de Ca, Fe, Zn y Mg han llevado a la descripción de un cierto número de variedades. La composición teórica es 38,39% As_2O_5 ; 37,54% CoO; 24,07% H_2O .

Grupo mineral: grupo de vivianita.

Polimorfismo y serie: forma dos series, una con annabergita, de la cual es el miembro extremo de Co, y otra con hörnesita.

Yacencia: mineral secundario de la zona de oxidación de algunos depósitos minerales portadores de Co-Ni-As.

Asociación: cobaltina, skutterudita, simplesita, rosanita- β , escorodita, fármacosiderita, adamita, morenosita, retgersita, malaquita, annabergita.

Localidades: determinado por su difractograma y propiedades ópticas.

1- *Mina Caldera Vieja, sierra de Famatina, departamento Chilecito, La Rioja (1)*. El mineral forma películas sobre esfalerita en muestras procedentes de esa mina de plata.

2- *Mina King Tud, distrito Valle Hermoso, departamento Sarmiento, La Rioja (2)*. En la zona de oxidación, como impregnación del relleno limonítico de una veta portadora de arsenopirita cobaltífera.

3- *Región de Tocota, departamento Iglesia, San Juan (3)*. Si bien el arseniato más abundante es la escorodita, también es común la presencia de eritrina.

Bibliografía:

(1)- *Bodenbender, G. 1899*. Comunicaciones mineras y mineralógicas. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 16: 206-273.

(2)- *Schalamuck, I.B., Etcheverry, R.O. y de Barrio, R.E., 1994*. Asociación de Au-Co-As-Ni de Mina King Tud, prov. de La Rioja. Consideraciones geológicas y mineralógicas. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 391-401.

(3)- *Wetten, A., 1999*. Distrito minero Tocota, San Juan. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 821-827.

ERNSTITA (ERNSTITE)



Nombre: dado en 1970 en homenaje al Dr. Theodor K.H. Ernst (1904-1983), mineralogista de la Universidad de Erlangen, Alemania.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$ o m , Aa o $A2a$, $a=10.32$, $b=10.50$, $c=6.97 \text{ \AA}$, $\beta=90.4^\circ$, $Z=8$. SN=8.DD.20.

Propiedades físicas: en agregados radiales de hasta 15 milímetros. Color castaño amarillento. Clivaje {100} y {010} bueno. D=3-3,5. Pe=3,07.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo X=castaño amarillento, Y=castaño rojizo, Z=amarillo pálido, $\alpha=1.678$, $\beta=1.706$, $\gamma=1.721$. Biáxico (-), 2V=74°. Z=b. Orientación $Y \wedge c=-4^\circ$; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 29,86% P₂O₅; 24,33% Al₂O₃; 11,83% Fe₂O₃; 0,44% FeO; 17,83% MnO; 1,01% MgO; 0,84% CaO; 13,86% H₂O⁺.

Yacencia: ha sido hallado como producto de oxidación de eosforita en una pegmatita granítica de Namibia.

Asociación: eosforita.

Localidades: determinado por su difractograma y propiedades ópticas.

1- *Pegmatita La Viquita, Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (1).*

En agregados de cristales subhedrales tabulares radiales, de hasta 1 centímetros.

Bibliografía:

(1)- *Martínez, V. y Galliski, M., 2000. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.*

ESCORODITA (SCORODITE)



Nombre: dado en 1817; del griego *semejante al ajo*, por su olor al ser calentado.

Datos cristalográficos: rómbico, *2/m2/m2/m*, *Pcab*, a=8.94, b=10.28, c=10.00 Å, Z=8. SN=8.CD.10.

Propiedades físicas: generalmente en cristales piramidales {111}, tabulares [001] o prismáticos [010], con muchas formas, y de hasta 5 cm; son frecuentes los agregados cristalinos formando costras; también puede ser poroso, semejante a chert, terroso y macizo. Color verde grisáceo, brillo vítreo a subadamantino, subresinoso. Clivaje {201} imperfecto, {001} y {100} en trazas, fractura subconcoidea. D=3,5-4,0. Pe=3,27.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroísmo débil, violeta-azul a verde-azul, absorción Z>X=Y, α=1.784, β=1.795, γ=1.814. Biáxico (+), 2V=40°-~75°, orientación XYZ = acb; r > v fuerte. Índices de refracción, birrefringencia y 2V decrecen con la disminución de la relación Fe/Al.

Análisis químicos: la composición teórica es 49,79% As₂O₅; 34,60% FeO; 15,91% H₂O.

Grupo mineral: grupo de variscita.

Polimorfismo y serie: dimorfo con paraescorodita; formaría una serie completa Al-Fe con mansfieldita. Algunas sustituciones de PO₄ por AsO₄ conducen a strengita.

Yacencia: mineral secundario formado en sombreros de hierro por oxidación de arsenopirita y otros sulfuros portadores de As. Se presenta como costras verdes y masas terrosas verde claro hasta blanco. Minoritariamente, como mineral primario en depósitos hidrotermales.

Asociación: farmacosiderita, beudantita, carminita, dussertita, arseniosiderita, adamita, austinita, vivianita, óxidos de hierro.

Localidades: determinado por rayos X, microscopía electrónica SEM y EDAX (4 y 5) y análisis térmico (5).

1- *Región de Tocota, departamento Iglesia, San Juan (1).* La escorodita representó la casi totalidad de la zona de oxidación de 3-5 m, en masas porosas desmenuzables con restos de arsenopirita, cuarzo y turmalina

2- *Yacimiento San Francisco de los Andes, sierra de la Cortadera, departamento Iglesia, San Juan (2 y 3).* Por alteración meteórica de una mineralización primaria constituida principalmente por arsenopirita, piritita, bismutinita y calcopirita en ganga de cuarzo y turmalina. La escorodita es acompañada por rooseveltita, clinoclase, olivenita, conicalcita y beudantita.

3- *Vetas de Puesto Laura, departamento San Rafael, Mendoza (4).* Estas vetas, objeto también de explotación de escorodita aunque en menor proporción, se hallan emplazadas

pocos kilómetros aguas abajo del distrito plumbífero de Las Picazas. La mineralización hipogénica está constituida por galena, esfalerita, piritita, arsenopiritita y calcopiritita en ganga de cuarzo. La escorodita se halla acompañada por limonita.

4- *Manifestación Carrizal, San Juan (5)*. El mineral se halla en venillas de cuarzo, acompañado por yeso y parcialmente alterado a limonita.

5- *Mina Caledonia, distrito Cerro Blanco, Marayes, San Juan (6)*. Se halla diseminado en los niveles topográficos superiores de vetas de 1-3 m de potencia, originado por la oxidación de arsenopiritita. Se asocia a natroalunita.

6- *Mina King Tut, distrito Valle Hermoso, departamento Sarmiento, La Rioja (7)*. En la zona de oxidación, como impregnación del relleno limonítico de una veta portadora de arsenopiritita cobaltífera, junto a eritrina y annabergita.

Bibliografía:

(1)- *Wetten, A., 1999*. Distrito minero Tocota, San Juan. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 821-827.

(2)- *Llambías, E. y Malvicini, L., 1969*. The geology and genesis of the Bi, Cu mineralized breccia pipe, San Francisco de los Andes, San Juan, Argentina. *Economic Geology*, 64: 271-286.

(3)- *Bedlivy, E. y Llambías, E., 1969*. Arseniatos de Cu, Fe y Pb de San Francisco de los Andes, provincia de San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 24: 29-40.

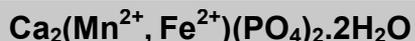
(4)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

(5)- *Rubinstein, N., 1994*. Escorodita como constituyente de venas en la manifestación Carrizal, San Juan. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 457-461.

(6)- *Bengochea, L., Mas, G. y Arrese, M., 2002*. Escorodita y natroalunita en mina Calcedonia, distrito Cerro Blanco, Marayes, provincia de San Juan, Argentina. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 25-30.

(7)- *Schalamuck, I.B., Etcheverry, R.O. y de Barrio, R.E., 1994*. Asociación de Au-Co-As-Ni de Mina King Tud, provincia de La Rioja. Consideraciones geológicas y mineralógicas. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 391-401.

FAIRFIELDITA (FAIRFIELDITE)



Nombre: dado en 1879 por el condado de Fairfield, Connecticut, EE.UU., donde se localiza Branchville, la localidad de origen.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=5.79$, $b=6.57$, $c=5.51 \text{ \AA}$, $\alpha=102.2^\circ$, $\beta=108.7^\circ$, $\gamma=90.3^\circ$, $Z=1$. $SN=8.CG.05$.

Propiedades físicas: cristales prismáticos a equidimensionales, de hasta 2,8 cm; en agregados hojosos a laminares, a veces parecidos a los de yeso, en ocasiones curvados; en masas fibrosas radiales. Color blanco verdoso, raya blanca, brillo perlado a subadamantino; vítreo en dirección del clivaje {001}. Clivaje perfecto según {001}, bueno según {010} y {110}, fractura irregular. Frágil. $D=3,5$. $Pe=3,08$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.636$, $\beta=1.644$, $\gamma=1.654$. Biáxico (+), $2V=86^\circ$; $r > v$ moderada.

Análisis químicos: la composición teórica es 39,26% P_2O_5 ; 9,94% FeO; 9,81% MnO; 31,02% CaO; 9,97% H_2O .

Grupo mineral: grupo de fairfieldita.

Yacencia: mineral accesorio en pegmatitas graníticas.

Asociación: apatita, strunzita, diadochita, dickinsonita, stewartita, rockbridgeita, mitridatita, eosforita, como hospedante de otros fosfatos de Fe-Mn, jahnsita, rodocrosita, cuarzo, moscovita.

Alteración: se oxida a productos blancos o verdosos; también hallada como alteración de dickinsonita y pseudomorfo de rodocrosita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Pegmatita El Peñón, distrito minero El Quemado, departamentos Cachi y La Poma, Salta (1 y 2).* En la zona intermedia, como producto de alteración hidrotermal de pequeños nódulos de trifilita-litiofilita incluidos en cuarzo, albita y moscovita. En agregados de laminillas de 1-3 mm, subparalelas, que conforman costras.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1981.* Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

(2)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

FARMACOSIDERITA (PHARMACOSIDERITE) $KFe^{3+}_4(AsO_4)_3(OH)_4 \cdot 6H_2O$

Nombre: dado en 1813 por su composición; del griego *farmakon* = veneno por su contenido de arsénico y *sideros* = hierro.

Datos cristalográficos: cúbico, $43m$, $P43m$, $a=7.98 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=8.DK.10.

Propiedades físicas: cristales cúbicos con caras estriadas diagonalmente o reemplazados por trapezoedros vecinos, granular o terroso. Color verde a castaño, brillo adamantino a graso. Clivaje {001} imperfecto a bueno, fractura concoidea, séctil. $D=2,5$. $Pe=2,8$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color verde, amarillento, castaño, $n=1.693$, varía con el color. Anómalamente biáxico (+) o (-), $2V$ grande, birrefringencia débil; $r \ll v$, $r \gg v$. Puede mostrar seis sectores biáxicos en {001}, con orientación óptica de los mismos variando en diferentes muestras. Maclado lamelar paralelo a los lados de los bordes de los sectores.

Análisis químicos: la composición teórica es $As_2O_5 = 39,47$; $Fe_2O_3 = 36,57$; $K_2O = 5,39$; $H_2O = 18,56\%$.

Yacencia: mineral secundario raro; en depósitos hidrotermales o producto de alteración de minerales primarios ricos en arsénico (arsenopirita, tennantita).

Asociación: baritina, azurita, arthurita, olivenita, mixita, clinoclasa, escorodita, farmacolita, beudantita, carminita, arseniosiderita, symplepsita.

Alteración: a limonita.

Localidades: fue determinado por rayos X y microscopía electrónica (SEM).

1- *Mina La Descubridora, sierra de Mazán, La Rioja (1 y 2).* La mineralización se aloja en rocas graníticas, filones y vetas de cuarzo. Este arseniato aparece en cristales euhédricos $< 1 \text{ mm}$ y a menudo es intersticial entre las láminas de moscovita.

Bibliografía:

(1)- *Fogliata, A.S., 1999.* Estudio geológico-económico de los recursos mineros de la Sierra de Mazán. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Tucumán, 203 pp. Inédito.

(2)- *Morello, O., Fogliata, A. y Ávila, J., 2000.* Presencia de farmacosiderita en la Sierra de Mazán, La Rioja. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 6: 331-335. La Plata.

FERRISICKLERITA (FERRISICKLERITE)

Nombre: dado en 1937 por su relación con *sicklerita* y el predominio de *hierro férrico* en su composición.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.80$, $b=10.04$, $c=5.92 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=8.AB.10.

Propiedades físicas: generalmente macizo; raro en cristales de hasta 1 mm formando agregados esféricos o radiales; en nódulos y rodeando cristales y masas de trifilita-litiofilita. Color castaño amarillento a castaño chocolate oscuro; raya castaño amarillento claro a castaño rojizo. Clivaje {010} perfecto, {100} bueno. $D=4$. $Pe=3,36$.

Propiedades ópticas: subtranslúcido a opaco. Pleocroísmo débil con X =amarillo dorado a amarillo-naranja, Z =amarillo pálido a amarillo dorado, $\alpha=1.790$, $\beta=1.805$, $\gamma=1.820$. Biáxico (-), $2V \sim 60^\circ$, orientación XYZ=cab.

Análisis químicos: la composición teórica es 45,05% P_2O_5 ; 38,01% Fe_2O_3 ; 11,26% MnO ; 9,48% Li_2O .

Polimorfismo y serie: forma una serie con *sicklerita*.

Yacencia: se forma por alteración hidrotermal tardía o meteorización de trifilita-litiofilita en pegmatitas graníticas zonadas complejas.

Asociación: trifilita-litiofilita, heterosita, alluaudita, fosfosiderita, cyrilovita.

Alteración: a heterosita y purpurita por oxidación del Mn^{2+} y lixiviación del Li.

Localidades: por difracción de rayos X y análisis semicuantitativo por energía dispersiva (2, 3 y 4).

1- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (1 y 4)*. Producto de alteración de trifilita-litiofilita en pegmatitas; se halla asociado a heterosita. Forma capas densas que engloban a los nódulos de fosfatos primarios. Es una masa opaca maciza intercrecida con hidróxidos férricos y de manganeso.

2- *Mina San Luis II, departamento Pringles, San Luis (2 y 4)*. En masas opacas macizas como reemplazo de trifilita-litiofilita en los nódulos de fosfatos. Se asocia a dufrénita y óxidos de manganeso y de hierro.

3- *Mina Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (3)*. Engloba íntegramente a trifilita o a la asociación trifilita-graftonita. Aloja a heterosita y dufrénita en sus fracturas.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Aristarain, L.F., 1968*. Beusita, a new mineral from Argentina and the graffonite-beusite series. *American Mineralogist*, 53: 1799-1814.

(2)- *Oyarzábal J. y Galliski M.A., 1993*. Geología del yacimiento San Luis: un caso de yuxtaposición de tipologías diferentes en pegmatitas de clase elementos raros. 12° Congreso Geológico Argentina, 5: 167-174.

(3)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998*. Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.

(4)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

FLORENCITA-Ce (FLORENCITE-Ce)

Nombre: dado en 1899 en homenaje a William Florence (1864-1942), mineralogista brasileño, que hizo un análisis químico preliminar del mineral, y por el elemento raro dominante.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}2/m$, $R3m$, $a=6.97$, $c=16.26 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=8.BL.10.

Propiedades físicas: pequeños cristales romboédricos según {0221} y {1011} de hasta 2 cm, pseudocúbico. Color amarillo pálido, naranja rojizo o rosado, brillo graso a resinoso. Clivaje {0001} bueno e imperfecto según {1120}, fractura astillosa a subconcoidea. Frágil. D=5-6. Pe=3,59.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a amarillo pálido, a veces zonado. $\omega=1,695$, $\varepsilon=1,705$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 27,67% P_2O_5 ; 29,81% Al_2O_3 ; 31,99% Ce_2O_3 ; 10,53% H_2O .

Grupo mineral: grupo de crandallita.

Yacencia: producto de meteorización de apatita en rocas ígneas muy argilitizadas, bauxita, saprolita, carbonatitas; mineral autigénico en areniscas y lutitas; por interacción de aguas guanosas con rocas gábricas; amplia distribución en pequeñas cantidades en sedimentos marinos.

Asociación: caolinita, moscovita, alunita, siderita, cuarzo (en rocas sedimentarias); monacita, bastnäsita, apatita, ankerita, estroncianita, baritina, esfalerita, cuarzo (en carbonatitas).

Localidades: determinado por medios roentgenográficos y energía dispersiva de rayos X (EDAX).

1- *Mina Rumi-Tucu, departamento Belén, Catamarca (1)*. En el extremo sur del stock granítico que constituye dicha formación, florencita sobre cristales de microclino y cuarzo y, con menos frecuencia, sobre cristales de topacio, albita, moscovita e incluidos en topacio.

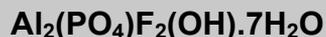
2- *Manifestación nuclear Los Riojanos, Córdoba (2)*. El mineral se presenta en granitos en el batolito de Achala.

Bibliografía:

(1)- *Kuck, A. y Saadi, J., 1992*. La Mina Rumi-Tucu, Catamarca. Asociación de Geología, Mineralogía y Paleontología, Buenos Aires, 68, 69 y 70.

(2)- *Morello, O., 1993*. Estudio de testigos de la Manifestación Los Riojanos. Informe DEE 12-93, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

FLUELLITA (FLUELLITE)



Nombre: dado en 1824 en alusión a la composición: del Latín *fluat alumine*, por el contenido de F y Al (el P no había sido detectado en los primeros análisis).

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Fddd$, $a=8.55$, $b=11.22$, $c=21.16 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=8.DE.05.

Propiedades físicas: cristales bipiramidales {111}, modificados por {010}, comunmente en agregados; también pulverulento; macizo. Incoloro a blanco, brillo vítreo. Clivaje imperfecto según {010} y {111}. D=3. Pe=2,16. Puede presentar fluorescencia blanco cremoso bajo U.V. de onda larga.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.473$, $\beta=1.490$, $\gamma=1.511$. Biáxico (+), $2V$ =muy grande, orientación XYZ=bac; $r > v$ perceptible a fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 28,78% PO_4 ; 16,35% Al; 11,51% F; 5,15% OH; 38,21% H_2O .

Yacencia: mineral secundario raro formado por meteorización de fosfatos existentes en pegmatitas graníticas complejas.

Asociación: fluorapatita, wavellita, fosfosiderita, strengita, aldermanita, cacoxenita, variscita, turquesa, fluorita, cuarzo.

Localidades: determinado por rayos X y análisis térmico diferencial.

1- *Pegmatita de Cerro Blanco, Tanti, Córdoba (1)*. Se presenta asociado a otros fosfatos secundarios derivados de triplita, principalmente fosfosiderita, strengita y bermanita;

también torbernita y benyacarita. En masas compactas, nodulares, de 8 cm de diámetro, o en cristales euhedrales de hasta 1 milímetros.

Bibliografía:

(1)- Gay, H.D. y Lira, R., 1987. Fluellita del Cerro Blanco, Tanti, Córdoba. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 18: 27-32.

FLUORAPATITA (FLUORAPATITE)



Nombre: dado en 1860 por la composición: F dominante y apatita; este último término fue asignado por primera vez en 1788 del equivalente en griego de *engañar*, porque sus variedades gema son semejantes en color y hábito a otras como aguamarina, amatista, olivina y fluorita.

Datos cristalográficos: hexagonal, *6/m, P6₃m*, a=9.40, c=6.88 Å, Z=2. SN=8.BN.05.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos cortos a largos según [0001] con {1010} y {1011} dominantes; cristales tabulares según {0001}, con {1010}, {0001} grande y otras formas piramidales de baja simetría, producen en conjunto cristales complejos; macizo, en agregados de grano grueso a compacto, a veces globular a reniforme con estructuras subfibrosas, escamosas o columnares; en agregados estalactíticos, terrosos y en concreciones nodulares. Es común la presencia de inclusiones, como agujas de rutilo, con los ejes c paralelos en ambas fases, y también de monacita. Los cristales están a menudo zonados con zonas ricas en Fe y en OH, las cuales pueden mostrar diferencias de color. Color verde-mar y otros. Las variedades manganíferas son verde oscuro y verde azulado. El color violeta se pierde con calentamiento. La raya es blanca y puede mostrar opalescencia azulada. Brillo vítreo a subresinoso. Clivaje {0001} y {1010} imperfectos; fractura concoidea a irregular. Frágil. D=5. Pe=3,1-3,25. Maclas de contacto poco comunes según {1121}, {1013}. Fluoresce con radiación ultravioleta, catódica o X; es fosforescente y fuertemente termoluminiscente, pero no es piezoeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro o con un tinte leve; si es coloreado, pleocroísmo débil a fuerte; absorción E > O; ω=1,6325, ε=1,630. Los índices son muy sensibles a las sustituciones, mayores si hay Mn u OH por F y menores en las apatitas con CO₃. Uniáxico (-).

Análisis químicos: los ETR, especialmente Ce, y otros elementos como Mn y Sr son sustitutos comunes del Ca. (a) Fue analizada en

	a	b	c	d	
P ₂ O ₅	42,87	41,42	40,36	42,22	a- San Roque, Córdoba.
CaO	48,06	54,62	51,62	55,60	b- Cerro Blanco, Cba. Var. blanca.
MgO	0,24	-	-	-	c- Cerro Blanco, Cba. Var. verde.
FeO	0,93	0,94	2,91	-	d- Teórico.
MnO	6,45	0,60	3,03	-	
F	2,76	3,75	2,38	3,67	
H ₂ O	-	0,18	0,12	-	
Ins.SiO ₂	0,12	0,07	0,35	-	
-O=F ₂	-	-	-	1,59	
Total	101,33	101,58	100,77	100,00	

Grupo mineral: grupo de apatita.

Yacencia: es el más común de los minerales fosfáticos formadores de rocas; mineral accesorio en la mayoría de las rocas ígneas, importante en sienitas, rocas alcalinas, carbonatitas, pegmatitas graníticas; común en mármoles y skarns, en rocas de metamorfismo regional ricas en Ca, fisuras tipo Alpino y vetas hidrotermales de Sn. Componente esencial de las fosforitas sedimentarias; componente detrítico o diagenético frecuente en mineralización de hierro oolítica, rocas carbonáticas fosfáticas oolíticas y lutitas. Mineral residual en lateritas.

Asociación: diópsido, forsterita, escapolita, flogopita, condrodita, calcita y magnetita.

Alteración: se han hallado pseudomorfos constituidos por serpentina, caolinita o turquesa.

Localidades: determinado por microscopía óptica, rayos X y análisis químico.

1- *Mármoles de San Antonio, departamento Punilla, Córdoba (1)*. Fenocristales turbios de hasta 1 cm; también cristales azules tabulares de aristas redondeadas, de 1 a 2 mm (7).

2- *Pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (2 y 3)*. En masas de hasta 40 cm de diámetro y en cristales tabulares gruesos de 7 cm de ancho y 3,5 cm de alto; asociado a cuarzo, feldespato, moscovita y bochones de triplita; se distinguen dos variedades: una verde pálido a verde manzana que es la más abundante y otra verde azulada (4) que suele estar acompañada por turquesa (7).

3- *Minas San José, Lourdes y otras en las pegmatitas portadoras de uranio de la sierra de Comechingones, Córdoba (5 y 7)*. Cristales delgados en la zona de borde y/o externa.

4- *Área de San Roque, Córdoba (7)*. Manganoapatita color verde oscuro y borde translúcido.

5- *Minas La Totorá, departamento Junín, y Cabeza de Novillo y Las Cuevas, departamento San Martín, San Luis (7)*. Siempre en forma de granos o pequeños ojos en las pegmatitas; también en cristales prismáticos verde azulados, con superficies corroídas, que fueron confundidas con berilo en pegmatitas próximas a Naschel.

6- *Formación Patagonia, Santa Cruz (7)*. Acreciones aisladas.

7- *Yacimiento Sur de Sierra Grande, departamento San Antonio, Río Negro (6 y 7)*. En cristales muy finos y muy diseminados en la mineralización ferrífera.

8- *Pegmatita El Gigante, Córdoba (8)*. En pequeña cantidad en la zona intermedia y sobre la pared sur de la pegmatita, en individuos de hasta 5 cm, asociados a cuarzo y moscovita.

9- *El Huguito y Quebrada del río Retamillo, Sierra Grande, Córdoba (9)*. Véase carbonato-fluorapatita y carbonato-hidroxilapatita.

10- *Pegmatita Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (12)*. Se presenta en todas las zonas de la pegmatita y, con mayor abundancia, en las unidades de reemplazo albiticas en prismas de hasta 2 centímetros.

11- *Pegmatita La Gloria, departamento San Alberto, Córdoba (11)*. En la zona externa, como parte de una concentración de fosfatos en forma de nódulos irregulares inmersos en feldespato con alto grado de alteración. Se presenta como un material criptocristalino de reemplazo en el interior de cristales de probable zwieselita.

12- *Pegmatita Aída, distrito Conlara, San Luis (14)*. Se encuentra en la zona externa y en las unidades de reemplazo, en cristales euhedrales a subhedrales de hasta 1-2 centímetros.

13- *Pegmatita Santa Ana y San Luis II, departamento Pringles, San Luis (12 y 15)*. Participa como mineral accesorio en las zonas de borde y externa. En ambas zonas ocurre como individuos anhedrales verdes de hasta 2 mm incluidos en cuarzo y en la zona de borde también aparece como prismas subhedrales azules alojados en moscovita. En la mina San Luis II ocurre como cristales anhedrales a subhedrales de hasta 5 cm de largo (10).

14- *Pegmatita La Viquita, Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (13)*. Es un accesorio ampliamente distribuido particularmente en la zona externa y de borde. En general es subhedral a anhedral y de grano fino. También participa en la formación de drusas asociado a albita, cuarzo y moscovita, en cristales bipiramidales terminados por pinacoide.

Bibliografía:

(1)- *Beder, R., 1922*. Estudio geológico de la sierra de Córdoba, especialmente de las calizas cristalino-granulosas y sus fenómenos de metamorfismo. Dirección General de Minería, Geología e Hidrología, Serie B, Boletín 33.

(2)- *Gay, H.D. e Hillar, N.A., 1975*. Los fosfatos de la República Argentina. 2^{do} Congreso Iberoamericano de Geología Económica, 1: 65-90.

(3)- *Kittl, E., Tossi, A. e Hillar, N., 1954*. Los fosfatos de las pegmatitas de cerro Blanco, cerca de Tanti, en Córdoba, y su contenido en uranio. Revista de Ingeniería Química 5, 23, N° 36. Santa Fe.

(4)- *Schalamuk, I.B., 1969*. Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25: 121-137.

(5)- *Rinaldi, C.A., 1968*. Estudio de pegmatitas uraníferas de las Sierras de Comechingones, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 161-195.

(6)- *Ávila, J.C., 1978*. Estructuras geológicas del yacimiento Sur de Sierra Grande, provincia de Río Negro, y método de explotación que impone. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán. Inédito.

(7)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

(8)- *Latorre, C.O., Hurtado, A.E. y Vattuone, M.E., 1990*. Mineralogía de la pegmatita El Gigante, Tanti, Córdoba, República Argentina. Apatita, granate y triplita. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 21 (1/4): 33-36.

(9)- *Morello, O., 1985*. Indicios de colofanización en la Sierra Grande de Córdoba. Su importancia en la redistribución del uranio en facies granítico-metamórficas del Batolito de Achala. Informe DEE N° 4-85, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(10)- *Oyarzábal J. y Galliski M.A., 1993*. Geología del yacimiento San Luis: un caso de yuxtaposición de tipologías diferentes en pegmatitas de clase elementos raros. 12° Congreso Geológico Argentina, 5: 167-174.

(11)- *Gay, H.D., Sfragulla, J. y Martínez, E., 1994*. Pegmatita La Gloria, Dpto. San Alberto, Córdoba. Hallazgo de furcalita. 2^{das} Jornadas de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 147-156.

(12)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998*. Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.

(13)- *Martínez, V. y Galliski, M., 2000*. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

(14)- *Roquet, M.B. y Oyarzábal, J., 2002*. Geología y mineralogía del yacimiento pegmatítico Aída, distrito Conlara, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 413-218.

(15)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 371 pp. Inédito.

FOSFOFERRITA (PHOSPHOFERRITE)

Nombre: dado en 1926 en alusión a los contenidos de P y Fe en la composición.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pbna*, $a=9.46$, $b=10.02$, $c=8.67$ Å, $Z=4$. SN=8.CC.05.

Propiedades físicas: cristales octaédricos con gran desarrollo de {111} o tabulares según {010}; a menudo en grupos paralelos; también macizo, granular y fibroso grueso. Color verde a castaño; castaño rojizo por alteración; brillo vítreo a subresinoso. Clivaje imperfecto según {010}, fractura irregular. Frágil. $D=4-4,5$. $Pe=3,1$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color verde pálido a oliva, verde castaño, $\alpha=1.672$, $\beta=1.680$, $\gamma=1.700$. Biáxico (+), $2V=68^\circ$, orientación XYZ=bac; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 34,61% P_2O_5 ; 26,27% FeO; 25,94% MnO; 13,18% H_2O .

Polimorfismo y serie: forma una serie con reddingita.

Yacencia: producto de alteración de trifilita en pegmatitas graníticas complejas zonadas.

Asociación: ludlamita, vivianita, huréaulita, litiofilita, siderita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. Es un compuesto de la serie fosfoferrita-reddingita, que por su color verde oscuro se atribuye a fosfoferrita.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., 1973*. Libethenita, rockbridgeita y fosfoferrita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 135-140.

FOSFOSIDERITA (PHOSPHOSIDERITE)

Nombre: dado en 1890 por la composición y el equivalente en griego de *hierro*.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $P2_1/n$, $a=5.33$, $b=9.80$, $c=8.71$ Å, $\beta=90.6^\circ$. $Z=4$. SN=8.CD.05.

Propiedades físicas: en cristales tabulares {010} o prismáticos gruesos [001] de hasta 2,5 cm; en masas botrioidales o reniformes, en costras con estructura fibrosa radial. Color rojo flor de durazno o violeta rojizo; brillo vítreo a subresinoso. Clivaje {010} bueno y {001} imperfecto, fractura irregular. $D=3,5-4$. $Pe=2,74-2,76$. Maclas de interpenetración {101} comunes.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo X=rojo rosado pálido, Y=rojo carmín, Z=incoloro, $\alpha=1.692$, $\beta=1.725$, $\gamma=1.738$. Biáxico (-), $2V=62^\circ$, orientación $X=b$, $X \wedge c = -4^\circ$; $r > v$ muy fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 37,99% P_2O_5 ; 42,73% Fe_2O_3 ; 19,28% H_2O .

Polimorfismo y serie: dimorfo con strengita.

Yacencia: un típico producto de alteración de trifilita en pegmatitas graníticas complejas; puede aparecer como componente de suelos; también como reemplazo de huesos y valvas.

Asociación: trifilita, barbosalita, leucofosfita, laueita, huréaulita, strengita.

Localidades: determinado ópticamente y por diagrama de rayos X en general, y estudios con energía dispersiva y termogravimétricos en 4, 5 y 6.

1- *Mina El Criollo, cerro Blanco, departamento Punilla, Córdoba (1 y 2)*. Son frecuentes las drusas con hermosos cristales de 1 mm, bien desarrollados, de hábitos muy variados.

2- *Mina Puente, departamento Punilla, Córdoba (4)*.

3- *Pegmatita El Peñón, distrito El Quemado, dptos. Cachi y La Poma, Salta (5 y 6)*. Se presenta junta a trifilita en esferulitas de 1 mm de diámetro construidas por fibras radiales, de color rosado violáceo.

4- *Pegmatita Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (7)*. Delgadas costras de aspecto pulverulento reemplazando a trillita en sus planos de exfoliación. También en cristales prismáticos muy delgados de disposición radial, que tapizan oquedades desarrolladas en ferrisicklerita, asociado con hidroxilapatita y enmascarado por hidróxidos de hierro.

5- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (8)*. Extremadamente escaso, asociado a strengita y meta-autunita, en cristales muy pequeños inmersos en una matriz pulverulenta de hidróxidos férricos y agregados aciculares de minerales del grupo de la apatita, dispuestos en su conjunto sobre los bordes de alteración de los nódulos de trillita-graftonita.

6- *Pegmatita Géminis, departamento Ayacucho, San Luis (9)*. En muy pequeñas cantidades como costras pulverulentas recubriendo a los fosfatos primarios.

Observaciones: la fosfosiderita también ha sido conocida con nombres como metastrengita y clinostrengita, dados de baja. En consecuencia, los fosfatos que figuran con dichos nombres han sido reubicados bajo la presente denominación.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., 1968*. Fosfatos en la pegmatita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 279-286.

(2)- *Schalamuk, I.B., 1969*. Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25: 121-137.

(3)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.

(4)- *Galliski, M.A., 1973*. Algunos fosfatos de la pegmatita de la mina Puente, Dpto. Punilla, Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

(5)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

(6)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(7)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998*. Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.

(8)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

(9)- *de Barrio, R.E., Botto, I.L. y Barone, V.L., 2000*. Fosfatos de la pegmatita Géminis, provincia de San Luis. 5º Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 103-108.

FOSFURANILITA (PHOSPHURANYLITE) $\text{Ca}(\text{H}_3\text{O})_3(\text{UO}_2)_7(\text{PO}_4)_4\text{O}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1979 por su composición química (*phosph* y *uranyl*).

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Bmmb$, $a=15.83$, $b=17.32$, $c=13.72$ Å; $Z=4$. SN=8.EC.10.

Propiedades físicas: en forma de agregados escamosos o costriformes; laminillas rectangulares diminutas; también en cristales prismáticos finos. Color amarillo oro, raya amarillo pálido, brillo vítreo a perlado. Clivaje {001} perfecto. $D=2,5$; $Pe=4,10$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroísmo X=incoloro a amarillo pálido, Y=Z=amarillo oro; absorción: $X < Y = Z$ o $X < Y < Z$, $\alpha = 1.690$, $\beta = 1.718$, $\gamma = 1.718$. Biáxico (-), casi uniáxico (-), $2V = 5-20^\circ$, orientación: Z perpendicular al aplanamiento; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 76,58% UO_3 ; 10,86% P_2O_5 ; 2,15% CaO; 1,80% K_2O ; 8,61% H_2O .

Yacencia: mineral secundario típico de la zona de meteorización de pegmatitas graníticas; como revestimiento de grietas y fisuras próximas a uraninita alterada; paleocanales en areniscas en depósitos de U-V tipo Plateau del Colorado.

Asociación: uraninita, autunita, meta-autunita, uranofano, betauranofano, becquerelita, curita, parsonsite, torbernitita, metatorbernitita, saléeita, sabugalita, haiweeita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X.

1- *Providencia (Cuesta del Obispo), departamento Cochino, Salta (1 y 2)*. Manifestación uranífera cuya mineralización impregna sedimentos arcillosos y areniscosos. La fosfuranilita está asociada a meta-autunita.

2- *Yacimiento Don Otto y M.M. de Güemes, departamento San Carlos, Salta (1 y 2)*. Depósitos estratoligados en areniscas y pelitas cretácicas (Miembro Don Otto, Fm. Yacoraite). La fosfuranilita se presenta junto con autunita, tyuyamunita, metatyuyamunita, schröckingerita y carnotita.

3- *Mina San Sebastián, Sañogasta, La Rioja (1 y 2)*. Mineralización hipogénica vetiforme de uranio, sulfuros y seleniuros (véase anexo), que se emplaza en pizarras ordovícicas o en el contacto de éstas con rocas efusivas. La meteorización de la mena origina los minerales oxidados fosfuranilita, torbernitita, clarkeita, uranofano y autunita, entre otros.

4- *Minas Soberanía, Papagayos e Independencia, departamento Las Heras, Mendoza (1 y 2)*. Vetas formadas por cuarzo y uraninita en rocas sedimentarias del Triásico Superior. La fosfuranilita se encuentra junto con uranofano, schröckingerita y meta-autunita.

5- *Yacimiento Schlagintweit, Córdoba (1 y 2)*. Depósito ubicado en granitos del Batolito de Achala. La fosfuranilita es acompañada por autunita, meta-autunita y betauranofano, en zonas fracturadas y alteradas del granito.

6- *Mina Huemul, departamento Malargüe, Mendoza (3)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados cretácicos del Grupo Neuquén. La fosfuranilita aparece en muestras de superficie asociada a otros minerales secundarios de uranio.

7- *Yacimiento Los Adobes, departamento Paso de Indios, Chubut (1 y 2)*. La mineralización se ubica en un banco de areniscas conglomerádicas de la Fm. Los Adobes, Grupo Chubut, del Cretácico inferior. La fosfuranilita acompaña a autunita, meta-autunita, schröckingerita, uranofano y carnotita, con texturas de relleno de poros y grietas, y cementando clastos.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radioactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(2)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

FURCALITA (PHURCALITE)



Nombre: dado en 1978 por su composición química, P-U-Ca, *ph ur ca lite*, en inglés.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pbca*; $a = 17.41$, $b = 16.03$, $c = 13.60$ Å, $Z = 8$. SN=8.EC.10.

Propiedades físicas: tablillas aplanadas según [010], elongadas en [001] de hasta 1 mm; típicamente en agregados radiales y costras delgadas. Color amarillo, raya amarillo pálido, brillo vítreo a adamantino, a veces sedoso en agregados. Clivaje {001} y {010} perfecto, {100} bueno. $D=3$. $Pe=4,22$. En ocasiones, fluorescencia verde bajo luz ultravioleta de onda corta. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroísmo fuerte $X=$ incolore a amarillo, $Y=$ amarillo muy pálido a pálido, $Z=$ amarillo brillante a amarillo oro; absorción $X<Y<Z$.; $\alpha=1.690$, $\beta=1.730$, $\gamma=1.749$. Biáxico (-), $2V = 68^\circ-82^\circ$, orientación: $XYZ=bac$, elongación positiva; $r > v$ mediana.

Análisis químicos: la composición teórica es 69,30% UO_3 ; 11,46% P_2O_5 ; 9,06% CaO ; 10,18% H_2O .

Yacencia: mineral secundario en grietas y fracturas en granitos y pegmatitas graníticas.

Asociación: autunita, meta-autunita, uranofano, otros minerales secundarios de uranio.

Localidades: determinado por difracción de rayos X.

1- *Pegmatita La Gloria, departamento San Alberto, Córdoba (1)*. Pegmatita granítica compuesta del borde hacia el núcleo por albita, cuarzo, moscovita, microclino, berilo, apatita, bismutita, biotita y cuarzo. En la zona externa se observa una concentración de fosfatos en forma de nódulos irregulares muy alterados inmersos en feldespato. El fosfato predominante es un término de la serie triplita-zwieselita, al cual se asocia la furcalita, que se deposita en agregados de cristales tabulares < 1 mm de aspecto sedoso y elongados según {001}.

2- *La Porota (Ciénaga del Quemado), departamento Gral. Sarmiento, La Rioja (1 y 2)*. Manifestación cupro-uranífera ubicada en el faldeo noroccidental de la Sierra de Famatina. Se encuentra junto con uranofano, betauranofano y autunita(?). La furcalita forma pequeñas costras muy finas adheridas a superficies de fracturas.

3- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (3, 4 y 5)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas con venas de "pechblendita", pirita y fluorita. La furcalita se presenta en agregados cristalinos muy finos, de tipo costriforme, junto con saleeíta, uranofano, autunita, coconinoíta, metatorbernita y chernikovita (véase anexo).

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., Sfragulla, J. y Martínez, E., 1994*. Pegmatita La Gloria, Dpto. San Alberto, Córdoba. Hallazgo de furcalita. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 147-156.

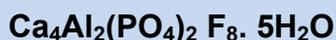
(2)- *Saulnier, M.E., 1980*. Informe mineralógico DEE N° 29-80 (complementario), Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(3)- *Morello, O., 1986*. Informe mineralógico DEE N° 9-86. Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- *Saulnier, M.E. y Greco, F., 1988*. Informe mineralógico DEE N° 1-88, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(5)- *Morello, O. y Reyes Encinas, C.N., 1990*. Informe mineralógico DEE N° 33-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

GALLISKIÍTA (GALLISKIITE)



Nombre: dado por Miguel Ángel Galliski (1948 -), mineralogista argentino especialista en pegmatitas.

Datos cristalográficos: triclinico $\bar{1}$, P^{-1} , $a=6,19$; $b=9,87$; $c=13,58$; $\alpha=89,17^\circ$; $\beta=75,30^\circ$; $\gamma=88,68^\circ$; $Z=2$.

Propiedades físicas: cristales aplanados alargados según {001}. Incoloro, raya blanca, brillo vítreo. Fractura concoidea a irregular. Maclas de contacto y polisintéticas según (100). D=2,5. Pe=2,67.

Propiedades ópticas: transparente, biáxico (+), $\alpha=1,493$, $\beta=1,495$, $\gamma=1,520$. $2V=33(5)^\circ$

Análisis químico: el análisis realizado con microsonda (n=12) dio.

P ₂ O ₅	; Al ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	FeO	MnO	TiO ₂	F	H ₂ O	O=F	100,36
21,94	15,92	34,71	0,06	0,10	0,17	0,01	21,35	15,08	8,99	100,38
Con MgO= 0,01										

Yacencia: en pegmatitas.

Asociación: con morinita que cubre triplita, strengita.

Localidades:

1- *Pegmatita Gigante, Córdoba (1) emplazada en un monzogranito.*

Bibliografía:

(1)- *Kampf, A., Colombo, F., Simmons, W., Falster, A., y Nizamoff, J. 2010. Galliskiite, Ca₄Al₂(PO₄)₂ F₈. 5H₂O, a new mineral from the Gigante granitic pegmatite, Córdoba province, Argentina. Canadian Mineralogist, 95: 392-396.*

GAYÍTA (GAYITE)



Nombre: dado por Hebe D. Gay, mineralogista argentina (1927-).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=25,975$; $b=5,176$; $c=13,929$. $\beta=111,293^\circ$. $Z=4$. SN=8.DK.15.

Propiedades físicas: cristales tabulares de hasta 130 μm , color verde oscuro, raya verde, brillo vítreo. Clivaje perfecto {100}. Fractura irregular. Frágil. D=4,5. Pe=3,15.

Propiedades ópticas: transparente, pleocroico $x=\text{verde azulado} \gg z \text{ anaranjado} > \text{amarillo}$, biáxico (+), $\alpha=1,787$, $\beta=1,792$, $\gamma=1,806$. $2V=62,1^\circ$. Dispersión moderada $r < v$.

Análisis químicos: el análisis realizado con microsonda (n=28) dio :

P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	MgO	CaO	ZnO	Na ₂ O	H ₂ O	total
32,37	3,10	41,95	0,12	5,97	0,08	0,23	0,15	3,03	10,31	97,67

Polimorfismo y series: grupo de la dufrénita.

Yacencia: en pegmatitas.

Asociación: asociada a morinita, natrodufrénita y cuarzo en cavidades en apatita (CaF).

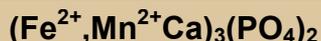
Localidades:

1- *Pegmatita granítica Gigante, departamento Punilla, Córdoba (1), emplazada en un monzogranito.*

Bibliografía:

(1)- *Kampf, A., Colombo, F. y González del Tánago, J., 2010. Gayiite, a new dufrénite group mineral from the Gigante granitic pegmatite, Córdoba province, Argentina. Canadian Mineralogist, 95: 386-391.*

GRAFTONITA (GRAFTONITE)



Nombre: dado en 1900 por la localidad de hallazgo, Grafton, New Hampshire, EE.UU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=8,91$, $b=11,58$, $c=6,24 \text{ \AA}$, $\beta=98,9^\circ$, $Z=4$. SN=8.AB.20.

Propiedades físicas: cristales toscos compuestos y prismáticos gruesos; también exfoliables y macizos; a menudo en intercrecimientos laminares con trifilita de hasta 0,5 metros. Color rosado salmón a castaño rojizo; se torna castaño oscuro por alteración; raya blanca a rosado pálido; brillo vítreo a ligeramente resinoso. Clivaje bueno según {010} y {100}, pero este último es difícil de observar; fractura concoidea. D=5. Pe=3,67-3,79.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo débil, X=Y=incoloro, Z=rosado. $\alpha=1.70$, $\beta=1.705$, $\gamma=1.724$. Biáxico (+), $2V=50^\circ-60$, orientación X=b, $Z \wedge c=-36^\circ$; $r > v$ o $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en pegmatitas de San Luis.

	a	b	c	
P ₂ O ₅	45,29	45,31	40,33	
FeO	24,80	23,10	36,75	a- Mina Ranquel, San Luis.
MnO	20,60	21,10	18,14	b- Mina Cacique Canchuleta, San Luis.
MgO	2,61	2,59	-	Luis.
CaO	6,70	7,90	4,78	c- Teórico.
Total	100,00	100,00	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con beusita.

Yacencia: mineral primario o producto de exsolución de pegmatitas graníticas complejas.

Asociación: trifilita, litiofilita, sarcopsida, ferrisicklerita, heterosita, arrojadita, fairfieldita, barbosalita, huréaulita, almandino, circón, albita, moscovita, biotita.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químico.

1- *Minas Ranquel y Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (1, 2, 3 y 4).*

Ambas minas son operadas por berilo, feldespato y moscovita. El mineral se presenta interlaminaado con trifilita según bandas paralelas a subparalelas de hasta 2 mm de espesor.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Aristarain, L.F., 1968.* Beusita, a new mineral from Argentina and the graffonite-beusite series. *American Mineralogist*, 53: 1799-1814.

(2)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1997.* Geología y mineralogía del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis, Argentina. 8° Congreso Geológico Chileno, 5: 1082-1086.

(3)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998.* Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.

(4)- *Oyarzábal, J., 2004.* Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 371 pp. Inédito.

HENTSCHELITA (HENTSCHELITE)



Nombre: dado en 1987 en homenaje a Gerhard Hentschel, (1930-), del Servicio Geológico de Hessen, Wiesbaden, Alemania.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=6.98$, $b=7.79$, $c=7.27 \text{ \AA}$, $\beta=117.7^\circ$, $Z=2$. SN=8.BB.40.

Propiedades físicas: cristales diseminados, en racimos y drusas, de hasta 1 mm, mostrando {100}, {101}, {011} y {111}. Color verde oscuro, raya verde claro, brillo vítreo. No posee clivaje; fractura irregular. D=3,5. Pe=3,79. Macla con plano de composición {102}.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo débil X=verde azulado, Y=verde-amarillo o castaño amarillento, Z=verde oliva oscuro, $\alpha=1.843$, $\beta=1.848$, $\gamma=1.945$. Biáxico (+), $2V=15^\circ$, orientación Y=b, $X \wedge a=61^\circ$; r >> v fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en la pegmatita Cerro Blanco, Córdoba.

	P ₂ O ₅	As ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	CuO	H ₂ O	total
C.Blanco	34,05	0,26	0,22	37,50	0,07	18,03	4,07	94,20
Teórico	35,56	-	-	40,00	-	19,93	4,51	100,00

Grupo mineral: grupo de lazulita.

Yacencia: mineral secundario raro de depósitos de cobre oxidados.

Asociación: mimetita, beudantita, fosfogartrellita, goethita, cuarzo, cuprita, cobre, malaquita, baritina.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químico.

1- *Mina El Criollo, cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. En pegmatita junto a otros fosfatos secundarios, formado a partir de la alteración de apatita y sulfuros. Se asocia a fosfosiderita y lipscombite, y ocasionalmente también a metatorbernita.

Observaciones: nuevos estudios sobre la *barbosalita* de cerro Blanco, Tanti, publicada en Angelelli *et al.* (1983), determinaron que se trata de hentschelita (Gay, comunicación personal).

Bibliografía:

(1)- Gay, H.D., 1994. Hentschelita en Cerro Blanco, Tanti, Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 48 (3-4): 277.

HERDERITA (HERDERITE)

CaBePO₄F ?

Herderita forma una serie isomorfa con hidroxil-herderita CaBe(PO₄)(OH). Según Fleischer's Glossary of Mineral Species (2004), se trata de una especie dudosa, no se conocen análisis con F>OH. Véase **HIDROXIL-HERDERITA**.

HETEROSITA (HETEROSITE)

Fe³⁺PO₄

Nombre: dado en 1826, del griego *otro*, por constituir el segundo mineral con Mn descrito en la localidad tipo (el término de la serie rico en Mn³⁺ se denomina purpurita).

Datos cristalográficos: rómbico, *2/m2/m2/m*, *Pbnm*, a=4.77, b=9.79, c=5.83, Z=4. SN=8.AB.10.

Propiedades físicas: macizo; en masas fracturadas en bloque. Color rosa profundo a púrpura, negro, raya púrpura claro; brillo satinado en superficie fresca, generalmente alterado a colores castaño oscuro a negro castaño, lo que le confiere un brillo mate. Clivaje {100} bueno e imperfecto según {010}; las superficies de clivaje pueden ser curvas; fractura irregular. Frágil. D=4-4,5. Pe=3,40.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroismo intenso X=amarillo-castaño, Y=Z=púrpura rojizo; las secciones paralelas a los ejes ópticos muestran color de interferencia verde anómalo; absorción Z≥Y>X, $\alpha=1.86$, $\beta=1.89$, $\gamma=1.91$. Biáxico (-), $2V=37^\circ$, orientación X=a.

Análisis químicos: su composición teórica es, P₂O₅ =47,20 y Fe₂O₃ = 52,94%.

Polimorfismo y serie: forma una serie con purpurita.

Yacencia: mineral secundario en la zona oxidada de pegmatitas graníticas complejas, en reemplazo de fosfatos primarios, principalmente trifilita.

Asociación: trifilita, ferrisicklerita, numerosos fosfatos secundarios de Fe-Mn.

Alteración: la heterosita es el miembro extremo de la alteración de una serie de fosfatos minerales que comienza con trifilita; la alteración es a un material de aspecto alquitranado, formado por una mezcla de oxihidróxidos de Fe^{3+} y Mn^{3+} .

Localidades: determinado por difractograma, propiedades ópticas y análisis químico.

1- *Mina El Criollo, cerro Blanco, Tanti, departamento Punillas, Córdoba (1)*. En costras delgadas y en agregados cristalinos muy finos.

2- *Mina Cerro Colorado, sierra de la Estanzuela, San Luis (2)*. Mineral secundario formado por oxidación de trifilita y litiofilita a través de los estados intermedios de ferrisicklerita y sicklerita.

3- *Minas Ranquel y Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (3)*. El fosfato procede de la alteración de trifilita-litiofilita. Su presencia en la segunda mina es interpretada como producto de alteración de trifilita y ferrisicklerita (5).

4- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (4)*. En nódulos; asociado a rockbridgeita y huréaulita.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., 1969*. Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25: 121-137.

(2)- *Gay, H.D. e Hillar, N.A., 1975*. Los fosfatos de la República Argentina. 2° Congreso Iberoamericano de Geología Económica, 1: 65-90.

(3)- *Hurlbut, S.C. y Aristarain, L.F., 1968*. Beusita, a new mineral from Argentina and the graffonite-beusite series. American Mineralogist, 53: 1799-1814.

(4)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992*. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.

(5)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998*. Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.

HIDROXILAPATITA (HYDROXYLAPATITE)



Nombre: dado en 1856 por la composición: OH dominante y apatita; este último fue asignado por primera vez en 1788 del equivalente en griego de *engañar*, porque sus variedades gema son semejantes en color y hábito a otras como aguamarina, amatista, olivina y fluorita.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m, P6_3m$, $a=9.42$, $c=6.87 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=8.BN.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos a tabulares; generalmente como estalagmitas, nódulos y costras cristalinas a macizas. Color blanco, brillo vítreo a subresinoso, mate. Clivaje $\{0001\}$ y $\{1010\}$ imperfectos. Fractura concoidea. Frágil. $D=5$. $\text{Pe}=3,14-3,21$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a colores pálidos, pleocroismo débil a moderado, absorción $E > O$, $\omega=1.651$, $\varepsilon=1.644$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: la composición teórica es 42,39% P_2O_5 ; 55,82% CaO; 1,79% H_2O .

Grupo mineral: grupo de apatita.

Yacencia: es mucho menos común que la fluorapatita; formado por la reacción de calizas con soluciones fosfáticas derivadas de guano; en esquistos de talco asociado con serpentinita; como alteración de montebrasita en fracturas de pegmatitas graníticas complejas.

Asociación: brushita, calcita (en cuevas); talco, serpentina (en esquistos); montebrasita, crandallita, moscovita (en pegmatitas).

Alteración: se han hallado pseudomorfos constituidos por serpentina, caolinita o turquesa.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía óptica en general, y microscopía electrónica de barrido y espectroscopía infrarroja en (2).

1- *Cumbres Calchaquies, Salta (1)*. En fragmentos de huesos, con carácter radioactivo, donde el U sustituye al Ca con un registro de 0,14% U_3O_8 .

2- *Minas Ranquel y Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (2)*. En finos cristales idiomorfos divergentes, de hábito acicular, de hasta 0,5 mm de longitud, desarrollados en oquedades junto con fosfatos secundarios de generación más tardía, y en íntima asociación con hidróxidos de hierro y manganeso. Se lo considera un producto residual dentro de la secuencia de generación de los fosfatos pegmatíticos de ambas minas.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radioactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

HIDROXIL-HERDERITA (HYDROXIL-HERDERITE) $CaBe(PO_4)(OH)$

Nombre: herderita fue dado en 1828 en homenaje a Siegmund August Wolfgang von Herder (1776-1838), funcionario de minería de Freiberg, Sajonia, Alemania. Hidroxil-herderita fue dado en 1894 por la composición y relación con herderita.

Datos cristalográficos: monoclinico, pseudorrómbico o pseudo hexagonal, $2/m, P2_1/a$, $a=9.79$, $b=7.66$, $c=4.80$ Å, $\beta=90^\circ$, $Z=4$. SN=8.BA.10.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos gruesos, elongados según [001] y [100]; pueden ser tabulares gruesos en {001}, típicamente con desarrollo de formas complejas pero redondeadas, de hasta 17 cm; también en agregados botrioidales a esféricos y fibrosos radiales. Incoloro; brillo vítreo a subvítreo o resinoso. Clivaje {110} imperfecto, fractura subconcoidea. $D=5-5,5$. $Pe=2,95$. Son comunes las maclas de contacto tipo "cola de pescado", con plano de macla {100} ó {001} o ambas. Puede fluorescer amarillo débil con UV de onda corta. **Propiedades ópticas:** transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.59-1.615$, $\beta=1.61-1.634$, $\gamma=1.62-1.643$. Biáxico (-), $2V=70^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c \sim 87^\circ$, $Z:c \sim 3^\circ$; $r > v$ inclinada.

Análisis químicos: la diferenciación entre herderita e hidroxil-herderita radica en el predominio de F u OH. Gay e Hillar (1972) denominaron herderita a un mineral hallado en la mina San Elías, San Luis y hacen la siguiente observación: "Los resultados del análisis químico están dados en el cuadro II. La presencia de sílice se puede deber a la película que recubre los cristales, la que no fue posible eliminar completamente. El remanente sin analizar debe ser fluor". Como se puede observar en el análisis a-, el remanente de 1,03 sería menor que la cantidad de OH, por lo que, en el concepto actual, dicho mineral podría corresponder a hidroxil-herderita.

	P_2O_5	BeO	CaO	SiO_2	F	H_2O	$-O = F_2$	total
S.Elías	41,70	17,92	27,80	4,80	-	7,40	-	98,97
teórico*	43,80	15,43	34,60	-	5,86	2,78	2,47	100,00

* con F:OH= 1:1

Polimorfismo y serie: es el miembro extremo con $(OH)^-$ de la serie OH-F que forma con herderita.

Yacencia: mineral tardío en cavidades miarolíticas en pegmatitas graníticas complejas, de origen hidrotermal o probablemente pneumatolítico; puede formarse de la alteración de berilo o berillonita.

Asociación: elbaita, topacio, casiterita, albita, microclino, moscovita, lepidolita, cuarzo.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químico.

1- *Mina San Elías, Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (1)*. En una pegmatita portadora de berilo y minerales de litio (amblygonita y lepidolita). El mineral se presenta en pequeños cristales recubriendo cavidades en albita.

2- *Pegmatita La Viquita, Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (2)*. Se desarrolla en las caras de cristales de cuarzo en agregados de grano fino.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D. e Hillar, N., 1972*. Herderita de la mina San Elías, provincia de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 27: 378-382.

(2)- *Martínez, V. y Galliski, M., 2000*. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

HURÉAULITA (HURÉAULITE)



Nombre: dado por la localidad de hallazgo, Huréaux, Francia.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/c, a=17.59, b=9.13, c=9.50 Å, β=96.7°, Z=4. SN=8.CB.10.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos según {001}, tabulares según {100} o equidimensionales; en grupos aislados, en agregados imperfectamente fibrosos, escamosos; también macizos. Color naranja rojizo, raya blanca; brillo vítreo a grasoso. Clivaje bueno según {100}. D=3,5. Pe=3,19.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo X=incoloro, Y=amarillo a rosa pálido, Z=amarillo rojizo a castaño rojizo, α=1.647, β=1.654, γ=1.660. Biáxico (-), 2V=75°-82°, orientación X=b, Z∧c=75°; r < v muy fuerte. El Fe²⁺ sustituye al Mn²⁺ hasta un 33% y afecta las propiedades ópticas.

Análisis químicos: fue analizado en la mina El Criollo, Córdoba.

	P ₂ O ₅	FeO	MnO	H ₂ O	insol.	total
El Criollo	36,30	12,00	39,42	10,60	1,70	100,02
Teórico	38,96	-	48,68	12,36	-	100,00

Yacencia: mineral secundario tardío formado por alteración de fosfatos primarios en pegmatitas graníticas complejas.

Asociación: litiofilita, trifilita, heterosita, rockbridgeita, cacoxenita, vivianita, fairfieldita, dickinsonita, eosforita, stewartita, fosfosiderita, roscherita y muchos otros fosfatos menos frecuentes que los mencionados.

Localidades: determinado por rayos X, propiedades ópticas o análisis químico.

1- *Pegmatita El Criollo, cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. Tapiza grietas en triplita y forma bandas, asociado a fosfosiderita, criptomelano y heterosita; también se presenta como individuos tabulares transparentes.

2- *Mina Santa Anta, departamento Pringles, San Luis (2 y 5)*. Mineral secundario producto de la alteración de litiofilita en la pegmatita. Se presenta en cristales euhedrales prismáticos a tabulares de hasta 1 mm alojados en planos de clivaje o de fractura de sicklerita.

3- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (3)*. En núcleos de nódulos, asociado a rockbridgeita.

4- *Pegmatita Géminis, departamento Ayacucho, San Luis (4)*. En masas irregulares de hasta 6 cm asociado a bermanita.

5- *Mina Ranquel y San Luis II, departamento Pringles, San Luis (5)*. En Ranquel se presenta en agregados paralelos de cristales prismáticos de hasta 5 mm, dispuestos en superficies planas de ferrisicklerita, asociados con hidroxilapatita y recubiertos por una delgada pátina de hidróxidos de manganeso. En San Luis II, la huréaulita se halla alojada en la parte central de los fosfatos alterados, en íntima asociación con ferrisicklerita, dufrénita, bermanita y carbonato-hidroxilapatita. Forma agregados costriiformes intercrecidos con dufrénita o aparece en cristales idiomorfos de hábito prismático corto de hasta 1 mm de longitud.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., 1969*. Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25: 121-137.

(2)- *Aristarain, L.F. y Hurlbut, C.S., 1962*. Huréaulita de la Mina Santa Ana, San Luis, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 40-73.

(3)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992*. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.

(4)- *de Barrio, R.E., Botto, I.L. y Barone, V.L., 2000*. Fosfatos de la pegmatita Géminis, provincia de San Luis. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 103-108.

(5)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Cs. Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

LAUEITA (LAUEITE)



Nombre: dado en 1954 en homenaje al cristalógrafo Max Félix Theodor von Laue (1879-1960), Berlín, Alemania. Fue el primero en usar cristales como retículos de difracción en 1912, y recibió el premio Nobel por sus hallazgos en difracción de rayos X.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=5.28$, $b=10.66$, $c=7.14$ Å, $\alpha=107.9^\circ$, $\beta=111.0^\circ$, $\gamma=71.1^\circ$, $Z=1$. SN=8.DC.30

Propiedades físicas: cristales de hasta 3 mm mostrando {100}, {010}, {001}, {110}, {110} y {011}. Color castaño miel, brillo vítreo. Clivaje perfecto en {010}. Muy frágil. $D=3$. $Pe=2,46$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido, con diferentes tonalidades de amarillo, $\alpha=1.612$, $\beta=1.658$, $\gamma=1.682$. Biáxico (-), $2V=63^\circ-66^\circ$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 26,55% P_2O_5 ; 29,86% Fe_2O_3 ; 13,27% MnO ; 30,22% H_2O .

Grupo mineral: grupo de paravauxita.

Polimorfismo y serie: dimorfo con stewartita.

Yacencia: mineral hidrotermal tardío común en pegmatitas graníticas complejas oxidadas portadoras de trifilita.

Asociación: rockbridgeita, strunzita, stewartita, pseudolaueita, siderita, ludlamita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Pegmatita El Peñón, distrito minero El Quemado, Departamentos Cachi y La Poma, Salta (1 y 2)*. En pequeñas cantidades asociado a rockbridgeita y mitridatita como producto de alteración de nódulos de trifilita que marginan el núcleo de la pegmatita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

(2)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, Departamentos La Poma y Cachi, Provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

LAVENDULANA (LAVENDULAN)



Nombre: dado en 1837 por su conspicuo color lavanda.

Datos cristalográficos: rómbico, n.d, a=9.73, b=41.00, c=9.85 Å, Z=8. SN=8.DG.05.

Propiedades físicas: muy raramente en cristales, de hasta 3 mm; en delgadas costras botrioidales de diminutas fibras radiales o placas. Color lavanda, brillo vítreo, céreo, satinado en agregados. Clivaje {010} bueno; imperfecto en {100} y {001}. D=2,5. Pe=3,54.

Propiedades ópticas: translúcido. Color lavanda, $\alpha=1.645$, $\beta=1.715$, $\gamma=1.725$. Biáxico (-). Z inclinado respecto a la elongación de la fibra. Anthony *et al.* (2000) consideran a este mineral casi uniáxico (-), con pleocroismo O=azul pálido a azul verdoso pálido y E=azul a azul verdoso; absorción $E > O$; $\omega=1,748$ y $\varepsilon=1,645$.

Análisis químicos: puede presentar contenidos de K, Co y Ni. La composición teórica es 43,28% As_2O_5 , 37,45% CuO; 5,28% CaO; 2,92% Na_2O ; 3,34% Cl; 8,48% H_2O .

Yacencia: mineral secundario muy poco frecuente, presente en la zona de oxidación de algunos depósitos de cobre.

Asociación: eritrina, cuprita, malaquita, calcofilita, cianotriquita, parnauita, mansfieldita, olivenita, tennantita, covellina, calcantita, antlerita, brochantita, geminita, adamita cuprífera, conicalcita.

Localidades: determinado por su difractograma y propiedades ópticas; por energía dispersiva se constató la presencia de Cu y As en (2).

1- *Mina Fénix, en la Puna Austral, Catamarca (1)*. Mineral de color turquesa que se encuentra tapizando oquedades en bancos travertínicos, formado conjuntamente con malaquita, azurita y atacamita.

2- *Manifestación nuclear Cajoncillo, Salta (2)*. En concreciones de minerales de Cu y U, de 2 a 40 cm de diámetro, diseminadas en delgados estratos pertenecientes a la sección superior de la Formación Las Curtiembres, subgrupo Pirgua, Grupo Salta, constituidas por cuprita, "pechblenda", auricúprido, plata, coffinita, crisocola, neotocita, uranofano, torbernitita, uvanita, conicalcita, malaquita, goethita, hematita, yeso y restos carbonosos vegetales. La lavendulana forma delgadas venillas irregulares de hasta 1 mm de espesor, que atraviesan la capa periférica de las concreciones y se hallan constituidas por agregados fibrorradiales aplanados de un máximo de 3 mm de diámetro.

Bibliografía:

(1)- *Ricci, H.I., 1983*. Nueva manifestación cuprífera en rocas calcáreas en la Puna Catamarqueña. República Argentina. 2^{do} Congreso Nacional de Geología Económica, 3: 601-616.

(2)- *Sureda, R.J., Galliski, M.A., y Gorustovich, S.A., 1984*. Los minerales de uranio y cobre en la manifestación nuclear Cajoncillo, Provincia de Salta. 9° Congreso Geológico Argentino: 407-417.

LAZULITA (LAZULITE)

Nombre: dado en 1795 por un antiguo término en alemán, *Lazurstein*, que significa piedra azul.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=7.14$, $b=7.28$, $c=7.23$ Å, $\beta=120.5^\circ$, $Z=2$. SN=8.BB.40

Propiedades físicas: cristales piramidales con mayor desarrollo de {111} y $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$, menor de {101}, tabular en {111} o {101}; también macizo o granular. Color azul cielo, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje imperfecto a bueno según {110} e imperfecto según {101}; fractura irregular a astillosa. Frágil. D=5,5-6. Pe=3,08-3,38. Maclas comunes según {100}, a veces polisintéticas, con plano de composición {001} o {100}.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido, puede ser casi opaco. Pleocroismo fuerte X=incoloro, Y=azul, Z=azul oscuro, absorción $Z>Y>>X$, $\alpha=1.604$, $\beta=1.626$, $\gamma=1.637$. Biáxico (-), $2V\approx 70^\circ$. Orientación $Y=b$, $X\wedge c = 10^\circ$; $r < v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica es 44,64% P₂O₅; 32,06% Al₂O₃; 11,30% FeO; 6,34% MgO; 5,66% H₂O.

Grupo mineral: grupo de lazulita.

Polimorfismo y serie: es el miembro extremo de Mg de la serie Mg-Fe²⁺ que forma con scorzalita.

Yacencia: diseminado en cuarcitas metamórficas, esquistos y vetas de cuarzo; en la zona de borde de pegmatitas graníticas complejas; en aluvio y coluvio.

Asociación: cuarzo, andalusita, rutilo, cianita, corindón, moscovita, pirofilita, dumortierita, wagnerita, svanbergita, berlinita (rocas metamórficas); albita, cuarzo, moscovita, turmalina, berilo (pegmatitas).

Alteración: a gibbsita.

Localidades:

1- *Yacimiento Sur, Sierra Grande, departamento San Antonio, Río Negro (1)*. Se presenta entre los componentes menores de la mena del yacimiento.

Bibliografía:

(1)- *Valvano, J.A., 1954*. Génesis de los yacimientos de hierro de Sierra Grande. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 9: 193-209.

LEUCOFOSFITA (LEUCOPHOSPHITE)

Nombre: dado en 1932; del griego *leuco*, blanco, en alusión al color y la composición.

Datos cristalográficos: monoclinico (pseudorrómbico), $2/m, P2_1/n$, $a=9.78$, $b=9.66$, $c=9.75$ Å, $\beta=102^\circ 2'$, $Z=4$. SN=8.DH.10.

Propiedades físicas: agregado en parte amorfo, macizo, semejante a la creta; en pequeños cristales pseudorrómbicos; agregados columnares de cristales prismáticos de hasta 1 milímetros. Color amarillo a castaño, brillo vítreo a céreo. Clivaje perfecto paralelo a {100}. Friable. D=n.d. Pe=2,95.

Propiedades ópticas: semitransparente. Color castaño, $\alpha=1.707$, $\beta=1.721$, $\gamma=1.739$. Biáxico (+), $2V=62^\circ$. Orientación $X=b$, $Z\wedge c=26^\circ$; $r < v$ muy fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 36,05% P₂O₅; 40,55% Fe₂O₃; 11,96% K₂O; 11,44% H₂O.

Yacencia: formado por reacción entre guano de murciélago o aves y minerales preexistentes portadores de hierro; por alteración hidrotermal de fosfatos ricos en hierro en pegmatitas graníticas complejas; en nódulos de fluorapatita en lutitas negras; como reemplazo en madera petrificada; en depósitos de rocas fosfáticas.

Asociación: variscita, strengita, fosfosiderita, cyrilovita, fosfosiderita, lipscombite manganesífera, frondelita, vivianita, diadochita, ferrostrunzita, fluorapatita, rockbridgeita, trifilita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X.

1- *Distrito minero El Quemado, departamentos Cachi y La Poma, Salta (1 y 2)*. Se presenta como producto de alteración de núcleos de trifilita en la pegmatita Tres Tetas.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

(2)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

LIBETHENITA (LIBETHENITE)



Nombre: dado en 1823 por la localidad de hallazgo, L'ubietová, Eslovaquia (ex Libethen, Hungría).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=8.06$, $b=8.38$, $c=5.88 \text{ \AA}$, $\beta \sim 90^\circ$, $Z=4$. SN=8.BB.30.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos según [001], ligeramente elongados según [100]; equidimensionales; suelen tener estructura compuesta, verticalmente acanalados o estriados según {110} y estriados en {011} paralelamente al borde con {111} de hasta 3 cm; también en haces de cristales hojosos a aciculares y como drusas. Color verde oliva claro a oscuro, brillo vítreo en caras de cristales, graso en superficie de fractura. Clivaje imperfecto según {100} y {010}; fractura concoidea a irregular. $D=4$. $\rho=3,97$.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo a veces débil $X=\text{azul amarillento pálido}$, $Z=\text{azul verdoso pálido}$, $\alpha=1.701$, $\beta=1.743$, $\gamma=1.787$. Biáxico (-), $2V \sim 90^\circ$. Orientación $XYZ=bca$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizada en la Mina El Criollo, Córdoba, H_2O por diferencia.

	P_2O_5	CuO	H_2O	total
El Criollo	31,70	63,80	4,50	100,00
Teórico	29,69	66,54	3,77	100,00

Yacencia: mineral secundario poco común de la zona de oxidación de depósitos de cobre.

Asociación: pseudomalaquita, malaquita, azurita, crisocola.

Localidades: determinado por propiedades ópticas y análisis químico.

1- *Mina El Criollo, cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1 y 4)*. Localidad de la primera descripción. Sobre material de este hallazgo, *Gay (1973)* aporta mayores datos ópticos y estructurales. Se presenta en pequeñas drusas y es producto de la oxidación de apatita y sulfuros; se asocia a strengita y fosfosiderita.

2- *Cerro Asperzas, departamento Calamuchita, Córdoba (2)*. Localidad de la primera mención.

3- *Mina Puente, San José, departamento Punilla, Córdoba (3)*. Hallado entre los fosfatos secundarios de dicha mina.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., 1969*. Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25: 121-137.

(2)- *Hillar, N.A., 1968/1969.* Los yacimientos de molibdeno y wolframio diseminados del cerro Aspezas, Departamento Calamuchita, provincia de Córdoba. *Revista Minera*, 29: 1-10.

(3)- *Galliski, M.A., 1973.* Algunos fosfatos de la pegmatita de la mina Puente, Dpto. Punilla, Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

(4)- *Gay, H.D., 1973.* Libethenita, rockbridgeita y fosfoferrita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 135-140.

LIPSCOMBITA (LIPSCOMBITE)



Nombre: dado en 1953 en homenaje a William Nunn Lipscomb (1909-), mineralogista de la Universidad de Minnesota, EE.UU., quién determinó la estructura cristalina del compuesto sintético.

Datos cristalográficos: tetragonal, 422, $P4_32_12$, $a=7.31$, $c=13.21$ Å, $Z=4$. SN=8.BB.45.

Propiedades físicas: cristales aciculares muy pequeños, en agregados radiales; macizo. Color verde oliva a negro, brillo vítreo. $D=n.d.$ $Pe=3,8$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. $n=1.67-1.80$. Uniáxico.

Análisis químicos: la composición teórica es 36,26% P_2O_5 ; 40,79% Fe_2O_5 ; 18,35% FeO ; 4,60% H_2O .

Polimorfismo y serie: dimorfo de barbosalita.

Yacencia: en zona de fosfatos de pegmatitas graníticas complejas alteradas hidrotermalmente.

Asociación: cyrilovita, leucofosfita, fosfosiderita, frondelita, heterosita, strengita.

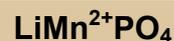
Localidades: determinado por difracción de rayos X.

1- *Pegmatita El Criollo, cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1).* En pegmatitas de esta localidad notables por su contenido de fosfatos, entre otros triplita, apatita, heterosita, libethenita, strengita, bermanita, etc. Se encuentra en pequeños nódulos o venas de aspecto compacto a granular fino, acompañando a fosfosiderita y otros fosfatos secundarios.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.

LITIOFILITA (LITHIOPHILITE)



Nombre: dado en 1878 por el contenido de litio y por el equivalente en griego de la palabra *amigo*.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.75$, $b=10.45$, $c=6.11$ Å, $Z=4$. SN=8.AB.10.

Propiedades físicas: raro en cristales prismáticos gruesos con superficies irregulares; comunmente macizos, exfoliables, compactos. Color castaño, gris oscuro a negro debido a alteración; raya incolora a blanco-grisácea; brillo vítreo a subresinoso. Clivaje casi perfecto según {001} (distinguible de olivina), imperfecto según {010} y {011}; fractura irregular a subconcoidea. $D=4-5$. $Pe=3,34$. Maclas de contacto según {130} poco frecuentes.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo nulo a débil, X=rosado profundo, Y=amarillo verdoso pálido, Z=rosa pálido, $\alpha=1.669$, $\beta=1.673$, $\gamma=1.682$. Biáxico (+), $2V \sim 65^\circ$, orientación XYZ=cab; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en pegmatitas de Córdoba y San Luis.

	a	b	c	
P ₂ O ₅	35,30	47,00	45,11	
SiO ₂	6,67	0,78	-	a- Cerro Blanco, Córdoba.
Al ₂ O ₃	11,40	0,50	-	b- Los Aleros, San Luis.
FeO	13,30	12,80	22,84	c- Teórico.
MgO	-	6,33	-	
MnO	22,63	22,60	22,55	
Na ₂ O	5,04	0,03	-	
Li ₂ O	5,40	9,40	9,50	
H ₂ O-	-	0,10	-	
H ₂ O+	-	0,15	-	
Total	99,74	99,69	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con trifilita.

Yacencia: litiofilita es un mineral primario que aparece en pegmatitas graníticas.

Asociación: los minerales de alteración que figuran abajo, y espodumeno, albita, berilo, amblygonita y graffonita.

Alteración: las soluciones meteóricas o hidrotermales alteran rápidamente el mineral a otros fosfatos con predominio de Mn, como los miembros extremos de Mn sicklerita, triploidita, reddingita, eosforita, fairfieldita, dickinsonita, fillowita y rodocrosita. Una mayor oxidación (Mn²⁺ a Mn³⁺ y Fe²⁺ a Fe³⁺) da lugar a la formación de los minerales de la serie purpurita-heterosita. Los minerales de oxidación se presentan a menudo como pseudomorfos alrededor de núcleos inalterados de litiofilita. Otros fosfatos de Mn³⁺ - Fe³⁺ y fases fosfáticas hidratadas como huréaulita pueden estar presentes.

Localidades: determinado por difracción de rayos X y análisis químico.

1- *Cerro Blanco, Tanti, Córdoba (1)*. Con trifilita en forma de ojos en el cuarzo.

2- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (2)*. En bocas en uno de los filones pegmatíticos, parcialmente alterado a ferrisicklerita y heterosita.

3- *Los Aleros, departamento Pringles, San Luis (2)*. Inter laminado con beusita.

4- *Mina La Totorá, departamento Junín, San Luis (3)*. En nódulos de hasta 15 cm de diámetro en el núcleo de la pegmatita cuyo análisis reveló un contenido de 9,9% de Li₂O, 44% de MnO y 2,5% de FeO.

5- *Pegmatita Reflejos del Mar, Ancasti, Catamarca (4)*.

6- *Pegmatita El Peñón, distrito El Quemado, departamentos de Cachi y La Poma, Salta (5)*.

7- *Mina San Luis II, departamento Pringles, San Luis (6 y 9)*. En pequeñas cantidades como remanente de alteración, en nódulos de hasta 20 cm de diámetro. En su interior se forma una secuencia de fosfatos secundarios integrada por ferrisicklerita, dufrénita, bermanita, strunzita, mitridatita y huréaulita, más carbonato-hidroxilapatita e hidróxidos de hierro y manganeso como productos residuales. Estos dos últimos constituyen una gruesa capa que recubre los nódulos.

8- *Pegmatita Géminis, departamento Ayacucho, San Luis (7)*. En la zona externa, en masas irregulares de hasta 10 cm; asociado a moscovita y cuarzo.

9- *Pegmatita Santa Ana, departamento Pringles, San Luis (8 y 9)*. Como relictos en nódulos de fosfatos intensamente alterados. También inter laminado con beusita en nódulos con muy bajo grado de alteración y atravesado por venillas irregulares o parches de qingheíte.

Bibliografía:

- (1)- Ahlfeld, F. y Angelelli, V., 1948. Las Especies Minerales de la República Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Instituto de Geología y Minería. Publicación N° 458, Jujuy.
- (2)- Hurlbut, S.C. y Arístarain, L.F., 1968. Beusita, a new mineral from Argentina and the graffonite-beusite series. *American Mineralogist*, 53: 1799-1814.
- (3)- Angelelli, V. y Rinaldi, C., 1963. Yacimientos minerales de litio de las provincias de San Luis y Córdoba. Comisión Nacional de Energía Atómica, Informe 91.
- (4)- Fernández Lima, J.C., Rinaldi, C. y Turazzini, G., 1969. Pegmatita litífera Reflejos del Mar, Ancasti, provincia de Catamarca. 4^{as} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 43-60.
- (5)- Galliski, M.A., 1981. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- (6)- Oyarzábal J. y Galliski M.A., 1993. Geología del yacimiento San Luis: un caso de yuxtaposición de tipologías diferentes en pegmatitas de clase elementos raros. 12° Congreso Geológico Argentina, 5: 167-174.
- (7)- de Barrio, R.E., Botto, I.L. y Barone, V.L., 2000. Fosfatos de la pegmatita Géminis, provincia de San Luis. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 103-108.
- (8)- Galliski, M.A., Cerny, P., Oyarzábal, J., Chapman, R. y Márquez-Zavalía, M.F., 2002. The association Qingheite-Beusite-Lithiophilite in the Santa Ana Pegmatite, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 157.
- (9)- Oyarzábal, J., 2004. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

META-AUTUNITA (META-AUTUNITE)



Nombre: dado en 1938 por su relación con la autunita; el prefijo *meta* indica que es producto de deshidratación de la misma.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4/mmm$, $a=6.96$, $c=8.40$ Å, $Z=1$. SN=8.EB.15.

Propiedades físicas: las diferentes variedades de meta-autunita aparecen natural y reversiblemente con un leve calentamiento o en condiciones de aridez, y virtualmente constituyen la forma mineral que se identifica usualmente. La meta-autunita se forma con carácter irreversible cuando la autunita es calentada a $\sim 80^\circ$. Las propiedades son similares a las de autunita. En cristales tabulares rectangulares y como agregados escamosos. Color verde claro a oscuro, brillo vítreo a perlado. Clivaje {001} perfecto y {100} bueno. $D=1$. $Pe=3,44$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido. Escamas alargadas muy pleocroicas $X=\text{incolore}$ a amarillo pálido, $Y=Z=\text{amarillo intenso}$, $\omega=1.604$, $\varepsilon=1.596$. Uniáxico (-), orientación: $Z=c$; $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: el mineral generalmente es analizado como autunita. La meta-autunita I contiene 6 H_2O ; la meta-autunita II contiene 2 H_2O y es poco probable que exista en la naturaleza (Anthony *et al.* 2000).

La composición teórica es $\text{CaO}=6,92$; $\text{P}_2\text{O}_5=17,52$; $\text{UO}_3=66,66$; $\text{H}_2\text{O}=8,90$.

Grupo mineral: grupo de meta-autunita.

Yacencia: mineral secundario que se presenta como pseudomorfo de deshidratación de autunita. La meta-autunita aparece en la mayoría de las localidades señaladas para autunita.

Asociación: habitualmente con autunita; también con otros fosfatos de uranio en fracturas en rocas ígneas graníticas.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químicos en varios yacimientos uraníferos argentinos. Se lo ha identificado en varias pegmatitas, como producto de la alteración supergénica de uraninita; en yacimientos vetiformes y areniscas, proviene de la alteración de "pechblenda". Se citan algunos de los principales depósitos.

1- *Providencia y El Pelado (Cuesta del Obispo), departamento Cochino, Salta (1 y 2)*. Manifestaciones uraníferas cuya mineralización impregna sedimentos arcillosos y areniscosos. La meta-autunita está asociada a fosfuranilita.

2- *Don Otto, M.M. de Güemes y Pedro Nicolás, departamento San Carlos, Salta (1 y 2)*. Manifestaciones estratoligadas en areniscas y pelitas cretácicas (Miembro Don Otto, Fm. Yacoraite). La meta-autunita se presenta junto con tyuyamunita, carnotita, fosfuranilita, metatyuyamunita y schröckingerita.

3- *Mina San Sebastián, Sañogasta, departamento Chilecito, La Rioja (2)*. Mineralización hipogénica vetiforme de uranio, sulfuros y seleniuros (véase anexo), que se emplaza en pizarras ordovícicas o en el contacto de éstas con rocas efusivas. La meteorización de la mena origina los minerales oxidados fosfuranilita, clarkeita, uranofano y autunita.

4- *Yacimiento Schlagintweit, departamento Punilla, Córdoba (2)*. Ubicado en el granito del área de Los Gigantes, Sierra Grande, forma parte del batolito de Achala. La mineralización está integrada por autunita, meta-autunita, fosfuranilita y uranofano.

5- *Mina La Estela, departamento Chacabuco, San Luis (1 y 2)*. En granitos pertenecientes al batolito de cerro Áspero-Alpa Corral. La mineralización primaria está constituida por "pechblenda", pirita, calcopirita en ganga de fluorita y sílice. Los minerales de alteración supergénica son uranofano, autunita - meta-autunita.

6- *Minas Soberanía, Papagayos e Independencia, departamento Las Heras, Mendoza (1 y 2)*. Vetas formadas por cuarzo y uraninita en rocas sedimentarias del Triásico Superior. La meta-autunita se encuentra junto con uranofano, schröckingerita y fosfuranilita.

7- *Minas Huemul y Agua Botada, departamento Malargüe, Mendoza (1, 3 y 4)*. Yacimientos estratoligados en areniscas y conglomerados continentales cretácicos del Grupo Neuquén (véase anexo). Asociado a a numerosos minerales secundarios de uranio.

8- *Yacimiento Los Chañares, Cuesta de los Terneros, departamento San Rafael, Mendoza (1 y 2)*. Localizado en afloramientos de riolitas, pórfiros cuarcíferos y sedimentitas clásticas y piroclásticas, pertenecientes a ciclos volcánicos permo-triásicos. La presencia de meta-autunita va asociada a uranospinita y masuyita en varios sectores radioactivos, como impregnaciones en areniscas y conglomerados brechosos pardo-rojizos.

9- *Cañadón Gato y Cañadón Krüger, Chubut (2)*. Yacimientos estratiligados en areniscas continentales.

10- *Pegmatita Ranquel, departamento Pringles, San Luis (6)*. Su presentación es escasa, en cristales idiomorfos de hasta 1 mm diseminados en otros fosfatos secundarios.

11- El mineral ha sido mencionado también para las siguientes pegmatitas: *Cerro Blanco (Los Guardias), Cerro Blanco (Quebrada del Tigre), La Elsa, El Bordo, en Sierra de Comechingones, El Criollo en Sierra Grande, departamento Punilla, Córdoba y El Zapallar y Santa Ana en San Luis (1 y 2)*.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radioactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radioactivos de la República Argentina. 5^o Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1963*. Mineralogía y génesis del yacimiento Huemul, Mendoza. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966.* Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 21 (3): 165-179.

(5)- *Blasón, R., 1999.* Yacimiento La Estela, distrito uranífero Comechingones, San Luis. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 621-624.

(6)- *Oyarzábal, J., 2004.* Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

METATORBERNITA (METATORBERNITE) $\text{Cu}^{2+}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1916 por su relación con la torbernita; el prefijo *meta* significa que es producto de la deshidratación de la misma.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m, P4/nmm$, $a=6.97$, $c=8.64 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=8.EB.15.

Propiedades físicas: individuos tabulares según {001}, agregados en rosetas o manojos de cristales irregularmente curvados y compuestos. Color verde claro a oscuro, raya verde pálido, brillo vítreo, subadamantino o perlado en {001}. Clivaje {001} perfecto. Frágil. $D=2-2,5$. $Pe=3,70$. Radioactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo débil con O=verde y E=verde pálido a azul, absorción $O > E$, $\omega=1.624$, $\varepsilon=1.626$. Uniáxico (+) o (-); anómalamente biaxial en sectores, con $2V$ pequeño; $r > v$ extrema.

Análisis químicos: la composición teórica es 61,01% UO_3 ; 15,14% P_2O_5 ; 8,48% CuO ; 15,37% H_2O .

Grupo mineral: grupo de meta-autunita.

Yacencia: en depósitos de Cu-U: se lo encuentra en la zona de oxidación de menas primarias de uranio que contienen sulfuros de cobre; también en lignitos uraníferos.

Asociación: torbernita, meta-autunita, metatyuyamunita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Providencia y El Pelado (Cuesta del Obispo), departamento Cochinocha, Salta (1 y 2).* Manifestaciones uraníferas cuya mineralización impregna sedimentos arcillosos y areniscosos. La metatorbernita está asociada a meta-autunita y fosfuranilita.

2- *Urcal, Guandacol, La Rioja (3).* Yacimiento nuclear ubicado sobre el faldeo occidental del cerro Urcushún. La mineralización está conformada por minerales uraníferos y vanadíferos. La metatorbernita está asociada a tyuyamunita y metatyuyamunita.

3- *Casa de Piedra, distrito Pampa Amarilla-Malargüe, Mendoza (1 y 2).* Manifestación uranífera ubicada 6 km al sureste del Yacimiento Huemul.

4- *Manifestación "La Primera", Rahuecó, departamento Ñorquín, Neuquén (4).* La mineralización se aloja en un nivel de areniscas rojas de la Formación Tordillo. La metatorbernita se presenta en cristales laminares de hasta 1 mm, dispuestos en agregados rosetiformes, acompañados por cristales de cuarzo ahumado o sobre una película de malaquita que tapiza fisuras en la arenisca. Se asocia a uraninita, metazeunerita, carnotita y uranofano, en cavidades de restos fósiles de troncos carbonizados.

5- *Cañadón Gato, departamento Pico Quemado, Chubut (1 y 2).* Manifestación uranífera en sedimentitas del Cretácico Superior-Terciario. Se identificaron autunita, meta-autunita y metatorbernita.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radioactivos de la República Argentina. 1^{ra} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

- (2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radioactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.
- (3)- *Brodtkorb, M.K. de, 1978.* Óxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 97-104.
- (4)- *Latorre, C.O., 1960.* Metatorbernita y metazeunerita del yacimiento La Primera. Rahuecó, Neuquén. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 169-175.

METAZEUNERITA (METAZEUNERITE) $\text{Cu}^{2+}(\text{UO}_2)_2(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1937 por su relación con la zeunerita; el prefijo *meta* indica que es producto de deshidratación de la misma.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m, P4/n$, $a=7.12$, $c=17.40 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=8.EB.15.

Propiedades físicas: cristales tabulares según {001} que recuerdan a la torbernita, aislados o agrupados; otras formas son estriadas (ásperas); también en agregados escamosos; crecimiento orientado paralelo a los ejes con trögerita y uranospinita; sobrecrecimientos con meta-uranocircita. Color verde pasto a verde esmeralda; brillo vítreo, perlado en {001}. Clivaje {001} perfecto, {100} bueno; fractura irregular. Frágil. $D=2-2,5$. $Pe=3,64$. Débil fluorescencia verde amarillento a la luz ultravioleta de onda corta.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo O=verde, E=verde pálido-azulado a incoloro, $\omega=1.643$, $\epsilon=1.623$, los índices varían con el contenido de H_2O . Uniáxico (-).

Análisis químicos: la composición teórica es 55,78% UO_3 ; 22,41% As_2O_5 ; 7,76% CuO ; 14,05% H_2O .

Grupo mineral: grupo de meta-autunita.

Yacencia: mineral secundario poco común de la zona de oxidación de depósitos de uranio hidrotermales portadores de arsénico. También en la paragénesis U-V-Cu en areniscas continentales.

Asociación: torbernita, trögerita, uranospinita, walpurgita, eritrina, mimetita, olivenita, farmacosiderita, calcofilita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Manifestación "La Primera", Rahuecó, departamento Ñorquín, Neuquén (1).* La mineralización se aloja en un nivel de areniscas rojas de la Formación Tordillo. La metazeunerita se presenta en cristales de hábito laminar reunidos en agregados rosetiformes, junto a uraninita, metatorbernita, carnotita y uranofano, en cavidades de restos fósiles de troncos carbonizados, que contienen además sulfuros y minerales secundarios de cobre.

2- *Rincón del Atuel, departamento San Rafael, Mendoza (2).* Manifestación uranífera ubicada 25 km al SO de San Rafael, en el área de Sierra Pintada, constituida por areniscas tobáceas (Fm. Agua de los Burros) y andesitas (Fm. Quebrada del Pimiento) del Pérmico inferior y superior, respectivamente. La meta-zeunerita está vinculada a una intensa alteración hidrotermal restringida a un dique andesítico. Se la observa íntimamente asociada a venillas de yeso que atraviesan la zona de jarosita-eskorodita.

3- *Yacimiento Cerro Chivo, departamento Paso de Indios, Chubut (3).* Manifestación uranífera en areniscas con cemento carbonático. La metazeunerita, acompañada por meta-autunita, se encuentra en nódulos de 5 mm de diámetro de cuarzo y calcita.

4- *Pircas del Mesón, departamento San Rafael, Mendoza (4).* Anomalía radioactiva donde la metazeunerita se presenta en agregados bien cristalizados de hábito laminar o costriformes, asociada a hematita, goethita y jarosita.

5- Manifestación "La Quebrada", departamento Paso de Indios, Chubut (5). Manifestación uranífera en la cual la metazeunerita en escamas o fibras se asocia a boltwoodita.

Bibliografía:

(1)- Latorre, C.O., 1960. Metatorbernita y metazeunerita del yacimiento La Primera. Rahucó, Neuquén. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 169-175.

(2)- Dristas, J.A., Hayase, K., Prozzi, C.R. y Prieto, A.O., 1975. Estudio sobre la manifestación de uranio de Rincón del Atuel, departamento San Rafael, provincia de Mendoza, República Argentina. 6º Congreso Geológico Argentino, 2: 51-59.

(3)- Arcidiácono, E.C., 1979. Estudio mineralógico de muestras provenientes del Yacimiento Co. Chivo, Dpto. Paso de Indios, provincia de Chubut. Informe DEE N° 1-79, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- Saulnier, M.E. y Vullián, A., 1983. Estudio mineralógico y petrográfico de cinco muestras provenientes de San Rafael, Mendoza. Informe DEE N° 17-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(5)- Saulnier, M.E. y Greco, G., 1988. Estudio mineralógico de muestras provenientes de "La Quebrada" y "La Estructura", Dpto. Paso de Indios, Chubut. Informe DEE N° 2-88, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

MIMETITA (MIMETITE)



Nombre: dado en 1835; del griego *imitador* por su semejanza con piromorfita. Con anterioridad fue denominada mimetesita.

Datos cristalográficos: hexagonal, *6/m, P6₃m*, a=10.21, c=7.42 Å, Z=2. SN=8.BN.10.

Propiedades físicas: en cristales, generalmente prismáticos a aciculares, paralelos a [0001], de hasta 12 cm; pueden ser tabulares mostrando {1010}, {0001} y {1011}; también puede presentar otras formas; en agregados redondeados, en forma de barril, mamelares, estalactíticos, granulares. Color amarillo; puede ser incoloro; raya blanca, brillo resinoso a adamantino. Clivaje {1011} imperfecto, fractura irregular a subconcoidea. Frágil. D=3,5-4. Pe=7,24. Maclas según {1122}, rara vez observables. Fluorescencia con UV, ondas larga y corta, amarillo rojizo. Piezoeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro o amarillo pálido, pleocroismo débil, absorción O<E, ω=2.147, ε=2.128. Uniáxico (-), puede ser biáxico (-), 2V=41°, decrece con el incremento en el contenido de fósforo. Orientación X=c. Las variedades ópticamente anómalas pueden presentar clivaje y, también, sectores con crecimiento zonal.

Análisis químicos: fue analizado en la mina Diana, Salta.

	P ₂ O ₅	As ₂ O ₅	PbO	FeO	CaO	Cl	-O=Cl ₂	total
Diana	0,17	24,30	68,10	1,00	3,80	2,35	-	99,72
teórico	-	23,17	74,99	-	-	2,38	0,54	100,00

Grupo mineral: grupo de apatita.

Polimorfismo y serie: dimorfo con clinomimetita.

Yacencia: mineral secundario frecuente, presente en la zona de oxidación de depósitos de plomo portadores de arsénico.

Asociación: cerussita, anglesita, smithsonita, willemita, piromorfita, wulfenita.

Alteración: a bayldonita.

Localidades: determinado por su difractograma (2 y 3), análisis químico y absorción infrarroja en (4).

1- *Mina Santa Cruz, distrito La Argentina, departamento Minas, Córdoba (1)*. En vetas de cuarzo portadoras de galena argentífera, esfalerita cadmífera, piritita y calcopiritita; la mimetita aparece en agregados de pequeños cristales prismáticos acompañada por piromorfita.

2- *Veta Tajo, Paramillos de Uspallata, departamento Las Heras, Mendoza (1)*. Pequeños cristales en la zona de oxidación

3- *Mina La Argentina, departamento Valle Fértil, San Juan*. Agregado macizo de mimetita en el relleno de una delgada veta emplazada en esquistos cristalinos (1).

4- *Mina Diana, departamento La Poma, Salta (2)*. En la zona oxidada de un depósito perteneciente al distrito plumbo-argento-zincífero de San Antonio de los Cobres. La mimetita se halla con malaquita, crisocola, ópalo, cuprita, cerussita, yeso, turquesa, azurita, covellina, hemimorfita, piromorfita y descloizita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

(2)- *Quiroga, A.G. y Ruíz, T., 1994*. Mimetesita, $Pb_5[Cl(AsO_4)_3]$ de la mina Diana, Dpto. La Poma, provincia de Salta, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto Nacional de Recursos Mineros, UNLP. Publicación 3: 325-335.

MITRIDATITA (MITRIDATITE)



Nombre: dado en 1914 por el monte Mithridat (en homenaje al rey Mithridates), cerca de la ciudad de Kerch, Ucrania, localidad de hallazgo del mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, *m*, *Aa*, *a*=17.55, *b*=19.35, *c*=11.25 Å, β =95,8°, *Z*=12. *SN*=8.*DH*.30.

Propiedades físicas: frecuentemente macizo, en masas de aspecto gomoso, en nódulos y costras; raro en cristales de hasta 2 mm que muestran {100}, {001} y {423}. Color y raya verde oliva, brillo resinoso a mate. Típicamente pulverulento, friable, gomoso. *D*=2,5. *Pe*=3,24.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroismo fuerte *X*=amarillo verdoso pálido, *Y*=*Z*=castaño verdoso a rojo, absorción *Y*=*Z*>*X*, α =1.785, β = \sim γ =1.85. Biáxico (-), *2V*=5-10°.

Análisis químicos: fue analizado en (a) Mina San Luis, San Luis.

	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	H ₂ O+	H ₂ O-	rem.	total
S. Luis	32,26	35,26	1,34	17,16	-	8,41	0,56	4,51	99,50
Teórico	34,41	38,72	-	18,13	8,74	-	-	-	100,00

Yacencia: frecuentemente en costras verdes y, ocasionalmente, en cristales; se forma después de la meteorización de fosfatos primarios, como trifilita o vivianita en pegmatitas graníticas; componente del cemento o reemplazos fósiles en ciertos sedimentos oolíticos ferruginosos; en suelos fosfáticos.

Asociación: trifilita, vivianita, rockbridgeita, heterosita, huréaulita, fairfieldita, cyrilovita, jahnsita, collinsita, apatita, hidróxidos de hierro.

Localidades: determinado por difracción de rayos X y análisis químico.

1- *Pegmatita El Peñón, distrito El Quemado, dptos. Cachi y La Poma, Salta (1 y 2)*. Se presenta como pátinas y agregados coloidales teñidos de negro, acompañado de laueita, alluaudita, fosfosiderita, óxidos de manganeso y otros minerales.

2- *Pegmatita San Luis, distrito Totoral, departamento Pringles, San Luis (2)*. El material analizado proviene de nódulos hallados en la escombrera de la pegmatita; es considerado producto de alteración de la trifilita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

(2)- *Galliski, M.A., Márquez Zavalía, M.F., Lomniczi de Upton, I. y Oyarzábal, J.C., 1998*. Mitridatite from the San Luis granitic pegmatite, La Florida, Argentina. *The Canadian Mineralogist*, 36: 395-397.

MONACITA

La monacita *s.l.* fue mencionada por primera vez en el país en 1952 en Cañada Honda, San Luis (1), hoy día por su quimismo corresponde a monacita-Ce. Otras son monacita-Nd y monacita-La, según el elemento que predomine, no habiéndose hallado en la Argentina esta última.

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina Serv. Minero Nacional. Publicación Especial. 528 pp.

MONACITA-(Ce) [MONAZITE-(Ce)]

(Ce,La,Nd)PO₄

Nombre: dado por A. Breithaupt en 1829 para monacita; del griego *solitario* en alusión a su escasez en las primeras localidades de hallazgo, y por la presencia dominante de cerio.

Datos cristalográficos: monoclinico (metamítico si es rico en Th), $2/m, P2_1/n$, $a=6.79$, $b=7.02$, $c=6.47 \text{ \AA}$, $\beta=103.47^\circ$, $Z=4$. SN=8.AD.35.

Propiedades físicas: ocasionalmente cristales elongados y gruesos; también tabulares según {100}, prismáticos o equidimensionales, acunados con desarrollo de {100} o {111}, caras a veces estriadas. Color castaño amarillento o rojizo; raya blanca a castaño pálido; brillo resinoso a céreo, raramente adamantino; también mate. Clivaje bueno según {100}, imperfecto a bueno según {010}; a veces también según {110}, {101} y {011}; la calidad del clivaje varía con el grado de alteración; el clivaje según {010} a menudo es perfecto. Partición buena según {001} y {111}. Fractura concoidea a irregular. Frágil. $D=5$. $Pe=4,6$ (se incrementa con el contenido de Th). Es moderadamente paramagnético. Maclas de contacto comunes con {100} como plano de composición. Cátodoluminiscencia castaño apagado. Radioactivo si es rico en Th.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Color castaño amarillento a amarillo, con pleocroísmo débil en tonos amarillo pálido; absorción $Y>X=Z$, $\alpha=1.774-1800$, $\beta=1.777-1.801$, $\gamma=1.828-1.849$. Biáxico (+), $2V=10^\circ-26^\circ$; orientación $X=b$, $Z:c=2-6^\circ$, $r < v$ ó $r > v$.

Grupo mineral: grupo de monacita.

Yacencia: mineral accesorio en granitos, sienitas y pegmatitas asociadas; carbonatitas y rocas volcanoclásticas; vetas y rocas metamórficas de alto grado; es común como material detrítico en ríos y arenas de playas; menos frecuente en lutitas y zonas de intensa meteorización.

Análisis químicos: es difícil que esté ausente el Th. Fue analizada en San Juan y Córdoba.

	a	b	c	
P ₂ O ₅	27,09	26,76	29,50	
Ce ₂ O ₃	59,98	54,65	34,10	a- Sa. de La Huerta, San Juan.
Y ₂ O ₃	4,69	6,33	-	b- Río Tercero, Córdoba.
La ₂ O ₃	-	-	16,92	c- Teórico.
Nd ₂ O ₃	-	-	13,99	
ThO ₂	2,15	3,43	5,49	
Nb ₂ O	1,42	2,09	-	
SiO ₂	-	1,21	-	
Fe ₂ O ₃	-	3,79	-	
ZrO ₂	0,29	-	-	
CaO	2,89	-	-	
Total	100,02	100,19	100,00	

Asociación: circón, xenotima, titanita, thorita, allanita, columbita, wolframita, rhabdofano, cerianita, florencita, churchita.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químico en (1 y 2), y microscopía electrónica SEM-EDS en (3).

1- *Sierra de la Huerta, departamento Valle Fértil, San Juan (1)*. Mineral accesorio en las zonas externa e intermedia de pegmatitas.

2- *Río Tercero, departamentos Calamuchita, Tercero Arriba y Gral. San Martín, Córdoba (2 y 3)*. En las fracciones finas del material aluvial.

3- *Manifestación Llamapampa, Sierra de Sumampa, Santiago del Estero (4)*. Diseminado en mármoles alterados con hematita especular limonitizada. En cristales euhedrales prismáticos de hasta 0,4 mm de diámetro agrupados en ramilletes y rellenando venillas en los carbonatos. La mayoría de los cristales están reemplazados total o parcialmente por óxidos de hierro. También clorita y calcedonia reemplazan a la monacita.

Bibliografía:

(1)- *Villar Fabre, J.F., Santomero, A.M.O. y Lucero, H.N., 1958*. Los minerales de torio en la Argentina. Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Hillar, N.A., 1956*. El yacimiento aluvial de Río Tercero: granate, magnetita, ilmenita y monacita. *Revista Minera*, 22: 72-78.

(3)- *Angelelli, V. y Chaar, E., 1965*. Contribución al conocimiento del aluvión del Río Tercero (Córdoba), su investigación por monacita y otros minerales densos. Comisión Nacional de Energía Atómica. Informe 139.

(4)- *Franchini, M., Lira, R., Meinert, L., Poklepovic, M., Impiccini, A. y Millone, H., 2002*. Metasomatismo alcalino y mineralización de tierras raras en la sierra de Sumampa, Santiago del Estero, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 143-149.

MONACITA-(Nd) [MONAZITE-(Nd)]



Nombre: dado en 1987 por ser el miembro del grupo de la monacita con predominio de neodimio en su composición.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, P2₁/n*, a=6.73, b=6.95, c=6.41 Å, β=103.7°, Z=4. SN=8.AD.35.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos elongados o granos de hasta 15 μ. Color rosado brillante. Clivaje {100} bueno y {010} imperfecto, por analogía con monacita-(Ce). Frágil. D=5-5,5. Pe=5,43.

Propiedades ópticas: translúcido. Color rosado, α=1.793, β=1.795, γ=1.860. Biáxico (+), 2V=18°-20°.

Análisis químicos: fue analizado en: Sierra de Cobres, Salta, a-f; Teórico (g).

	a	b	c	d	e	f	g
P ₂ O ₅	29,06	29,68	27,88	28,75	29,12	29,57	22,26
SiO ₂	1,04	0,79	4,16	1,52	1,31	1,91	6,28
ThO ₂	11,26	14,04	12,59	6,24	7,60	6,84	5,52
UO ₂	0,12	-	-	-	-	-	-
Ce ₂ O ₃	13,11	12,29	13,23	14,77	13,98	15,11	13,73
Y ₂ O ₃	0,49	0,55	0,48	0,46	0,58	0,53	-
La ₂ O ₃	4,13	4,09	4,30	4,64	4,50	5,13	17,03
Pr ₂ O ₃	2,48	2,14	2,28	2,74	2,48	2,62	-
Nd ₂ O ₃	17,78	15,29	15,84	19,33	17,66	17,90	35,18
Sm ₂ O ₃	10,81	9,56	9,29	11,20	10,31	10,53	-
Gd ₂ O ₃	6,92	6,18	5,77	7,02	7,54	6,97	-
Dy ₂ O ₃	-	0,47	0,27	0,22	0,40	0,27	-
CaO	0,63	0,91	0,91	0,31	0,37	0,39	-
SrO	2,17	3,14	1,71	0,61	1,30	0,92	-
Total	100,01	99,18	98,80	97,78	97,15	98,68	100,00

Grupo mineral: grupo de monacita.

Yacencia: en fisuras rellenas por vetas aplíticas que atraviesan gneises de mica blanca; como reemplazo de brindleyita en bauxite; también en cherts marinos asociados con rocas volcánicas.

Asociación: rutilo, xenotima, gadolinita, bastnäsita, allanita, monacita-(Ce).

Localidades: determinado por rayos X y microsonda electrónica.

1- Sierra de Cobres, Salta (1 y 2). En diques carbonatíticos jurásico-cretácicos que se asocian al Batolito Compuesto de Tusaquillas y al Lacolito Compuesto de Rangel. La monacita se presenta en cristales aislados de hábito tabular, subhedrales, de hasta 50 µm, alojados en los carbonatos de calcio y magnesio. Ocasionalmente se hallan rodeados de una aureola oscura de óxidos de hierro.

Bibliografía:

(1)- del Blanco, M., Echeveste, H. y Plá, R., 1996. Mineralización de tierras raras y torio en carbonatitas, sierra de Cobres, provincias de Salta y Jujuy. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 91-97.

(2)- del Blanco, M., Costas Ulbrich, M., Echeveste, H. y Vlach, S., 1998. Las monacitas-(Nd) con samario de los diques carbonatíticos del sector nororiental de la sierra de Cobres, Salta, Argentina. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 63-69.

MONTEBRASITA (MONTEBRASITE)



Nombre: dado en 1872 por la localidad, Montebbras, Francia.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, P1, a=5.19, b=7.17, c=5.04 Å, $\alpha=112.5^\circ$, $\beta=97.9^\circ$, $\gamma=67.8^\circ$, Z=2. SN=8.BB.05.

Propiedades físicas: cristales equidimensionales, también prismáticos cortos y largos de hasta 10 cm; en masas nodulares en bloque a redondeadas o exfoliables gruesas. Color gris castaño, brillo vítreo, perlado en caras de clivaje. Clivaje perfecto según {100}, bueno según {110} y {011}. Fractura irregular a subconcoidea. Frágil. D=5,5-6. Pe=2,98-3,04. Maclas comunes según {111} dando origen a cristales tabulares compuestos.

Propiedades ópticas: translúcido a transparente. Incoloro, $\alpha=1.594$, $\beta=1.608$, $\gamma=1.616$ Biáxico (+) o (-), $2V=66^\circ-101^\circ$; $r < v$. Maclado polisintético microscópico según {111}.

Análisis químicos: fue analizado en la pegmatita La Totorá, San Luis.

	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Na ₂ O	F	H ₂ O+	H ₂ O-	-O=F ₂	total
Totorá	49,30	34,78	8,00	1,57	vest.	6,58	0,58	-	100,86
Teórico	48,31	34,70	10,17	-	6,47	3,07	-	2,72	100,00
Con Fe ₂ O ₃ =0,05									

Grupo mineral: grupo de ambligonita.

Polimorfismo y serie: forma una serie con ambligonita.

Yacencia: mineral primario y secundario tardío en pegmatitas graníticas zonadas; puede ser mena de litio.

Asociación: hidroxilapatita, espodumeno, lepidolita, petalita, pollucita, turmalina, triplita, litiofilita, lacroixita, crandallita, moscovita, albita.

Alteración: a mezclas de caolín y micas, a menudo alrededor de nódulos redondeados del mineral inalterado. También a turquesa, wavellita, wardita y morinita.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químico.

1- *Minas La Totorá, departamento Junín, La Viquita y San Elías, departamento Chacabuco, y Doña Julia, departamento San Martín, San Luis (1).* En núcleos medianos y chicos en La Totorá y en minas La Viquita y San Elías en papas, bochas y masas. En La Viquita se encuentra en las zonas intermedias en nódulos de hasta 40 cm de diámetro con formas cristalográficas groseras indeterminables, que al microscopio se resuelven en agregados de cristales euhedrales a subhedrales de hábito tabular (2).

2- *Pegmatitas Santa Elena, El Peñón, Anzotana, El Quemado y La Elvirita, distrito minero El Quemado, dptos. Cachi y La Poma, Salta (3 y 4).* En nódulos redondeados de entre 10 y 15 cm de diámetro, asociado a la paragénesis espodumeno, lepidolita y trifilita entre otros.

3- *Pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis (5).* En masas irregulares; al microscopio presenta hábito fibroso paralelo al clivaje.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Rinaldi, C.A., 1963.* Yacimientos minerales de litio de las provincias de San Luis y Córdoba. Comisión Nacional de Energía Atómica. Informe 91.

(2)- *Martínez, V. y Galliski, M., 2000.* La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

(3)- *Galliski, M.A., 1981.* Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

(4)- *Galliski, M.A., 1983.* Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(5)- *Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M.B., 2004.* Geología y mineralogía de la pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. 1: 155-160.

MOTTRAMITA (MOTTRAMITE)

PbCuVO₄(OH)

Nombre: dado en 1876 por la localidad de Mottram, St. Andrew, Cheshire, Inglaterra.

Datos cristalográficos: rómbico, *2/m2/m2/m*, *Pnam*, a=7.68, b=9.32, c=6.05 Å, Z=4. SN=8.BH.40.

Propiedades físicas: en cristales equidimensionales o bipiramidales {111}, prismáticos [001] o [100], y muchas otras formas, de hasta 3 mm; costras drusiformes, agregados botrioidales, a menudo granulares a compactos; también macizos. Color verde, raya verde amarillenta, brillo graso. Fractura concoidea irregular. Frágil. $D=3-3,5$. $Pe \sim 5,9$.

Propiedades ópticas: transparente a casi opaco. Pleocroismo débil a fuerte, $X=Y$ =amarillo canario a amarillo verdoso, Z =amarillo castaño, $\alpha=2.17$, $\beta=2.26$, $\gamma=2.32$. Biáxico (-) o (+), $2V \sim 73^\circ$, orientación XYZ=cba, $r > v$ fuerte; poco frecuente $r < v$.

Análisis químicos: fue analizado en la mina Concepción, San Luis (a y b); Mina Cruz del Sur, Río Negro (c); (d) Teórico.

	a	b	c	d
Fe ₂ O ₃	0,82	0,39	0,83	-
P ₂ O ₅	0,95	1,14	n.d.	-
As ₂ O ₅	0,34	0,29	0,69	-
V ₂ O ₅	17,18	18,23	18,72	22,53
CuO	16,10	16,29	16,54	9,86
ZnO	0,73	1,08	-	10,08
PbO	51,53	49,25	52,14	55,30
H ₂ O	-	-	-	2,23
H ₂ O ⁺	5,54	3,41	2,65	-
H ₂ O ⁻	0,29	0,73	0,53	-
CO	-	1,93	n.d.	-
Insol.	3,74	7,91	6,18	-
Total	99,22	99,65	98,26	100,00

Grupo mineral: grupo de descloizita.

Polimorfismo y serie: es el miembro extremo de Cu de la serie Cu-Zn que forma con descloizita.

Yacencia: mineral secundario presente en la zona de oxidación de depósitos de metales base portadores de vanadio.

Asociación: descloizita, duftita, mimetita, wulfenita, cerussita, azurita, dioptasa.

Observaciones:

El nombre duhamelita fue aprobado en 1981 y desacreditado en 2001 por la IMA por considerarse que es "Bi, Ca bearing mottramite" Por lo tanto la duhamelita de San Luis es ubicada aquí como mottramita.

Localidades: determinado por análisis químico, difactograma; microscopía electrónica de barrido en 6 y 7.

1- *Mina Concepción, Las Cortaderas, departamento San Martín, San Luis (1 y 2)*. En costras cristalinas arriñonadas sobre cuarzo de la veta vanadinífera. El mineral fue descrito como psittacinita-mottramita por Doering en (1), e incluido en la serie descloizita-mottramita por (2).

2- *Distrito Las Aguadas (Nelly y Salas), departamento San Martín, San Luis (3)*. Recubrimiento por meteorización de vetas portadoras de galena, esfalerita y pirita en ganga de cuarzo.

3- *Mina Cruz del Sur, departamento Valcheta, Río Negro (4)*. Agregados cristalinos finos con cristales de mottramita de 2 a 20 μm asociados a cerussita y cuarzo, en la zona de oxidación de una mineralización hipogénica de galena, pirita, calcopirita en ganga de cuarzo, con cerussita, wulfenita, vanadinita, atacamita, surita y otros minerales secundarios.

4- *Mina Río Agrío, departamento Picunches, Neuquén (5)*. Forma una película de aspecto macizo sobre baritina asociada a malaquita, calcita, cerussita, cuarzo, relictos de

calcopirita, limonita y linarita. El análisis composicional por microscopía electrónica señaló la presencia de Pb, V y Cu y la ausencia casi total de Zn, lo que permitió descartar que se tratara de descloizita.

5- *Mina El Peseño, Mendoza* (6). La mottramita se presenta en masas terrosas, en cristales prismáticos o aciculares formando grupos radiales, asociada a cuarzo, hematita y vanadinita.

6- *Mina Blanquita, Los Menucos, Río Negro* (7). El mineral se desarrolló en dos etapas, una estrechamente vinculada a la mineralización de caolín-alunita y otra en diaclasas y fracturas posteriores al proceso de alteración. Forma cristales idiomórficos prismáticos y piramidales que conforman una estructura fibrosa gruesa.

7- *Pegmatitas Sara II, departamento Punilla y Las Tapias, departamento San Javier, Córdoba* (8). Entre los minerales accesorios de la zona intermedia, junto con berilo, granate, hematita, sulfuros de Fe-Cu y productos secundarios de oxidación. El mineral se ha desarrollado entre láminas de moscovita que rodean un nódulo de bismutita de 8 cm de diámetro incluido en cuarzo. Posee hábito prismático a acicular de hasta 0,3 mm y generalmente los cristales se agrupan radialmente formando soles.

Bibliografía:

(1)- *Brackebusch, L., Rammelsberg, C.R., Doering, A. y Websky, M., 1883.* Sobre vanadatos naturales de las provincias de Córdoba y San Luis. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 5: 439-524.

(2)- *Ahlfeld, F. y Angelelli, V., 1948.* Las Especies Minerales de la República Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Instituto de Geología y Minería. Publicación N° 458, Jujuy.

(3)- *Arcidiácono, E.C., 1969.* Sobre las asociaciones minerales en las zonas de oxidación de yacimientos de plomo, distrito Las Aguadas, provincia de San Luis, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 119-125.

(4)- *Hayase, K. y Dristas, J.A., 1972.* Presencia de mottramita en la zona de oxidación del yacimiento de plomo, cobre y zinc, mina Cruz del Sur, Los Menucos, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 27: 300-308.

(5)- *Gay, H.D. y Martínez de Domínguez, E., 1984.* Hallazgo de cornubita, olivenita, connellitita y rosasita en la mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 355-367.

(6)- *Rubinstein, N., Morello, O., Mallimacci, H. y Carpio, F., 2001.* La mineralización de vanadio de El Peseño, Mendoza, Argentina. 7° Congreso Nacional de Geología Económica, 1: 181-182. Salta.

(7)- *Marfil, S., Maiza, P. y Pieroni, D., 2002.* Mottramita-descloizita en un yacimiento de caolín de la zona SE de Los Menucos (Provincia de Río Negro). 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 253-257.

(8)- *Gay, H.D., Lira, R., Martínez, E. y Sfragulla, J., 1994.* Hallazgo de clinobisvanita y duhamelita: nuevos vanadatos para la Argentina en la provincia de Córdoba. 2^{das} Jornadas de Mineralogía y Metalogía. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 141-146.

OLIVENITA (OLIVENITE)



Nombre: dado en 1824 en alusión al color verde oliva.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $Pn\bar{m}$, $a=8.21$, $b=8.56$, $c=5.93$ Å, $Z=4$. SN=8.BB.30.

Propiedades físicas: los cristales pueden ser elongados según [010] ó [001] con {100}, {010}, {110}, {101} y muchas otras formas, de hasta 2,5 centímetros. Frecuentemente en

agregados curvados, laminares, fibrosos, globulares y reniformes; también granulares, terrosos y macizos. Color verde oliva, amarillo paja si es fibroso; raya verde oliva a castaño, brillo adamantino a vítreo, perlado a sedoso si son fibras. Clivaje {101} y {110} imperfecto, fractura concoidea a irregular. $D=3$. $Pe=4,46$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroismo débil en tonos verde y amarillo, absorción $Y>X=Z$, $\alpha=1.772$, $\beta=1.810$, $\gamma=1.863$. Biáxico (+), puede ser biáxico (-), $2V \sim 90^\circ$, orientación $Y=c$; $r < v$ o $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 40,61% As_2O_5 ; 56,21% CuO ; 3,18% H_2O .

Polimorfismo y serie: forma una serie con adamita.

Yacencia: es el más común de los arseniatos de cobre secundarios presentes en la zona de oxidación de depósitos hidrotermales de cobre.

Asociación: conicalcita, clinoclasa, tyrolita, cornetita, cornwallita, spangolita, escorodita, farmacosiderita, calcofilita, brochantita, malaquita, azurita, crisocola.

Localidades: determinado por difracción de rayos X. en:

1- *Yacimiento San Francisco de los Andes, departamento Calingasta, San Juan (1)*. En prismas de hasta 5 mm de largo acompañado por conicalcita o en masas crustificadas botrioidales.

2- *Mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén (2)*. En cristales que apenas superan un milímetro de hábito prismático a tabular, elongados según el eje c. Tapizan cavidades entre tablas de baritina, frecuentemente sobre cornubita También en costras de finos cristales que recubren cuprita junto a malaquita.

Bibliografía:

(1)- *Bedlivy, E. y Llambías, E., 1969*. Arseniatos de Cu, Fe y Pb de San Francisco de los Andes, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 29-40.

(2)- *Gay, H.D. y Martínez de Domínguez, E., 1984*. Hallazgo de cornubita, olivenita, connellita y rosasita en la mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 355-367.

PIROMORFITA (PYROMORPHITE)



Nombre: dado en 1813; proviene del equivalente en griego de las palabras *fuego* y *forma*, en alusión a que al fundir una muestra del mineral el glóbulo remanente recristaliza dando formas cristalinas.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m, P6_3/m$, $a=9.98$, $c=7.35 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=8.BN.10.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos cortos y largos; también aciculares [0001], con {1010}, {0001}, {1011} y {2021} prominentes; de hasta 8 cm de largo; son típicas las terminaciones en forma de tolva; raramente tabular, piramidal o equidimensional con forma de barril; grupos radiados a ramificados ahusados; son comunes los agregados redondeados, globulares, reniformes y botrioidales. Los cristales pueden presentar zonación probablemente a causa de variaciones As/P. Color verde oscuro, puede ser incoloro; raya blanca, brillo resinoso a subadamantino. Clivaje {1011} imperfecto, fractura irregular a subconcoidea. Frágil. $D=3,5-4$. $Pe=7,04$. Maclas: muy poco frecuentes según {1122}. Puede presentar fluorescencia amarillo a naranja bajo UV corta y larga. Si es biáxico puede ser piezoeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro o casi incoloro, pleocroismo débil, $\omega=2.058$, $\varepsilon=2.048$. Uniáxico (-); puede ser biáxico (-) cuando el contenido de As es elevado.

Análisis químicos: el Ca sustituye frecuentemente al Pb, pero no existe en la naturaleza una serie completa a cloroapatita; se conocen sustituciones de Fe^{2+} , Cr, ETR, Ba y Mn;

también de F y OH por Cl. La composición teórica es 15,70% P₂O₅; 82,28% PbO; 2,61% Cl.

Grupo mineral: grupo de apatita.

Polimorfismo y serie: forma una serie completa P-As con mimetita.

Yacencia: mineral secundario presente en la zona de oxidación de depósitos con mineralización de plomo; raramente como sublimado volcánico.

Asociación: cerussita, anglesita, smithsonita, willemita, galena.

Alteración: se han hallado pseudomorfos de galena o apatita y pseudomorfos por incrustación de galena, "limonita", hemimorfita o calcedonia.

Localidades: determinado por su difractograma; microscopía electrónica de barrido (EDAX) en (3).

1- *Mina Santa Cruz, distrito El Guaico, departamento Minas, Córdoba (1).* En costras delgadas pequeñas.

2- *Minas Juan Chiquito y Ana María, distrito El Guaico, departamento Minas, Córdoba (2).* En masas y costras; también en cristales aciculares. A veces se asocia a vanadinita.

3- *Vetas del distrito Paramillos de Uspallata, departamento Las Heras, Mendoza (3).* En la zona de meteorización.

4- *Mina Gonzalito, departamento San Antonio, Río Negro (4).* Asociado a vanadinita y wulfenita.

Bibliografía:

(1)- *Stelzner, A., 1923-24.* Contribución a la geología de la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 7-1: 228 (traducción del texto alemán de 1885 por G. Bodenbender).

(2)- *Sureda, R., 1978.* Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la prov. de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 299-324.

(3)- *Botto, I.L., Barone, V.L. y Castiglioni, J.L. y Schalamuk, I.B., 1996.* Influencia del medio en la composición de una especie mineral: estudio de la piromorfita de Paramillos de Uspallata, Mendoza, Argentina. 3^{er} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 67-72.

(4)- *Brodtkorb, M.K. de, 1980.* Vanadinita, wulfenita y piromorfita de mina Gonzalito, Río Negro. Servicio Geológico Minero Argentino. Inédito.

PREISINGERITA (PREISINGERITE)



Nombre: dado en 1981 en homenaje a Anton Preisinger (1925-), mineralogista, Departamento de Cristalografía. Universidad Tecnológica, Viena, Austria.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, *P*1, a=9.99, b=7.40, c=6.94 Å, $\alpha=87.8$, $\beta=115.0$, $\gamma=111.1^\circ$, Z=2. SN=8.BO.10.

Propiedades físicas: en cristales típicamente redondeados, tabulares paralelos a {010}, de diseño romboidal, exhibiendo {100}, {111}, {210} y otras formas, de hasta 0.2 mm; generalmente en agregados inconsolidados. Color blanco a blanco grisáceo, raya blanca, brillo subadamantino a adamantino. Clivaje en una dirección imperfecto, fractura concoidea. Frágil. D= 3,5-4,5. Pe= \sim 6.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, $\alpha=2.13$, $\beta=2.16$, $\gamma=2.195$. Biáxico (+), 2V= \sim 90°.

Análisis químicos: fue analizada en San Francisco de los Andes, San Juan:

	P ₂ O ₅	As ₂ O ₅	Bi ₂ O ₃	PbO	H ₂ O	total
S. Francisco	0,7	23,0	75,8	0,5	1,1	101,1
Teórico	-	24,51	74,53	-	0,96	100,00

Yacencia: mineral secundario poco frecuente, presente en la zona de oxidación de algunos depósitos hidrotermales portadores de arsénico.

Asociación: rooseveltita, mixita, beudantita, bismutita, bismutoantimonita, atelestita, beyerita.

Localidades: determinado por rayos X; constatación de elementos por microsonda.

1- *Depósitos de Bi-As-Cu de San Francisco de los Andes y Cerro Negro de La Aguadita, departamento Calingasta, San Juan (1 y 2).* La primera referencia a este mineral como un nuevo arseniato de bismuto es dada en (1). En cristales aplanados con formas romboidales de hasta 0.2 mm pobremente desarrollados, con caras y aristas redondeadas. Se asocia a rooseveltita y a otros arseniatos formados a partir de arsenopirita, como escorodita, beudantita, olivenita, conicalcita y clinoclasa.

Bibliografía:

(1)- *Bedlivi, D., Llambías, E.J. y Astarloa, J., 1969.* Arseniatos de bismuto de San Francisco de los Andes y Cerro Negro de la Aguadita, San Juan. 4^{tas} Jornadas Geológicas Argentinas, 1: 67-73.

(2)- *Bedlivi, D. y Mereiter, K., 1982.* Preisingerite, $\text{Bi}_3\text{O}(\text{OH})(\text{AsO}_4)_2$, a new species from San Juan Province, Argentina: its description and crystal structure. *American Mineralogist*, 67: 833-840.

PSEUDOMALAQUITA (PSEUDOMALACHITE)



Nombre: dado en 1813; proviene del equivalente en griego de *falso* y malaquita por su gran parecido con este mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=4.47$, $b=5.75$, $c=17.03 \text{ \AA}$, $\beta=91^\circ$, $Z=2$. SN=8.BD.05.

Propiedades físicas: en agregados prismáticos según [001] generalmente irregulares, pequeños; también en agregados subparalelos con superficies drusiformes o hemiféricas; en agregados reniformes, botrioidales, con estructura fibrosa radial y bandeado concéntrico, fibras elongadas según [010], hojoso, microcristalino o compacto; macizo. Raro en cristales aislados Color verde esmeralda oscuro a verde negruzco; los materiales fibrosos son de colores más claros; raya más pálida que el color correspondiente; brillo vítreo. Clivaje bueno según {010}, pero de difícil observación; fractura astillosa. $D=4,5-5$. $Pe=4,35$. Maclas según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde a verde azulado, con pleocroismo débil $X=\text{verde azulado a verde pálido}$, $Y=\text{verde amarillento}$, $Z=\text{verde azulado fuerte a verde azul}$, $\alpha=1.789$, $\beta=1.835$, $\gamma=1.845$. Biáxico (-), pero puede ser (+); $2V=46^\circ-50^\circ$; orientación $Z=b$, $X \wedge c=21^\circ-23^\circ$; $r < v$ fuerte; puede ser $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 24,65% P_2O_5 ; 69,09% CuO ; 6,26% H_2O .

Polimorfismo y serie: trimorfo con ludjibaite y reichenbachite.

Yacencia: mineral secundario en la zona de oxidación de depósitos de cobre.

Asociación: libethenita, malaquita, cornetita, crisocola.

Localidades: determinado por rayos X, espectrometría de infrarrojo y microscopía electrónica (EDAX).

1- *Pegmatitas Cantera Puente (1) y Cerro Blanco (2), Tanti, departamento Punilla, provincia de Córdoba.* Se presenta con aspecto reniforme formando costras o como relleno de grietas, con individuos de hábito fibroso dispuestos perpendicularmente a la superficie de éstas.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., 1973.* Algunos fosfatos de las pegmatitas de Cantera Puente, Depto. Punilla, Córdoba. Museo de Mineralogía y Geología "Dr. A. Stelzner", Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

(2)- *Mas, G., Peral, H. y Bengochea, L., 1999.* Pseudomalaquita de la Pegmatita Cerro Blanco, Córdoba. 14° Congreso Geológico Argentino, 2: 366-368.

PUCHERITA (PUCHERITE)



Nombre: dado en 1871 por la localidad de hallazgo, *Pucherschaft*, Schneeberg, Alemania.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pnca*, $a=5.33$, $b=5.05$, $c=12.00$ Å, $Z=4$. SN=8.AD.30.

Propiedades físicas: en cristales equidimensionales a tabulares {001}, con caras curvadas y una marcada estructura compuesta, pues puede ser también acicular, de hasta 4 mm; muchas formas, como {001}, {111}, {011} y {112}; también en cristales diminutos como revestimiento de paredes; macizo. Color castaño rojizo, raya amarilla, brillo vítreo a adamantino. Clivaje {001} perfecto, fractura subconcoidea. Frágil. $D=4$. $Pe=6,69$.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Color amarillento, $\alpha=2.41$, $\beta=2.50$, $\gamma=2.51$. Biáxico (-), $2V=19^\circ$, orientación XYZ=cab; $r < v$ extremo.

Análisis químicos: la composición teórica es 28,07% V_2O_5 ; 71,93% Bi_2O_3 .

Polimorfismo y serie: trimorfo con clinobisvanita y dreyerita.

Yacencia: producto de alteración poco frecuente de otros minerales de bismuto, presente en la zona de oxidación de algunos depósitos hidrotermales; en pegmatitas graníticas zonadas.

Asociación: bismuto, bismutita, beyerita, bismutinita, schumacherita, clinobisvanita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X y propiedades ópticas. Con energía dispersiva de rayos X se constató la presencia de Bi y V.

1- *Pegmatita San Elías, Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (1).* Es una pegmatita litífera ubicada en el faldeo occidental de dicha sierra. El mineral es transparente y se presenta en cristales que no superan los 0.3 mm en venas formadas por beyerita y bismutita alojadas en cuarzo del núcleo.

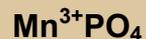
2- *Pegmatita Las Tapias, departamento San Javier, Córdoba (2).* El mineral se identificó sobre una superficie de fisura en cuarzo recubierta por una pátina de limonita. Conforman rosetas de microcristales tabulares delgados sin caras curvas como es común en otras localidades, de hasta 0,25 mm de largo, asociados a láminas de moscovita.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D. y Domínguez, E.B.M., 1984.* Hallazgo de cornubita, olivenita, connellitita y rosasita en la mina Río Agrio, departamento Picunches, Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 355-367.

(2)- *Colombo, F. y Lira, R., 2000.* Pucherita en la pegmatita Las Tapias, departamento San Javier, Córdoba. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 6: 488-490.

PURPURITA (PURPURITE)



Nombre: dado en 1905, del latín *purpura*, en alusión al color.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pbnm*, $a=4.78$, $b=9.77$, $c=5.82$, $Z=4$. SN=8.AB.10.

Propiedades físicas: macizo; fragmentos de clivaje de hasta 20 centímetros. Color púrpura rojizo; con frecuencia, castaño oscuro en superficie debido a alteración; raya púrpura claro; brillo satinado en superficie fresca. Clivaje bueno según {100} e imperfecto según {010}; las superficies de clivaje pueden ser curvas, fractura irregular. Frágil. $D=4-4,5$. $Pe=3,2-3,4$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroismo $X=$ gris verdoso a rojo rosado, $Y=Z=$ rojo sangre a rojo púrpura; las secciones paralelas a los ejes ópticos muestran color de interferencia verde anómalo, absorción $Z=Y>X$ o $Z>Y>>X$, $\alpha=1.85$, $\beta=1.86$, $\gamma=1.92$. Biáxico (+), $2V=38^\circ$, orientación $X=a$; dispersión: moderada.

Análisis químicos: la composición teórica, con $Fe:Mn = 1:1$, es 47,20% P_2O_5 ; 26,55% Fe_2O_3 ; 26,25% Mn_2O_3 .

Polimorfismo y serie: forma una serie con heterosita.

Yacencia: derivado de la oxidación y lixiviado de fosfatos primarios de Mn-Fe, particularmente litiofilita, en pegmatitas graníticas complejas; rara vez, formado por reacción entre guano de murciélago y depósitos de Fe-Mn, como resultado de una ingresión marina.

Asociación: litiofilita, sicklerita, numerosos fosfatos secundarios de Fe-Mn.

Alteración: en superficie, a materiales de color castaño oscuro a negro-castaño que contienen Fe_2O_3 .

Localidades: determinado por difractograma, propiedades ópticas y en (2 y 3) por microscopía electrónica.

1- *Mina Cacique Canchuleta, departamento Pringles, y mina Amanda, departamento Junín, San Luis (1)*. El fosfato procede de la alteración de trifilita-litiofilita.

2- *Pegmatita La Viquita, Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (2)*. Reemplaza en nódulos a un fosfato primario indeterminado. La purpurita presenta hábito tabular y se asocia a óxidos de Mn.

3- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (3)*. En costras muy delgadas de aspecto terroso y color púrpura o castaño rojizo a negro. Se presenta a lo largo de planos de clivaje de ferrisicklerita con desarrollo de texturas de reemplazo. El fosfato de esta localidad fue citado en (1) como heterosita y reclasificado en este trabajo como purpurita sobre la base de estudios químicos por energía dispersiva que permitieron establecer que $Mn/Fe > 1$.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Aristarain, L.F., 1968*. Beusita, a new mineral from Argentina and the graffonite-beusite series. *American Mineralogist*, 53: 1799-1814.

(2)- *Martínez, V. y Galliski, M., 2000*. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

(3)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

QINGHEÍTA (QINGHEITE)



Nombre: dado en 1983 por la localidad, Qinghe Co., Altay, China.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=11.86$, $b=12.41$, $c=6.42 \text{ \AA}$, $\beta=114.4^\circ$, $Z=2$. SN=8.AC.15.

Propiedades físicas: en granos anhedrales prismáticos cortos a tabulares, de hasta 4 milímetros. Color verde jade a verde amarillento claro, brillo vítreo. Clivaje {010} imperfecto, fractura concoidea. Frágil. D=5,3-5,6. Pe=3,718.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo fuerte X=verde amarillento claro, Y=verde jade, Z=verde azulado oscuro, $\alpha=1.678$, $\beta=1.684$, $\gamma=1.691$. Biáxico (+), $2V=80^\circ$; $r \gg v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Santa Ana, San Luis, promedio de 4 análisis.

	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	Mg O	CaO	Na ₂ O	total
S. Ana	45,19	5,17	10,05	-	24,27	6,13	0,51	9,22	100,86
Teor.	45,63	4,42	4,67	1,73	23,08	9,62	1,22	8,74	100,00

* con ZnO=0,18; SrO=0,02; BaO=0,02; F=0,05; Cl= 0,01

Yacencia: en pegmatitas moscovíticas.

Asociación: moscovita, cuarzo, microclino, braunita, pirolusita (Qinghe); beusita, litiofilita (San Luis).

Localidades: determinado por rayos X y análisis químicos.

1- *Pegmatita Santa Ana, departamento Pringles, San Luis (1)*. En venillas irregulares de hasta 0.5 cm o en parches en nódulos de beusita interlaminada con litiofilita.

Bibliografía:

(1)- Galliski, M.A., Cerny, P., Oyarzábal, J., Chapman, R. y Márquez-Zavalía, M.F., 2002. The association Qingheite-Beusite-Lithiophilite in the Santa Ana Pegmatite, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 157.

REDDINGITA (REDDINGITE)



Nombre: dado en 1878 por la localidad de origen, Redding Township, Connecticut, EE.UU., donde fueron hallados los primeros ejemplares del mineral.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, *Pbna*, $a=9.49$, $b=10.08$, $c=8.70 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=8.CC.05.

Propiedades físicas: cristales pseudooctaédricos con {111} prominente, tabulares según {010}, a menudo en grupos paralelos; también macizo, granular, fibroso grueso. Color blanco rosado; rojo anaranjado cuando se halla oxidado; raya blanca; brillo vítreo a subresinoso. Clivaje {010} imperfecto, fractura irregular. Frágil. D=3-3,5. Pe=3,24.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo X=incoloro, Y=castaño rosado, Z=amarillo pálido, $\alpha=1.651$, $\beta=1.656$, $\gamma=1.683$. Biáxico (+), $2V=41^\circ-65^\circ$, orientación XYZ=abc; $r > v$ moderada.

Análisis químicos: la composición teórica es 34,72% P₂O₅; 52,06% MnO; 13,22% H₂O.

Polimorfismo y serie: forma una serie con fosfoferrita.

Yacencia: producto secundario de alteración hidrotermal en pegmatitas graníticas zonadas complejas, poco frecuente

Asociación: dickinsonita, triploidita, triplita, litiofilita, fairfieldita, eosforita, huréaulita, rodocrosita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X y en (2) por microscopía electrónica (EDAX) y análisis termogravimétrico (ATG).

1- *Cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. Fue determinado por su difractograma como un compuesto de la serie fosfoferrita-reddingita. Se asocia a rockbridgeita y libethenita.

2- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (2)*. Se presenta en los bordes de oxidación de los nódulos de trifilita-graftonita, asociado con vivianita, en agregados macizos con terminaciones de cristales idiomorfos pseudooctaédricos de hasta 4 milímetros.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., 1973*. Libethenita, rockbridgeita y fosfoferrita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 135-140.

(2)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 371 pp. Inédito.

ROCKBRIDGEITA (ROCKBRIDGEITE)



Nombre: dado en 1949 por la localidad tipo, Rockbridge Co., Virginia, EE.UU.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Bbmm$, $a=13.78$, $b=16.81$, $c=5.17 \text{ \AA}$, $Z=4$. $SN=8.BC.10$.

Propiedades físicas: placas paralelas según $\{010\}$ biseladas por $\{100\}$, $\{110\}$ y $\{001\}$, con un domo redondeado según $\{011\}$; a menudo forma costras botrioidales con estructura fibrosa; los agregados cristalinos a veces muestran bandeamiento por diferente coloración. Color verde oscuro; castaño rojizo por oxidación; brillo vítreo a mate. Clivaje perfecto según $\{100\}$, bueno según $\{010\}$ y $\{001\}$; fractura irregular. Frágil. $D=4,5$. $Pe=3,3-3,49$ dependiendo de la proporción Fe/Mn.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroísmo $X=$ castaño pálido a castaño-amarillo pálido, $Y=$ verde azulado, $Z=$ verde azulado oscuro, absorción $Z>Y>X$., $\alpha=1.873$, $\beta=1.880$, $\gamma=1.895$. Biáxico (+), $2V=$ moderado, orientación $X=c$; $r < v$, raramente $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Cerro Blanco, Córdoba.

	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	H ₂ O	total
C. Blanco	31,98	56,22	n.d.	2,11	8,25	99,06
teórico*	32,82	49,23	5,54	5,47	6,94	100,00

* con Fe⁺²: Mn⁺²= 1:1.

Polimorfismo y serie: forma una serie con frondelita.

Yacencia: en depósitos de hierro limonítico; producto de alteración de fosfatos primarios en pegmatitas graníticas complejas.

Asociación: trifilita, huréaulita, barbosalita, roscherita, limonita.

Alteración: se altera con facilidad; al principio por oxidación parcial o total del hierro ferroso presente, con cambio de color de negro verdoso a castaño verde oliva y castaño rojizo y, al final, por lixiviación del P₂O₅ la estructura colapsa y queda un pseudomorfo ocre de goethita.

Localidades: determinado por propiedades ópticas, rayos X y análisis químico.

1- *Cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. Se origina por alteración meteórica de la triplita; se encuentra asociado a fosfoferrita, strengita y fluorita.

2- *Pegmatita El Peñón, distrito El Quemado, departamentos Cachi y La Poma, Salta (2)*. Se presenta en agregados radiales constituidos por fibras de 1-2 mm de color castaño oscuro acompañado por trifilita, clinostrengita y óxidos de manganeso.

3- *Pegmatita San Luis, distrito Totoral, departamento Pringles, San Luis (3)*. El material analizado proviene de nódulos hallados en la escombrera de la pegmatita; es considerado producto de alteración de la trifilita.

Bibliografía:

- (1)- Gay, H.D., 1973. Libethenita, rockbridgeita y fosfoferrita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 135-140.
- (2)- Galliski, M.A., 1981. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- (3)- Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.

ROOSEVELTITA (ROOSEVELTITE)



Nombre: dado en 1946 en homenaje a Franklin D. Roosevelt (1882-1945), 32° presidente norteamericano.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2_1/n$, $a=6.88$, $b=7.16$, $c=6.73 \text{ \AA}$, $\beta=104.8^\circ$, $Z=4$. SN=8.AD.35.

Propiedades físicas: microcristalino, tamaño $< 5 \mu\text{m}$; en delgadas costras botrioidales y reemplazando cristales de emplectita. Color blanco a gris pálido, amarillento, verde, brillo adamantino. Fractura concoidea a irregular. Frágil. $D=4-4,5$. $Pe=6,86-7,01$.

Propiedades ópticas: translúcido. $\alpha=2.09$, $\beta=n.d.$, $\gamma=2.27$. Biáxico (+), $2V=n.d.$. Orientación $X=b$, $Z \wedge C=4^\circ$.

Análisis químicos: (a) datos obtenidos por microsonda electrónica.

	a	b	
As ₂ O ₅	33,0	33,03	a- San Francisco de los Andes, San Juan.
Bi ₂ O ₃	67,9	66,97	b- Teórico.
Total	100,9	100,00	

Grupo mineral: grupo de monacita.

Polimorfismo y serie: dimorfo con tetrarrooseveltita.

Yacencia: mineral muy poco frecuente en venillas de casiterita en flujos lávicos de riolita-dacita (Bolivia); en la zona de oxidación de una "breccia pipe" (Argentina).

Asociación: casiterita (Bolivia); preisingerita, bismutita, mixita, zavaritskita, wulfenita, conicalcita.

Localidades: determinado por su difractograma y microsonda.

1- Minas San Francisco de los Andes y Cerro Negro de La Aguadita, departamento Calingasta, San Juan (1, 2 y 3). Se presenta en agregados granulares $< 5 \mu\text{m}$, en pseudomorfosis según bismutinina o bien en masas terrosas blancas a blanco-grisáceas manchadas de amarillo por beudantita o verde por bismutita.

Bibliografía:

- (1)- Bedlivy, D., Llambías, E.J. y Astarloa, J., 1969. Arseniatos de bismuto de San Francisco de los Andes y Cerro Negro de la Aguadita, San Juan. 4^{tas} Jornadas Geológicas Argentinas, 67-73.
- (2)- Bedlivy, D., Llambías E.J. y Astarloa, J.F.H., 1972. Rooseveltit von San Francisco de los Andes und Cerro Negro de la Aguadita, San Juan, Argentina. Tschermaks Mineralogisch Petrografische Mitteilungen, 17: 65-75.
- (3)- Bedlivy, D. y Mereiter, K., 1982. Structure of α -BiAsO₄ (rooseveltite). Acta Crystallográfica, 38: 1559-1561.

SALÉEITA (SALÉEITE)

Nombre: dado en homenaje a Achille Salée (1883-1932), mineralogista de la Universidad de Louvain, Bélgica.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=6.95$, $b=19.95$, $c=9.90$ Å, $\beta=135.2^\circ$; $Z=2$. SN=8.EB.10.

Propiedades físicas: láminas rectangulares finas, aplanadas según {001}; frecuente en agregados laminares subparalelos. Color amarillo limón, raya blanco-amarillenta, brillo adamantino a céreo. Clivaje {001} perfecto, también {010} y {110}. $D=2-3$. Pe=3,27. Fluorescencia amarillo-limón brillante bajo luz ultravioleta de onda larga; amarillo pálido bajo luz UV de onda corta. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Pleocroismo X=amarillo verdoso pálido, Z=incoloro, $\alpha=1.559$, $\beta=1.570$, $\gamma=1.574$. Biáxico (-), $2V = 61^\circ$. Los cristales muestran divisiones en dos o cuatro sectores con $Z=c$, Y perpendicular al borde de la lámina en cada sector; $r > v$ marcado.

Análisis químicos: la composición teórica es 61,23% UO₃; 15,19% P₂O₅; 4,31% MgO; 19,27% H₂O.

Grupo mineral: grupo de autunita.

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos hidrotermales y sedimentarios polimetálicos portadores de uranio.

Asociación: torbernita, autunita, zeunerita, bassetita, dewindtita, sabugalita, fosfuranilita, dumontita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca (1 y 2)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas constituida por venas con "pechblenda", piritita, fluorita. Los minerales amarillos de uranio se encuentran diseminados en esquistos micáceos y se alojan en planos de esquistosidad, fisuras y microcavidades de la roca. La saléeita se presenta en agregados cristalinos junto a coconinoíta, metatorbernita, uranofano y furalcita.

Bibliografía:

(1)- *Saulnier, M.E. y Greco, F., 1988*. Estudio mineralógico de cuatro muestras procedentes de la Manifestación Las Termas del área de Los Ratones, Fiambalá, Tinogasta, Catamarca. Informe DEE N° 1-88, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O. y Reyes Encinas, C.N., 1990*. Estudio mineralógico de nueve muestras procedentes de la Sierra de Fiambalá, Dpto. Tinogasta, Catamarca. Informe DEE N° 33-90, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

SANJUANITA (SANJUANITE)

Nombre: dado en 1968 por la localidad de hallazgo, provincia de San Juan, Argentina.

Datos cristalográficos: triclinico, n.d. $P1$ ó $P1$, $a=11,31$, $b=9,02$, $c=7,38$ Å, $\alpha=93.1$, $\beta=95.8$, $\gamma=105.7^\circ$, $Z=2$. SN=8.DB.05.

Propiedades físicas: microlitas paralelas a divergentes; también en agregados fibrosos y en masas compactas. Color y raya blanca, brillo sedoso a mate. Fractura irregular. $D=3$. Pe=1,94.

Propiedades ópticas: semitransparente. Incoloro, $\alpha=1.484$, $\beta=n.d.$, $\gamma=1.499$. Biáxico, ángulo de extinción: $\sim 25-30^\circ$, elongación positiva.

Análisis químicos: el análisis es de la localidad tipo, Sierra Chica de Zonda:

	SO ₃	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	total
Zonda	18,62	16,39	23,84	1,72	40,20	100,41
Teórico	18,88	16,73	24,04	-	40,35	100,00

Yacencia: en fracturas y diaclasas mineralizadas que atraviesan pizarras.

Asociación: yeso, natrojarosita, óxidos de Fe.

Localidades: determinado por rayos X y análisis químico.

1- *Quebrada La Flecha, Sierra Chica de Zonda, departamento Pocitos, San Juan (1).* Aparece en masas blancas, compactas, en un pequeño corte de cantera y constituye dos capas separadas 5 cm entre sí dispuestas en conformidad con la roca hospedante.

Bibliografía:

(1)- *Abeledo, M.E.J. de, Angelelli, V., Benyacar, M.A.R. de y Gordillo, C., 1968.* Sanjuanite, a new hydrated basic sulfate-phosphate of aluminium. *American Mineralogist*, 53: 1-8

SARMIENTITA (SARMIENTITE)



Nombre: dado en 1941 en homenaje a Domingo Faustino Sarmiento (1811-1888), quien fuera presidente de la Argentina.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m P2_1/c$, $a=6,55$, $b=18,55$, $c=9,70$ Å, $\beta=97,6^\circ$, $Z=4$. SN=8.DB.05.

Propiedades físicas: en cristales prismáticos en [001] y aplanados en {010}, de hasta 20 µm, en masas nodulares. Color amarillo-naranja claro; brillo mate. D=n.d. Pe=2,58.

Propiedades ópticas: semitransparente. $\alpha=1.628$, $\beta=1.635$, $\gamma=1.698$. Biáxico (+), $2V=38^\circ$, orientación: $Y=b$, $Z \wedge c=12^\circ$.

Análisis químicos: este mineral fue analizado por métodos tradicionales en la mina Santa Elena, San Juan (a-,b- y c); (d)- Teórico:

	a	b	c	d
SO ₃	19,63	18,28	19,10	17,64
As ₂ O ₅	21,50	22,68	23,00	25,33
Fe ₂ O ₃	35,04	36,57	33,63	35,19
CaO	0,48	0,27	-	n.d.
H ₂ O	23,35	22,86	22,60	21,84
Total	100,00	100,66	98,33	100,00

Yacencia: mineral poco común de la zona de oxidación de cuerpos cuya mineralización hipogénica está constituida por pirita, esfalerita, arsenopirita, calcopirita y galena en ganga de cuarzo y ankerita.

Asociación: fibroferrita, copiapita, botriógeno, szomolnokite, melanterita de Zn, slavikita, epsomita, yeso.

Localidades: determinado por análisis químico, difractograma de rayos X, espectro de infrarrojo y análisis térmico diferencial.

1- *Mina Santa Elena, quebrada de La Alcaparrosa, departamento Calingasta, San Juan (1, 2 y 3).* En cristales prismáticos micrométricos en nódulos de hasta 7,5 cm de diámetro, en la labor "Fibroferrita". Acompañado por fibroferrita, copiapita y botriógeno.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Trelles, R., 1938.* Las alumbresas de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa. *Boletín Obras Sanitarias de la Nación* 2: 139-158, 264-279 y 380-393.

(2)- *Angelelli, V. y Gordon, S., 1941.* Sarmientita, a new mineral. Notes of National Academic Sciences. Philadelphia, 92.

(3)- *Abeledo, M.E.J. de y Benyacar, M.R. de, 1968.* New data on Sarmientite. American Mineralogist, 53: 2077-2082

SICKLERITA (SICKLERITE)



Nombre: dado en 1912 en homenaje a la familia Sickler, coleccionistas de minerales de la localidad de Pala, California, EE.UU.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.79$, $b=10.06$, $c=5.95 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=8.AB.10.

Propiedades físicas: macizo, rodeando e incluido en cristales y masas de trifilita-litiofilita. Color amarillo a rojo-castaño; raya castaño-amarillo claro. Clivaje bueno según $\{100\}$. $D=4$. $Pe=3,36$.

Propiedades ópticas: subtranslúcido a opaco. Pleocroismo X=rojizo fuerte o amarillo fuerte, Y=rojizo más pálido o amarillo más pálido, Z=rojizo muy pálido o amarillo muy pálido, $\alpha=1.715$, $\beta=1.735$, $\gamma=1.745$. Biáxico (-), $2V= > 60^\circ$, orientación $X=a$; $r \gg v$ muy fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 45,18% P_2O_5 ; 33,87% MnO ; 11,43% FeO ; 9,51% Li_2O .

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferrisicklerita.

Yacencia: se forma por alteración hidrotermal tardía o meteorización de trifilita-litiofilita en pegmatitas graníticas zonadas complejas.

Asociación: huréaulita, stewartita, jahnsita, fosfosiderita.

Alteración: a purpurita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X en (1 y 2) y análisis por energía dispersiva (EDAX) en (2).

1- *Minas San Salvador y Amanda, departamento Junín, San Luis (1).* Producto de alteración de trifilita-litiofilita de pegmatitas; en la segunda mina se halla asociado a purpurita.

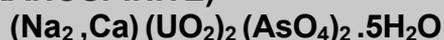
2- *Mina Santa Ana, departamento Pringles, San Luis (2).* En estructuras nodulares con avanzado estado de alteración, engloba a la litiofilita de la cual deriva. Forma una masa translúcida a opaca de aspecto macizo a pulverulento y color negro, en asociación con hidróxidos de manganeso y de hierro.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, S.C. y Aristarain, L.F., 1968.* Beusita, a new mineral from Argentina and the graffonite-beusite series. American Mineralogist, 53: 1799-1814.

(2)- *Oyarzábal, J., 2004.* Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 371 pp. Inédito.

SODIO URANOSPINITA (SODIUM URANOSPINITE)



Nombre: dado en 1953 por su relación con la *uranospinita* y el dominio de *sodio* en la composición.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4/nmm$; $a=7.12$, $c=8.61 \text{ \AA}$ $Z=1$. SN=8.EB.20.

Propiedades físicas: tablillas de hasta 2 cm, cristales de sección cuadrada, pseudo-mórficos según metazeunerita; también en agregados fibroso radiados e incrustaciones.

Color amarillo limón a amarillo pajizo, brillo vítreo, perlado en {001}. Clivaje según {001} perfecto, {100} y {010} bueno. $D=2,5$. $Pe=3,85$. Fluorescencia suave verde amarillenta, menos intensa con luz ultravioleta de onda corta.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo débil $O=$ incoloro, $E=$ amarillo, $n_o=1.617$, $n_e=1.586$. Uniáxico (-), puede ser anómalamente biáxico (-); $2V$ muy pequeño.

Análisis químicos: la composición teórica es 56,75% UO_3 ; 22,80% As_2O_5 ; 6,15% Na_2O ; 14,30% H_2O .

Grupo mineral: grupo de meta-autunita.

Yacencia: en la zona de oxidación de depósitos de sulfuros y minerales de uranio.

Asociación: rejalgar, oropimente, escorodita, mansfieldita, trögerita, arseniosiderita, metatorbernita, metazeunerita, uranofano, uraninita, arsenopirita, piritita, galena.

Alteración: puede ser reemplazada en parte por uranofano.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía electrónica (EDAX).

1- *Yacimiento San Santiago, Jagüé, departamento Gral. Sarmiento, La Rioja (1 y 2)*. Veta hidrotermal de compleja mineralogía hipogénica, entre ellos niquelina y "pechblenda". Los minerales secundarios son annabergita, yukonita, reevesita y, entre los de uranio, se cuenta la autunita asociada a becquerelita, uranospinita, zeunerita y sodio uranospinita.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., 2003*. Presencia de sodio uranospinita, yukonita y reevesita. Yacimiento San Santiago, La Rioja. Informe DEE N° 5-03. Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O. y Brodtkorb, M.K. de, 2004*. Presencia de sodio uranospinita, yukonita y reevesita, mina San Santiago, La Rioja. Tres nuevas citas de minerales en la República Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 95-96.

STEWARTITA (STEWARTITE)



Nombre: dado en 1912 por la localidad de origen, mina Stewart, Pala, California, EE.UU.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=10.40$, $b=10.67$, $c=7.22$ Å, $\alpha=90.1^\circ$, $\beta=109.1^\circ$, $\gamma=71.8^\circ$, $Z=2$. SN=8.DC.30.

Propiedades físicas: cristales de hasta 4 mm, tabulares delgados a aciculares, con terminaciones inclinadas; en manojos de fibras. Color amarillo-castaño. Clivaje perfecto según {010}. $D=n.d.$ $Pe=2,94$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo $X=$ incoloro, $Y=$ amarillo pálido, $Z=$ amarillo, $\alpha=1.63$, $\beta=1.658$, $\gamma=1.66$. Biáxico (-), $2V=60^\circ$. Extinción oblicua en relación con todos los contornos cristalinos; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 26,55% P_2O_5 ; 29,87% Fe_2O_3 ; 13,27% MnO ; 30,32% H_2O .

Polimorfismo y serie: trimorfo con laueita y pseudolaueita.

Yacencia: producto de oxidación formado por lixiviación de fosfatos primarios en pegmatitas graníticas zonadas complejas, poco frecuente.

Asociación: litiofilita, trifilita, huréaulita, strunzita, laueita, pseudolaueita, eosforita, rockbridgeita, strengita, diadochita, fosfosiderita, óxidos de Fe-Mn.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (1)*. Como producto de alteración de trifilita-litiofilita. En diminutos cristales distribuidos sobre agregados radiales de rockbridgeita, la que está asociada con huréaulita; se hallan también pequeñas esferulitas de strengita y agregados de strunzita.

Bibliografía:

(1)- Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.

STRENGITA (STRENGITE)



Nombre: dado en 1877 en homenaje a Johann August Streng (1830-1897), mineralogista, Universidad de Giessen, Alemania.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pcab$, $a=10.12$, $b=9.89$, $c=8.72$ Å, $Z=8$. $SN=8.CD.10$.

Propiedades físicas: agregados esféricos y botrioidales con estructura fibrosa radiada y superficies drusiformes, o como costras; raramente en cristales finos de hasta 3 milímetros. Color rosado, carmín, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje bueno según $\{010\}$, imperfecto según $\{001\}$. $D=3,5$. $Pe=2,87$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. $\alpha=1.707$, $\beta=1.719$, $\gamma=1.741$. Biáxico (+), $2V=\text{moderado a pequeño}$, orientación: $XYZ=acb$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 37,99% P_2O_5 ; 42,43% Fe_2O_3 ; 19,28% H_2O .

Grupo mineral: grupo de variscita.

Polimorfismo y serie: dimorfo con fosfosiderita; forma una serie con variscita.

Yacencia: mineral secundario tardío en pegmatitas graníticas complejas; en menas de hierro limoníticas y sombreros de hierro; raramente como mineral de cueva.

Asociación: beraunita, huréaulita, dufrénita, bermanita, stewartita, cacoxenita, rockbridgeita, vivianita, apatita, leucosofita, fosfosiderita.

Alteración: es producto de alteración de fosfatos de hierro como trifilita o dufrénita en pegmatitas.

Localidades: determinado por rayos X en las tres localidades y por microscopía electrónica (EDAX) en (3).

1- *Mina El Criollo, cerro Blanco, departamento Punilla, Córdoba (1)*. Se presenta en drusas de material alterado en los cuerpos pegmatíticos, acompañado por apatita, sulfuros y cuarzo; también en costras delgadas recubriendo grietas en triplita; menos frecuente como agregados de esferulitas de estructura fibrosa radial.

2- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (2)*. En pequeñas esferulitas; asociado a stewartita, strunzita y apatita.

3- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (3)*. Su presentación es muy escasa, tanto en costras delgadas tapizando fosfosiderita y meta-autunita, como en cristales idiomorfos de hasta 0,5 mm intercrecidos con fosfosiderita y parcialmente reemplazados por limonita.

Bibliografía:

(1)- Gay, H.D., 1968. Fosfatos en la pegmatita del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 279-286.

(2)- Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.

(3)- Oyarzábal, J., 2004. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 371 pp. Inédito.

STRUNZITA (STRUNZITE)

Nombre: dado en 1958 en homenaje a Hugo Strunz (1910-), mineralogista, Universidad Técnica de Berlín, Alemania.

Datos cristalográficos: triclínico, pseudomonoclínico, $\bar{1}$, $P1$, $a=10.23$, $b=9.84$, $c=7.28$ Å, $\alpha=90.2^\circ$, $\beta=98.4^\circ$, $\gamma=117.4^\circ$, $Z=2$. SN=8.DC.25.

Propiedades físicas: agregados de cristales aciculares o laminares aplanados según {010}. Color amarillo paja a amarillo castaño, brillo vítreo. $D=n.d.$ $Pe=2,52$. Maclas según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo débil X =casi incoloro, Y =castaño-amarillo, Z =castaño amarillo oscuro, absorción $Z>X=Y$, $\alpha=1.619$, $\beta=1.670$, $\gamma=1.720$. Biáxico (-), $2V$ =moderado, orientación $Z \perp c=10^\circ-19^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es 28,46% P_2O_5 ; 32,02% Fe_2O_3 ; 14,23% MnO ; 25,29% H_2O+ .

Yacencia: mineral secundario, típicamente como alteración de trifilita, en pegmatitas graníticas zonadas complejas.

Asociación: trifilita, laueita, rockbridgeita, numerosos fosfatos de Mn-Fe.

Localidades: determinado por rayos X en (1 y 2) y microscopía electrónica (EDAX) en (2).

1- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (1)*. Producto secundario a partir de trifilita, formando penachos de diminutos cristales filiformes en grietas o cavidades en rockbridgeita, con evidencias, en algunos casos, de haberse formado a partir de ésta; asociada a huréaulita y stewartita.

2- *Mina San Luis II, departamento Pringles, San Luis (2)*. En diminutos cristales aciculares de hasta 0,5 mm en agregados divergentes de hábito estelar, dispuestos en oquedades en dufrénita. Se asocia a bermanita, huréaulita y criptomelano.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992*. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2:137-146.

(2)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 371 pp. Inédito.

TORBERNITA (TORBERNITE)

Nombre: dado en 1793, en homenaje al químico y mineralogista sueco Torbern Olaf Bergmann (1735-1784).

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m4/m4/m$, $I4/mmm$, $a=7.06$, $c=20.54$ Å, $Z=2$. SN=8.EB.10.

Propiedades físicas: en cristales tabulares en {001} delgados a gruesos, de secciones cuadradas u octogonales, rara vez piramidales, de crecimiento subparalelo; también micáceos o en agregados escamosos, en crecimiento paralelo con autunita, uranospatita, zeunerita y bassetita. Color verde esmeralda, raya verde pálido, brillo vítreo, subadamantino, céreo, perlado en superficies de clivaje; se torna mate por deshidratación a metatorbernita. Clivaje {001} perfecto, micáceo; bueno en {100}. Frágil. $D=2-2,5$. $Pe=3,22$. Maclas poco frecuente según {100}. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo O =verde, E =verde oscuro a azul cielo, $\omega=1.592$, $\varepsilon=1.582$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: el As sustituye al P y el Pb puede reemplazar al Cu; también se han detectado pequeñas cantidades de V, Ba y Mn. El contenido de H₂O varía con la humedad y la temperatura. La torbernita se deposita de soluciones acuosas de temperatura hasta $\approx 75^\circ$, por encima de la cual la fase es metatorbernita. La composición teórica es 56,65% UO₃; 14,06% P₂O₅; 7,88% CuO; 21,41% H₂O.

Grupo mineral: grupo de autunita.

Yacencia: mineral secundario formado en la zona de oxidación de depósitos uraníferos conteniendo cobre.

Asociación: metatorbernita, autunita, zeunerita, uraninita.

Localidades: determinado por rayos X.

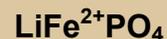
1- *Mina San Sebastián, Sañogasta, departamento Chilecito, La Rioja (1)*. Mineralización hipogénica vetiforme de uranio, sulfuros y seleniuros (véase anexo), que se emplaza en pizarras ordovícicas o en el contacto de éstas con rocas efusivas. La meteorización de la mena origina los minerales oxidados torbernita, fosfuranilita, clarkeita, uranofano y autunita, entre otros.

2- *Cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. Pegmatita portadora de minerales de uranio primarios y secundarios.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973. Minerales radioactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.*

TRIFILITA (TRIPHYLITE)



Nombre: dado en 1834 por J. Fuchs; del equivalente en griego de *tri* y *familia* en alusión a los tres cationes que integran la composición. También fue denominada trifilina.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pbnm$, $a=4.69$, $b=10.33$, $c=6.01$ Å, $Z=4$. SN=8.AB.10.

Propiedades físicas: raro en cristales euhedrales; generalmente con superficies irregulares, prismáticos gruesos según [100]; en pegmatitas se han encontrado granos de hasta 5 mm; frecuentemente macizo, exfoliable. Color gris azulado a gris verdoso; castaño a negro cuando está alterado; raya incolora a blanco-grisácea; brillo vítreo a subresinoso. Clivaje perfecto según {001}, imperfecto según {010} y {011}; fractura irregular a subconcoidea. $D=4,5$. $Pe=3,50$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. $\alpha=1.694$, $\beta=1.695$, $\gamma>1.71$. Biáxico (+), $2V=0^\circ-55^\circ$, orientación: $X=a$ o c , $Y=c$ o b , $Z=b$ o a ; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica para Li(Fe,Mn)PO_4 con $\text{Mn:Fe} = 1:1$ es 45,11% P₂O₅; 22,84% FeO; 22,55% MnO; 9,50% Li₂O.

Polimorfismo y serie: es el extremo rico en Fe de la serie Fe-Mn que forma con litiofilita.

Yacencia: es el fosfato primario más abundante en pegmatitas graníticas zonadas complejas.

Asociación: ferrisicklerita, heterosita, alluaudita, muchos otros fosfatos y óxidos de Fe-Mn.

Alteración: se altera con facilidad a ferrisicklerita con lixiviado de Li concomitante.

Localidades: determinado por difracción de rayos X y en (3, 4 y 5) también por análisis químico por energía dispersiva (EDAX).

1- *Cerro Blanco, Tanti, Córdoba (1)*. En forma de ojos en el cuarzo.

2- *Pegmatita El Peñón, distrito minero El Quemado, dptos. de Cachi y La Poma, Salta (2 y 3)*. En nódulos junto a litiofilita y fosfatos secundarios como heterosita, alluaudita, rockbridgeita, laueita y mitridatita.

3- *Mina San Luis II, departamento Pringles, San Luis (4)*. Se presenta en el interior de nódulos menores parcialmente alterados a dufrénita y ferrisicklerita, recubiertos por una densa capa negra de óxidos de manganeso.

4- *Mina Cacique Canchuleta, departamento Pringles, San Luis (5)*. Es el fosfato más importante en volumen y se presenta en cristales en la zona intermedia y como relictos de alteración en el núcleo de nódulos de fosfatos muy alterados en íntima asociación con graffonita.

5- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (6)*. Se presenta en la zona de borde de núcleo de la pegmatita, en cristales subidiomorfos tabulares de dimensiones métricas, muy alterados, con intercrecimientos lamelares de graffonita, múltiples reemplazos metasomáticos e hidrotermales y fases residuales de hidróxidos de hierro y manganeso. También es parte del núcleo, con menor alteración que la yacencia anterior, en nódulos centimétricos revestidos con una costra de ferrisicklerita e hidróxidos de hierro y manganeso, insertos en una matriz de cuarzo.

Bibliografía:

(1)- *Ahlfeld, F. y Angelelli, V., 1948*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Instituto de Geología y Minería. Publicación N° 458, Jujuy.

(2)- *Galliski, M.A., 1981*. Estructura, mineralogía y génesis de las pegmatitas de El Quemado, Salta, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

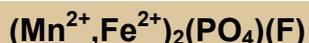
(3)- *Galliski, M.A., 1983*. Distrito minero El Quemado, departamentos La Poma y Cachi, provincia de Salta. 2: Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(4)- *Oyarzábal J. y Galliski M.A., 1993*. Geología del yacimiento San Luis: un caso de yuxtaposición de tipologías diferentes en pegmatitas de clase elementos raros. 12° Congreso Geológico Argentina, 5: 167-174.

(5)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M.A., 1998*. Fosfatos del yacimiento Cacique Canchuleta, distrito pegmatítico Totoral, San Luis. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 197-205.

(6)- *Oyarzábal, J., 2004*. Geología, mineralogía y petrogénesis de yacimientos pegmatíticos del distrito Totoral, Sierra de San Luis, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 371 pp. Inédito.

TRIPLITA (TRIPLITE)



Nombre: dado en 1813; del equivalente en griego de *triple*, probablemente en alusión a los tres clivajes.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, I2/a$, $a=12.06$, $b=6.45$, $c=9.94 \text{ \AA}$, $\beta=107.1^\circ$, $Z=8$. SN=8.BB.10.

Propiedades físicas: cristales toscos, subdesarrollados; comunmente nodular, macizo. Color castaño oscuro; rosado-salmón cuando el contenido de Mn es elevado; se torna negro-castaño por alteración; raya blanca a castaña; brillo vítreo a resinoso. Clivaje bueno según {001} y {010}; imperfecto según {100}; de difícil observación en material alterado; fractura irregular a subconcoidea. $D=5-5.5$. $Pe=3,5-3,9$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroismo marcado castaño amarillo a castaño rojizo, absorción $X>Z=Y$, $\alpha=1.643$, $\beta=1.647$, $\gamma=1.668$. Biáxico (+), $2V=25-76^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c = -41^\circ$; $r > v$ moderada a fuerte.

Análisis químicos: datos obtenidos por métodos analíticos tradicionales en: Pampa de San Luis, Córdoba (a y b); El Gigante, Córdoba (c); Cerro Blanco, Córdoba (d, e, f y g); *variedad clara; **variedad oscura; (h) Teórico.

	a*	b**	c	d*	e**	f*	g**	h
P ₂ O ₅	35,65	31,13	28,07	28,40	30,00	30,01	29,34	31,90
FeO	18,30	15,88	14,92	16,10	26,70	22,93	26,08	14,20
Fe ₂ O ₃	-	2,22	6,27	-	-	-	-	-
MnO	37,84	37,74	39,02	38,40	39,60	38,18	35,18	31,56
MgO	vest.	vest.	-	9,25	-	0,58	1,04	-
CaO	4,46	5,92	4,10	5,15	1,30	2,64	1,93	-
SiO ₂	0,13	1,17	-	-	-	0,21	0,12	-
Al ₂ O ₃	-	-	-	-	-	0,11	0,08	-
TiO ₂	-	-	-	-	-	0,16	0,22	-
Na ₂ O	-	-	-	-	-	0,01	0,02	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0,05	-
F	4,04	7,78	6,60	-	-	9,40	8,60	8,45
H ₂ O ⁺	-	-	2,52	-	-	-	-	-
H ₂ O ⁻	-	-	0,28	-	-	-	-	-
-O=F ₂	-	-	-	-	-	3,96	3,62	3,56
Total	101,32	101,84	101,78	97,30	97,60	101,45	100,69	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con zwieselita.

Yacencia: mineral primario principal o como reemplazo de especies preexistentes, comúnmente litiofilita en pegmatitas graníticas zonadas complejas; en vetas hidrotermales portadoras de estaño.

Asociación: triplidita-wolfeita, trifilita-litiofilita, fosfosiderita, vivianita, apatita, turmalina, esferalerita, pirita, cuarzo.

Alteración: a menudo se altera a vivianita, minerales semejantes a la dufrénita u oxihidróxidos de Mn.

Localidades: determinado por microscopía óptica, rayos X y análisis químico.

1- *Pegmatitas de la Pampa de San Luis, departamento Punilla, Córdoba (1).* En masas compactas, nodulares, en cuarzo y feldespato.

2- *Minas El Criollo y El Gaucho, Cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (2, 3 y 5).* En la zona del núcleo, en grandes masas o bochones de hasta 5 m de diámetro. La acción meteórica lo altera a strengita, fosfosiderita, bermanita, libethenita, dufrénita, eosforita, rockbridgeita.

3- *Cantera Los Gigantes y Cerros Lisos, departamento Punilla, Córdoba (4).* En cristales bastos con dimensiones entre 12 y 20 cm (5 y 6). En venas de cuarzo que atraviesan al microclino de la zona intermedia.

Bibliografía:

(1)- *Stelzner, A., 1873.* Mineralogische Beobachtungen im Gebiete der Argentinischen Republik. Tschermaks Mineralogische Mitteilungen: 219-254.

(2)- *Schalamuk, I.B., 1969.* Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas del cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25: 121-137.

(3)- *Gay, H.D. y Franchini, M.B., 1984.* Cristales de triplita en pegmatitas de las sierras de Córdoba. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 15 (1-2): 46-48.

(4)- *Latorre, C.O., Hurtado, A.E. y Vattuone, M.E., 1990.* Mineralogía de la pegmatita El Gigante, Tanti, Córdoba, República Argentina. Apatita, granate y triplita. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 21 (1/4): 33-36.

(5)- *Mas, G., Peral, H. y Bengochea, L., 2002.* Triplita de Cerro Blanco, Córdoba, Argentina: triplita o zwieselita?. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 263-266.

TRÖGERITA (TRÖGERITE)



Nombre: dado en 1871 en homenaje al capataz de mina R. Tröger, Schneeberg, Alemania, quien halló las primeras muestras del mineral.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $P4/nmm$, $a=7.16$, $c=8.80$ Å, $Z=1$. SN=8.EB.20.

Propiedades físicas: cristales delgados elongados, tabulares en {001}, formas no pinacoidales desarrolladas asimétricamente (que implican una simetría monoclinica). Las caras de {001} a menudo compuestas e irregulares; otras caras son pequeñas y horizontalmente estriadas; también en agregados subparalelos. Color amarillo limón, brillo vítreo, perlado en {001}. Clivaje {001}, perfecto, micáceo; {100} bueno, {011} imperfecto. $D=2-3$. $Pe=3,55$. Son comunes los sobrecrecimientos paralelos de zeunerita con la trögerita. Fluorescencia amarillito limón.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroismo $O=(Y=Z)=$ amarillo limón, $E=(X)=$ casi incoloro, $\omega=1.585$, $\varepsilon=1.630$. Uniáxico (-), puede ser anómalamente biáxico (-) con $\alpha=1.585$, $\beta=1.624$, $\gamma=1.630$. $2V = 0-40^\circ$. Orientación $X=c$, $Z \wedge a=12-14^\circ$; $r > v$ moderado.

Análisis químicos: la composición teórica es 65,80% UO_3 ; 17,62% As_2O_5 ; 16,58% H_2O .

Grupo mineral: grupo de autunita.

Yacencia: mineral de la zona de oxidación de depósitos de uranio poco frecuente.

Asociación: walpurgita, uranospinita, uranopathita, asselbornita, zeunerita, uranosferita, eritrina, rejalgar, oropimente, escorodita, mansfieldita, sodio uranospinita, arsenosiderita, metatorbernita, metazeunerita, uranofano.

Localidades: determinado por rayos X.

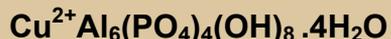
1- *Manifestación nuclear Carrizal, sierra de Volcán, departamento Iglesias, San Juan (1 y 2).* La mineralización consiste en una paragénesis de pirita, bismutinita, niquelina, "pechblenda", gersdorffita y rammelsbergita. Entre los minerales oxidados se hallan annabergita, jarosita y trögerita, que aparece con "pechblenda" y uranospinita.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radioactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(2)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 1997.* Mineralización de As-Ni-Co-U-Bi de la Manifestación nuclear Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (1): 41-46.

TURQUESA (TURQUOISE)



Nombre: dado en la antigüedad; del francés *Turquie* por cuanto el mineral se importaba de Irán a través de Turquía.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=7.42$, $b=7.63$, $c=9.91$ Å, $\alpha=68.6^\circ$, $\beta=69.7^\circ$, $\gamma=65.1^\circ$, $Z=1$. SN=8.DD.15.

Propiedades físicas: raro en cristales prismáticos cortos con desarrollo de {001}, {010} y {110}; generalmente macizo, denso, en costras criptocristalinas a granosas finas; en venillas, estalactitas y concreciones. La turquesa maciza es celeste verdoso, raya

blanca, brillo céreo. Clivaje perfecto según {001}; la fractura del agregado macizo es concoidea, suave. D=5-6. Pe=2,6-2,8.

Propiedades ópticas: transparente en cristales, translúcido a opaco el agregado macizo. Pleocroísmo débil en granos gruesos: X=incoloro, Z=azul pálido o verde pálido. $\alpha=1.61$, $\beta=1.62$, $\gamma=1.65$. Biáxico (+), $2V=40^\circ$; $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 34,90% P_2O_5 ; - 37,60% Al_2O_3 ; 9,78% CuO ; 17,72% H_2O .

Grupo mineral: grupo de turquesa.

Polimorfismo y serie: forma una serie con calcosiderita.

Yacencia: mineral secundario formado en la zona de alteración potásica de depósitos de cobre porfírico; relleno de vetas en rocas volcánicas y sedimentos ricos en fosfatos. En regiones áridas, la turquesa se forma en rocas aluminosas ígneas o sedimentarias probablemente derivada de la meteorización de apatita y sulfuros de cobre.

Asociación: caolinita, montmorillonita, alofano, wavellita, pirita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. En pequeñas masas arriñonadas o en guías y grietas de las rocas hospedantes. Se halla íntimamente asociado con apatita, acompañado por feldespato potásico y óxidos de hierro y de cobre.

2- *Paramillos Sur y Norte, departamento Las Heras, Mendoza (2, 3 y 4)*. Se presenta en los afloramientos de estos yacimientos de cobre diseminado, asociado a cuarzo, en venillas de hasta 15 mm de espesor.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B., 1969*. Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas de cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25: 121-137.

(2)- *Romani, R.R., 1968*. Área de reserva N° 3, Zona Paramillo Sur, provincia de Mendoza. Investigación sobre Mineral de Cobre Porfírico en las provincias de Mendoza, Neuquén y San Juan. Dirección General de Fabricaciones Militares, ONU.

(3)- *Romani, R.R., 1999*. El pórfido cuprífero Paramillos Sur, Mendoza. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 1513-1523.

(4)- *Navarro, H., 1972*. Área de reserva N° 3, Zona Paramillo Norte, provincia de Mendoza. 4^{tas} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 105-125.

URANOSPINITA (URANOSPINITE)



Nombre: dado en 1873 por su contenido de *uranio* y por *siskin* en griego en alusión a su típico color verde loro.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $I4/mmm$, $a=7.15$, $c=20.61$ Å, $Z=2$. SN=8.EB.10.

Difracción de rayos X: 10.0(8), 5.21(8), 4.97(8), 3.62(10), 3.41(9), 2.93(6), 2.55(6), 2.28(6), 29-390 (*sint.*).

Propiedades físicas: láminas rectangulares delgadas según {001} de hasta 1 mm; en agregados y costras. Color amarillo limón a verde loro, raya amarillo pálido, brillo céreo, perlado en {010}. Clivaje {001} perfecto, {100} bueno. D=2-3. Pe=3,45. Fluorescencia fuerte amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta de onda larga. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroísmo E=X=casi incoloro, O=Y=Z=amarillo pálido, $\alpha=1.560$, $\beta=1.582$, $\gamma=1.587$. Uniáxico (-), anómalamente biáxico (-) con X=c en el material biáxico y $2V=0-5^\circ$; $r > v$ moderado.

Análisis químicos: la composición teórica es 55,11% UO₃; 22,14% As₂O₅; 5,40% CaO; 17,35% H₂O.

Grupo mineral: grupo de autunita.

Yacencia: mineral secundario de la zona de oxidación de depósitos hidrotermales conteniendo uranio y arsénico.

Asociación: metazeunerita, metauranocircita, uranofano, trögerita, walpurgita, uranosferita, asselbornita, schoepita, paraschoepita, arsenuranilita, nováčekita.

Alteración: es producto de la alteración de minerales primarios de uranio en presencia de sulfuros.

Localidades: determinado por difracción de rayos X.

1- *Yacimiento Los Chañares, Cuesta de los Terneros, departamento San Rafael, Mendoza (1).* Localizado en afloramientos de riolitas, pórfiros cuaríferos y sedimentos clásticas y piroclásticas, pertenecientes a ciclos volcánicos permo-triásicos. La uranospinita se asocia a masuyita en varios sectores radioactivos, como impregnaciones en areniscas y conglomerados brechosos pardo-rojizos.

2- *Mina San Santiago, departamento Sarmiento, La Rioja (2).* Yacimiento hidrotermal de compleja mineralogía (véase anexo), entre ellos niquelina y "pechblenda". Los minerales secundarios son annabergita, yukonita y reevesita y, entre los de uranio, se cuenta la uranospinita, asociada a becquerelita, autunita, zeunerita y sodio uranospinita.

3- *Manifestación nuclear Carrizal, sierra de Volcán, departamento Iglesias, San Juan (3).* La mineralización consiste en una paragénesis de piritita, bismutinita, niquelina, "pechblenda", gersdorffita y rammelsbergita. Entre los minerales secundarios se hallan annabergita, jarosita, trögerita, autunita y uranospinita.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radioactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1969.* Estudio de la mineralización del yacimiento "San Santiago", provincia de La Rioja, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (3): 183-190.

(3)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 1997.* Mineralización de As-Ni-Co-U-Bi de la Manifestación nuclear Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (1): 41-46.

USHKOVITA (USHKOVITE)



Nombre: dado en 1983 en homenaje a S.L. Ushkov (1880-1951) naturalista ruso.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P1$, $a=5.3468$, $b=10.592$, $c=7.225$ Å, $\alpha=108.278$, $\beta=111.739$, $\gamma=71.626$. $Z=2$. $SN=8.DC.30$.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos, algunas veces achatados según [001] con {001}, {010}, {110}, en agregados fibrosos radiales. Color amarillo, raya amarilla pálido, brillo vítreo a perlado en el clivaje. Clivaje {010} perfecto. Muy frágil. $D=3,5$. $Pe=2,40$. Maclas según {hk0}.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroísmo X=amarillo pálido, Y=amarillo naranja, Z=castaño claro, $\alpha=1.584$, $\beta=1.637$, $\gamma=1.670$. Biáxico (-), $2V=50^\circ$; $r > v$, fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 28,16% P₂O₅; 31,68% Fe₂O₃; 8,00% Mg; 32,16% H₂O.

Grupo mineral: grupo de paravauxita.

Yacencia: producto de oxidación de triplita en pegmatitas graníticas.

Asociación: triplita, mitridatita.

Localidades: determinado por difracción de rayos X.

1- *Pegmatita El Peñón, distrito Nevados de Palermo, Salta (1)*. Pegmatita granítica con numerosos minerales.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A. y Hawthorne, F.C., 2002*. Refinement of the crystal structure of ushkovite from Nevados de Palermo. República Argentina. The Canadian Mineralogist 40: 929-937.

VANADINITA (VANADINITE)



Nombre: dado en 1839 por su composición.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m, P6_3/m$, $a=10.32$, $c=7.34 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=8.BN.10.

Propiedades físicas: típicamente en cristales prismáticos hexagonales bien desarrollados, de hasta 14 cm, desde cortos a largos según [0001], con {1010}, {0001} y muchas otras formas; es común que se presente cavernoso y en agrupamientos paralelos; también en agregados aciculares, capilares y fibrosos; muy raramente redondeado, globular. Color rojo-naranja; puede presentar zonación concéntrica; raya blanca a rojo pálido; brillo subresinoso a subadamantino; fractura irregular a concoidea. Frágil. $D=2,5-3$. $Pe=6,88$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroico con absorción $E < O$, $\omega=2.416$, $\varepsilon=2.35$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: (a, b y c) datos obtenidos por métodos analíticos tradicionales.

	a	b	c	d	
As ₂ O ₅	-	0,80	-	-	
V ₂ O ₅	19,49	18,30	19,07	19,26	a- Mina Venus, Córdoba.
PbO	74,58	76,40	78,46	78,30	b- Mina Santa Elena, Mendoza.
ZnO+MnO	2,91	-	-	-	c- Cantera el Sauce, Córdoba.
Insol.	-	0,80	-	-	d- Teórico.
Cl	2,44	2,30	2,38	2,50	
-O=Cl ₂	-	-	-	0,56	
Total	99,94	98,60	99,91	100,00	

Grupo mineral: grupo de apatita.

Yacencia: mineral secundario presente en la zona de oxidación de depósitos portadores de plomo; el vanadio es lixiviado de los silicatos de la roja de caja.

Asociación: mimetita, piromorfita, descloizita, mottramita, wulfenita, cerussita, anglesita, calcita, baritina, óxidos de hierro.

Localidades: determinado por su difractograma y análisis químicos.

1- *Mina Venus, distrito El Guaico, Córdoba (1, 2 y 3)*. Se halla en la zona de oxidación de varias vetas plumbo-cincíferas alojadas en esquistos, junto con descloizita, brackebuschita, cerussita, anglesita, fosgenita y wulfenita. El mineral se presenta en cristales prismáticos alargados de hasta 2 mm, con numerosas caras, en geodas de cuarzo y limonita.

2- *Canteras de Mal Paso y El Sauce, departamento Colón, Córdoba (4)*. En la primera cantera la vanadinita se presenta en cristales de hasta 6 mm en las fisuras de la caliza cristalina. En la cantera 34 de El Sauce, son prismas hexagonales de hasta 3 mm de longitud y 2 mm de ancho; también hay otras formas cristalinas.

3- *Minas Sala, Fortuna y Nelly, distrito Las Aguadas, departamento San Martín, San Luis (5)*. Acompaña a descloizita y mottramita. Se presenta en masas cristalinas, friables,

en cuarzo triturado. La mina Nelly fue motivo de explotación durante varios años como proveedora de mena vanadinífera.

4- *Cuerpo de cuarzo del cerro Blanco, departamento Junín, San Luis (6)*. Asociado a chillagita, la vanadinita de esta localidad tendría origen primario; se presenta en perfectos prismas hexagonales de 4 mm de largo en una masa brechosa de cuarzo.

5- *Mina Santa Elena, departamento San Rafael, Mendoza (6)*. En la zona de oxidación de varias vetas portadoras de galena, piritita, arsenopiritita, en ganga de cuarzo. La vanadinita se presenta en masas relativamente friables, cristalinas, de gran pureza. Por varios años fue motivo de explotación por su contenido en vanadio.

6- *Mina Gonzalito, departamento San Antonio, Río Negro (7)*. Aparece como agregados cristalinos densos con calcita y cerussita. En el área se comprobó, además, wulfenita.

7- *Mina 23 C, departamento San Antonio, Río Negro (8)*. En la zona de oxidación de dos vetas, el mineral se presenta en prismas y bipirámides hexagonales de hasta 2,5 mm de longitud, sobre las paredes de boxworks de galena, acompañado por cerussita, wulfenita y descloizita. También conforma una costra criptocristalina que se deposita sobre todos los minerales citados, incluida la propia vanadinita.

Bibliografía:

(1)- *Brackebusch, L., Rammelsberg, C.R., Doering, A. y Websky, M., 1883*. Sobre vanadatos naturales de las provincias de Córdoba y San Luis. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 5: 439-524.

(2)- *Sureda, R.J., 1978*. Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero El Guaico, en la prov. de Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 299-324.

(3)- *Botto, I.L., Ramis, A.M. y Schalamuk, I.B., 2000*. Aspectos topológicos y secuencia paragenética de vanadatos del distrito minero El Guaico, Córdoba, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 72-79.

(4)- *Gay, H.D. e Hillar, N.A., 1968*. Sobre el hallazgo de wulfenita, vanadinita, descloizita y willemita en canteras El Sauce, Dpto. Colón, Córdoba. 3^{as} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 13-23.

(5)- *Arcidiácono, E.C., 1969*. Sobre las asociaciones minerales en las zonas de oxidación de yacimientos de plomo, distrito Las Aguadas, provincia de San Luis, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 119-125.

(6)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Publicación Especial, 528 pp.

(7)- *Kittl, E. y Villarruel, H., 1965*. Vanadinita de Río Negro. 2^{das} Jornadas de Geología Argentina, 2: 139-144.

(8)- *Urbina, N., 1992*. Los procesos de oxidación de la mina 23 C, provincia de Río Negro, República Argentina. 4^{to} Congreso Nacional de Geología Económica y 1^{er} Congreso Latinoamericano de Geología Económica: 154-161.

VARISCITA (VARISCITE)

AIPO₄ .2H₂O

Nombre: dado en 1837 en homenaje a Variscia, antiguo nombre del distrito Vogtland en Alemania, donde el mineral fue descubierto.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pcab$, $a=9.82$, $b=9.63$, $c=8.56$, $Z=8$. SN=8.CD.10.

Propiedades físicas: raro en cristales pseudoctaédricos {111}; predominantemente como agregados criptocristalinos, en masas de grano fino, nódulos, venillas o costras.

Color verde azulado y verde amarillento; raya blanca; brillo vítreo a céreo. Clivaje bueno según {010} e imperfecto según {001}; la variscita maciza tiene fractura astillosa, mientras que en las variedades vítreas es concoidea. D=4,5. Pe=2,57.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Típicamente verde pálido a incoloro, $\alpha=1.563$, $\beta=1.588$, $\gamma=1.594$. Biáxico (-), 2V=moderado, orientación XYZ=acb; r < v débil.

Análisis químicos: (a) muestra color verde azulado; (b) muestra verde amarillenta; datos obtenidos en ambas muestras por métodos analíticos tradicionales.

	a	b	c	
P ₂ O ₅	44,82	43,73	44,92	
V ₂ O ₅	0,02	0,02	-	a y b- Cerro Blanco, Córdoba.
Al ₂ O ₃	31,43	29,18	32,27	c- Teórico.
Fe ₂ O ₃	1,56	4,36	-	
Cr ₂ O ₃	0,18	0,04	-	
MgO	0,04	0,01	-	
CuO	0,04	0,02	-	
MnO	0,02	0,03	-	
NiO	0,03	0,01	-	
SiO ₂	0,68	2,82	-	
TiO ₂	0,04	0,04	-	
SO ₃	0,36	0,86	-	
H ₂ O	20,70	20,15	22,81	
Total	98,92	99,25	100,00	

Grupo mineral: grupo de variscita.

Polimorfismo y serie: dimorfo con metavariscita; forma una serie con strengita.

Yacencia: típico depósito a partir de aguas portadoras de fosfatos en contacto con rocas aluminicas; en islas y cuevas, donde la fuente de fosfato es la descomposición de guano.

Asociación: crandallita, carbonato-fluorapatita, wardita, millisita, gordonita, montgomeriita, overita, kolbeckita, goyazita.

Alteración: es fácilmente alterada por soluciones alcalinas a crandallita, wardita y especies relacionadas químicamente.

Localidades: determinado por análisis químico, rayos X, análisis térmico diferencial, térmico gravimétrico y absorción infrarroja.

1- *Pegmatita Cerro Blanco, Tanti, departamento Punilla, Córdoba (1)*. En venillas irregulares de poco espesor que atraviesan masas terrosas de feldespato potásico altamente descompuesto.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I.B. y Logan, A.V. de, 1993. Variscita de Cerro Blanco, Tanti, provincia de Córdoba. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 5: 69-72.*

VARULITA (VARULITE)



Nombre: dado en 1937 por su lugar de hallazgo, la pegmatita Varuträsk, Suecia.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/c, a=11.00, b=12.57, c=6.46 Å, $\beta=97.9^\circ$, Z=4. SN=8.AC.10.

Propiedades físicas: macizo, en agregados granulares y nodulares. Color verde oliva desvaído; se torna castaño por oxidación; brillo vítreo. Clivaje bueno en {100} y {010}. D=5. Pe=3,5-3,6.

Propiedades ópticas: semitransparente. Pleocroismo X=verde amarillento, Z=verde pasto, $\alpha=1.708$, $\beta=n.d.$, $\gamma=1.722$. Biáxico (+), $2V=70^\circ$; orientación: Y=b; $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 41,47% P_2O_5 ; 31,08% MnO; 3,89% Fe_2O_3 ; 7,00% FeO; 10,92% CaO; 6,04% Na_2O .

Grupo mineral: grupo de alluaudita.

Polimorfismo y serie: forma una serie con hagendorfita.

Yacencia: en pegmatitas graníticas complejas, como mineral primario o producto de alteración de trifilita-litiofilita; también en nódulos en lutitas.

Asociación: alluaudita.

Localidades: determinado por rayos X y análisis semicuantitativo por energía dispersiva (EDAX).

1- *Pegmatita Yatasto-San Bernardo, sector N de la Sierra de San Luis, San Luis (1)*. En muestras de escombrera que, por la asociación mineral, provendrían del borde de núcleo. La varulita se presenta en masas irregulares, translúcidas al microscopio y de hábito fibroso paralelo al clivaje.

Bibliografía:

(1)- *Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M.B., 2004. Geología y mineralogía de la pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 155-160.*

VIVIANITA (VIVIANITE)



Nombre: dado en 1817 en homenaje a John Henry Vivian, mineralogista inglés que descubrió la especie.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=10.09$, $b=13.47$, $c=4.70 \text{ \AA}$, $\beta=104.3^\circ$, $Z=2$. SN=8.CE.40.

Propiedades físicas: cristales prismáticos según [001], aplanados según {010} y raramente según {100}; equidimensionales; los cristales son a menudo redondeados por el desarrollo de formas lanceoladas o semejantes a hojas de cuchillo; también grupos estelares, reniformes, globulares, en masas tabulares o concreciones, incrustadas con estructuras tipo hojas de cuchillo o fibrosas; terroso, pulverulento. Incoloro cuando es fresco; se torna azul pálido a azul verdoso por oxidación; con mayor exposición al aire, se oscurece a negro azulado; raya incolora alterándose a azul oscuro o castaño; brillo vítreo, perlado según {100}; también mate. Clivaje perfecto según {010}, con trazas en {106} y {100}; fractura fibrosa \approx perpendicular a [001]. Flexible en láminas delgadas; séctil. D=1,5-2. Pe=2,68.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Pleocroismo X=azul, azul fuerte, azul índigo, Y=verde amarillento pálido, verde azulado pálido, Z=verde amarillento pálido, amarillo oliva, $\alpha=1.579$, $\beta=1.602$, $\gamma=1.637$. Biáxico (+), $2V=63.5^\circ-83.5^\circ$, orientación: X=b, $Z \wedge C=28.5^\circ$; $r < v$ débil. Maclas polisintéticas según {010}.

Análisis químicos: la composición teórica es 28,30% P_2O_5 ; 42,97% FeO; 28,73% H_2O .

Grupo mineral: grupo de vivianita.

Yacencia: mineral secundario de la zona de oxidación de depósitos metalíferos y pegmatitas graníticas complejas; reemplazo de materia orgánica en huesos fósiles; en sedimentos lacustres y en hierro de pantanos y turberas; raramente en cuevas.

Asociación: metavivianita, ludlamita, pirita, pirrotina.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía electrónica (SEM y EDAX).

1- *Mina Ranquel, departamento Pringles, San Luis (1)*. Es parte de una asociación de fosfatos secundarios derivados del retrabajo hidrotermal de la fase primaria trifilita-litiofilita. Se ubica en la zona de borde de núcleo y constituye la primera mención de

vivianita en pegmatita en el país. Se presenta en cristales laminares subhedrales de hasta 5 mm dispuestos en planos de clivaje de trífilita o en oquedades en la misma.

Bibliografía:

(1)- *Oyarzábal, J., 1999.* Vivianita pegmatítica de la mina Ranquel, San Luis. 14° Congreso Geológico Argentino, 2: 369-370.

VOLBORTHITA (VOLBORTHITE)



Nombre: dado en 1838 en homenaje a Alexander von Volborth (1800-1876), paleontólogo ruso, quién descubrió el mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, pseudo-hexagonal, $2/m, C2/m$, $a=10.61$, $b=5.87$, $c=7.21 \text{ \AA}$, $\beta=95.0^\circ$, $Z=2$. SN=8.FD.05.

Propiedades físicas: típicamente en agregados de cristales escamosos en forma de roseta de hasta 5 mm, los cuales pueden tener diseño triangular o hexagonal. Color verde oliva oscuro y verde amarillento, brillo vítreo, resinoso, céreo; perlado en superficie de clivaje. Clivaje perfecto en una dirección. Frágil. $D=3,5$. $Pe=3,5-3,8$.

Propiedades ópticas: translúcido. $\alpha=2.01$, $\beta=2.04$, $\gamma=2.07$. Biáxico (-), $2V=n.d.$

Análisis químicos: su composición teórica es $V_2O_5=32,31$; $CuO=50,29$; $H_2O=2,20$.

Yacencia: mineral secundario poco frecuente que se presenta en la zona de oxidación de depósitos hidrotermales portadores de vanadio, en areniscas continentales.

Asociación: brochantita, malaquita, atacamita, tangeita, crisocola, baritina, yeso.

Localidades: determinado por su difractograma y análisis químico.

1- *Manifestación radiactiva de Palo Quemado, Chihuido del Medio, departamento Añelo, Neuquén (1).* Se presenta asociado a carnotita y malaquita, conformando concentraciones lenticulares en material arenoso micáceo de grano mediano a fino y color grisáceo.

2- *Común en otras manifestaciones uraníferas en areniscas continentales (2).*

Bibliografía:

(1)- *Linares, E., Toubes, R. y Larumbe, F., 1965.* Volborthita $\text{Cu}_3\text{VO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ de Chihuido del Medio (prov. de Neuquén). 2^{das} Jornadas Geológicas Argentinas, Acta Geológica Lilloana, 6: 169-176.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de, 1965.* Informes inéditos. Comisión Nacional de Energía Atómica.

WARDITA (WARDITE)



Nombre: dado en 1896 en homenaje a Henry Augustus Ward (1834-1906), coleccionista y comerciante de minerales, Rochester, New York, EE.UU.

Datos cristalográficos: tetragonal, 422, $P4_12_12$ ó $P4_32_12$, $a=7.03$, $c=19.04 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=8.DL.10.

Propiedades físicas: hábito piramidal $\{102\}$ ó $\{114\}$, con $\{001\}$ generalmente presente; $\{102\}$ estriado horizontalmente; todas las formas excepto $\{001\}$ son irregulares; también en agregados granulares, costras, agregados paralelos de fibras gruesas, esferulitas fibroso-radiadas y bandeadas concéntricamente. Color verde-amarillento a incoloro; brillo vítreo. Clivaje $\{001\}$ perfecto. $D=5$. $Pe=2,81-2,87$.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Incoloro, $\omega=1.590$, $\varepsilon=1.599$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 35,67% P_2O_5 ; 38,43% Al_2O_3 ; 7,79% Na_2O ; 18,11% H_2O .

Yacencia: componente de nódulos fosfáticos de baja temperatura; especie poco común en pegmatitas zonadas complejas.

Asociación: variscita, millisita, crandallita (en nódulos fosfáticos); ferrisicklerita, mitridatita, whitlockita, montgomeriita, fairfieldita, hidroxilherderita, eosforita, siderita, roscherita (en pegmatitas).

Localidades:

1- *Pegmatita Victoria, departamento San Alberto, Córdoba (1)*. Tapiza grietas en ambligonita, asociado con apatita y dufrénita.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D. y Sfragulla, J., 1992. Fosfatos de la pegmatita Victoria, Dpto. San Alberto, Córdoba. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 137-146.*

WAVELLITA (WAVELLITE)



Nombre: dado en 1805 en homenaje a su descubridor, el físico William Wavell, fallecido en 1829 y oriundo de Horwood Parish, Devonshire, Inglaterra.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $Pcmm$, $a=9.62$, $b=17.36$, $c=6.99$ Å, $Z=4$. SN=8.DC.50.

Propiedades físicas: raro en cristales prismáticos cortos a largos, elongados y estriados paralelos a [001]; en agregados radiales planos a esféricos de hasta 3 cm; en costras o estalactitas; raro en masas opalinas, calcedónicas. Color gris amarillento; puede presentar zonación; raya blanca; brillo vítreo a perlado y resinoso. Clivaje perfecto según {110}, bueno según {101} y {010}; fractura subconcoidea a irregular. Frágil. $D=3,5-4$. $Pe=2,36$.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, con pleocroismo débil $X=verdoso$, $Z=amarillento$, absorción $X>Z$, $\alpha=1.535$, $\beta=1.543$, $\gamma=1.561$. Biáxico (+), $2V=60^\circ-72^\circ$, orientación $XYZ=bac$; $r > v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica es $P_2O_5=33,68$; $Al_2O_3=36,29$; $H_2O=27,76$; $F=2,25$; $-O=F_2=0,95$.

Yacencia: mineral secundario en rocas metamórficas de bajo grado y depósitos de fosfatos; raro en vetas hidrotermales.

Asociación: crandallita, variscita.

Localidades:

1- *Quebrada de Humahuaca, Jujuy (1)*. Cristales diminutos o agregados formando costras o como relleno de fisuras en sedimentos ordovícicos de varias localidades de la quebrada.

Bibliografía:

(1)- *Fernández, R., 1987. Wavellita en fosfatos sedimentarios ordovícicos de la provincia de Jujuy, República Argentina. 10º Congreso Geológico Argentino, 2: 257-260.*

XENOTIMA-Y (XENOTIME-Y)



Nombre: dado en 1832; del equivalente en griego de *vano* y *honor*, dado que el itrio contenido en el fosfato había sido confundido con un nuevo elemento.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $I4_1/amd$, $a=6.89$, $c=6.04$, $Z=4$. SN=8.AD.25.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos y largos en [001]; equidimensionales; piramidales; agregados radiales de cristales gruesos que recuerdan al circón; rosetas; a menudo constituye crecimientos paralelos con circón. Color castaño amarillento, raya castaño pálida, brillo vítreo a resinoso. Clivaje según {100}, fractura irregular a astillosa.

Frágil. D=4-5. Pe=4,4-5,1. Maclas según {111}, raras. Paramagnético; puede exhibir catodoluminiscencia amarilla.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroísmo débil O=rosado, amarillo o castaño amarillento, E=amarillo castaño, castaño grisáceo, verdoso, $\omega=1.721$, $\varepsilon=1.816$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: la composición teórica es 38,60% P₂O₅; 61,40% Y₂O₃.

Polimorfismo y serie: forma una serie con chernovita-Y.

Yacencia: mineral accesorio en rocas graníticas alcalinas, bien desarrollado en las pegmatitas asociadas; en gneises y vetas alpinas; mineral detrítico común en placeres.

Asociación: circón, monacita, rutilo, anatasa, brookita, hematita, ilmenita, gadolinita, allanita, apatita, itriotantalita, thorita.

Observaciones: a pesar de que en algunas localidades se cita la presencia de itrio en la composición química del mineral, el mismo fue denominado xenotima s.l.

Localidades:

1- *Sierra de la Huerta, departamento Valle Fértil, San Juan (1)*. Se señala la presencia de xenotima, sin especificar la variedad.

2- *Afluente del río de la Hornilla, Pampa de Achala, Córdoba (2)*. Entre los minerales aluvionales, asociado a monacita abundante, ilmenita, magnetita y granate.

3- *Alpa Corral, departamento Río Cuarto, Córdoba (3)*. En aluviones graníticos.

4- *Sierra de Zapata, Sierras Pampeanas Noroccidentales (4)*. Como mineral accesorio poco frecuente acompañado por monacita, thorita y fosfatos de tierras raras.

Bibliografía:

(1)- *Kiittl, E. y Tossi, A., 1954*. Sobre fosfatos de sierra de la Huerta, San Juan. Revista Minera, 21: 33-38.

(2)- *Kirschbaum, A., 1992*. Xenotima aluvional en la Pampa de Achala, Córdoba, Argentina. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 147-152.

(3)- *Porta, G., 1992*. Minerales pesados de los aluviones del sector centro-oriental del Batolito Cerro Áspero-Alpa Corral, provincia de Córdoba. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 205-218.

(4)- *Gorustovich, S. y Guidi, F., 1993*. Caracterización uranífera de los granitoides del Norte de las Sierras Pampeanas noroccidentales, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino, 5: 297-305.

YUKONITA (YUKONITE)



Nombre: dado en 1913 por la localidad, Tagish Lake, Territorio de Yukón, Canadá, donde se encontró por primera vez.

Datos cristalográficos: no determinados; aunque algunos autores lo consideran amorfo (Mandarino y Back, 2004), se observan escasas y difusas líneas de difracción que permiten identificarlo. SN=8.DM.25.

Propiedades físicas: aparece como agregados terrosos y como pseudomorfo de minerales de arsénico (köttigita y parasymplectita); a menudo ceroso o en forma de gel; pobremente cristalino; también como concreciones macizas irregulares; presenta una típica e intensa crepitación. Color castaño a negro, raya castaño-amarillenta, brillo vítreo a resinoso. Fractura plana a concoidea. Muy frágil. D=2-3. Pe=2,65 (2,86 luego del desprendimiento de gas). Puede decrepitar al exponerlo al aire, agua o calor, con desprendimiento de CO₂.

Propiedades ópticas: translúcido. En finas astillas castaño amarillento. n=n.d. Isótropo.

Análisis químicos: la composición teórica es 38,95% As_2O_5 ; 32,48% Fe_2O_3 , 13,30% CaO ; 15,27% H_2O .

Yacencia: mineral secundario, proveniente de la alteración de arsenopirita.

Asociación: sympleksita, arsenopirita, ogdensburgita, köttigita, parasympleksita, fármacosiderita, legrandita, willemita, franklinita, esfalerita, arseniosiderita, arsenolita, bariofarmacosiderita.

Localidades: determinado por rayos X y microscopía electrónica (SEM).

1- *Mina San Santiago, departamento Sarmiento, La Rioja (1 y 2)*. Veta hidrotermal de compleja mineralogía (véase anexo), entre ellos niquelina y "pechblenda". Los minerales secundarios son annabergita, yukonita y reevesita y, entre los de uranio, se cuenta la uranospinita, asociada a becquerelita, autunita, zeunerita y sodio-uranospinita.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., 2003*. Presencia de sodio uranospinita, yukonita y reevesita. Yacimiento San Santiago, La Rioja. Informe Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O., y Brodtkorb, M.K. de, 2004*. Presencia de sodio uranospinita, reevesita y yukonita en el Yacimiento San Santiago, La Rioja. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 95-96.

ZAVALÍAITA (ZAVALÍAITE)



Nombre: dado por M. Florencia Márquez Zavalía (1955 -), mineralogista argentina.

Datos cristalográficos: monoclínico, $2/m, P2_1/c$, $a=6,088$, $b=4,814$, $c=10,484$, $\beta=89,42^\circ$

Propiedades físicas: incoloro, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje perfecto {100}. Frágil. $D=4$. P.e. 3,68

Propiedades ópticas: transparente, no pleocroico, biáxico (-), $2V= 15(5)^\circ$.

Análisis químicos: su composición teórica es $\text{P}_2\text{O}_5=41,38$; $\text{FeO}=24,94$; $\text{MgO}=6,09$; $\text{MnO}=27,08$.

Grupo: sarcopsita.

Yacencia: en pegmatitas.

Asociación: Se presenta como laminillas de exsolución en litiofilita de $70\mu \times 1,5 \text{ mm}$.

Alteraciones: Se puede hidratar parcialmente a reddingita.

Localidades:

1- *Pegmatita granítica La Empleada, San Luis (1)*, perteneciente al campo pegmatítico Totoral. Este fue explotado por berilo, feldespato, cuarzo y mica.

Bibliografía:

(1)- *Hatert, F., Roda-Robles, E., Parseval, P. de y Wouters, J., 2012*. Zavalíaite, $(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_3 (\text{PO}_4)_2$, a new member of the Sarcopsite group from the la Empleada pegmatite, San Luis Province, Argentina. *The Canadian Mineralogist* 50 (6): 1445-1452.

ZEUNERITA (ZEUNERITE)



Nombre: dado en 1872 en homenaje a Gustav Anton Zeuner (1828-1907), físico alemán que fue Director de la Escuela de Minas de Freiberg, Alemania.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m, P4/nnc$, $a=7.18$, $c=21.79 \text{ \AA}$, $Z=2$. $\text{SN}=8$.EB.10.

Propiedades físicas: en cristales tabulares según {001} de hasta 3 cm, comunmente en agregados subparalelos. Color y raya verde pálido, brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto. $D=2,5$. $\text{Pe}=3,39$. Se deshidrata a metazeunerita. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente, translúcido por deshidratación. Pleocroismo O=verde-azul, E=verde-azul pálido, $\omega=1.615$, $\varepsilon=1.586$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: la composición teórica es 7,75% CuO; 52,93% UO₃; 22,35% As₂O₅; 16,97% H₂O. El contenido de H₂O es variable; a 65°C en aire la zeunerita se transforma en metazeunerita con 8 H₂O.

Grupo mineral: grupo de autunita.

Yacencia: mineral secundario poco común de la zona de oxidación de depósitos hidrotermales de uranio portadores de arsénico.

Asociación: olivenita, mansfieldita, escorodita, azurita, malaquita.

Localidades: determinado por rayos X.

1- *Mina San Santiago, quebrada de Cumichango, departamento Sarmiento, La Rioja (1 y 2)*. Veta hidrotermal de compleja mineralogía (véase anexo), entre ellos niquelina y "pechblenda". Los minerales secundarios son annabergita, yukonita y reevesita y, entre los de uranio, se cuenta la uranospinita, asociada a becquerelita, autunita, zeunerita y sodio uranospinita.

Bibliografía:

(1)- *Morello, O., 2003*. Presencia de sodio uranospinita, yukonita y reevesita. Yacimiento San Santiago, La Rioja. Informe DEE N° 5-03. Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(2)- *Morello, O. y Brodtkorb, M.K. de, 2004*. Presencia de sodio uranospinita, reevesita y yukonita en el Yacimiento San Santiago, La Rioja. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía, 1: 95-96.

ZWIESELITA (ZWIESELITE)



Nombre: dado en 1841 por la localidad Hühnerkobel, cerca de Zwiesel y Rabenstein, Alemania.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, I2/a$, $a=12.05$, $b=6.45$, $c=9.89 \text{ \AA}$, $\beta=107.4^\circ$, $Z=8$. SN=8.BB.10.

Propiedades físicas: exfoliable, macizo. Color castaño oscuro a castaño amarillento; negro castaño por alteración; las muestras de color castaño claro tienen contenidos mayores de calcio; brillo vítreo a resinoso. Clivaje bueno según {001} y {010}, e imperfecto en {100}, a semejanza de triplita. Fractura irregular a subconcoidea. $H=5-5.5$. $P_e=3.89-3.97$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroismo marcado castaño-amarillo a castaño rojizo, $\alpha=1.680$, $\beta=1.689$, $\gamma=1.702$. Biáxico (+), $2V=80^\circ$; $r > v$ moderada a fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 31,58% P₂O₅; 31,97% FeO; 31,56% MnO; 8,45% F.

Polimorfismo y serie: forma una serie con triplita.

Yacencia: fosfato primario en pegmatitas graníticas zonadas complejas.

Asociación: trifilita, huréaulita, rockbridgeita.

Localidades:

En (1) se considera que muchas de las triplitas de la Argentina podrían ser zwieselita, con la que forma una serie "la que últimamente ha sido objeto de revisión". En 1994 se mencionó como probable zwieselita a un fosfato primario encontrado en:

1- *Pegmatita La Gloria, departamento San Alberto, Córdoba (1 y 2)*. En la zona externa, como parte de una concentración de fosfatos en forma de nódulos irregulares inmersos en feldespato con alto grado de alteración. Se presenta en cristales deformados de 6-7 cm de largo por 2-3 cm de ancho y contornos acentuados por fuerte alteración

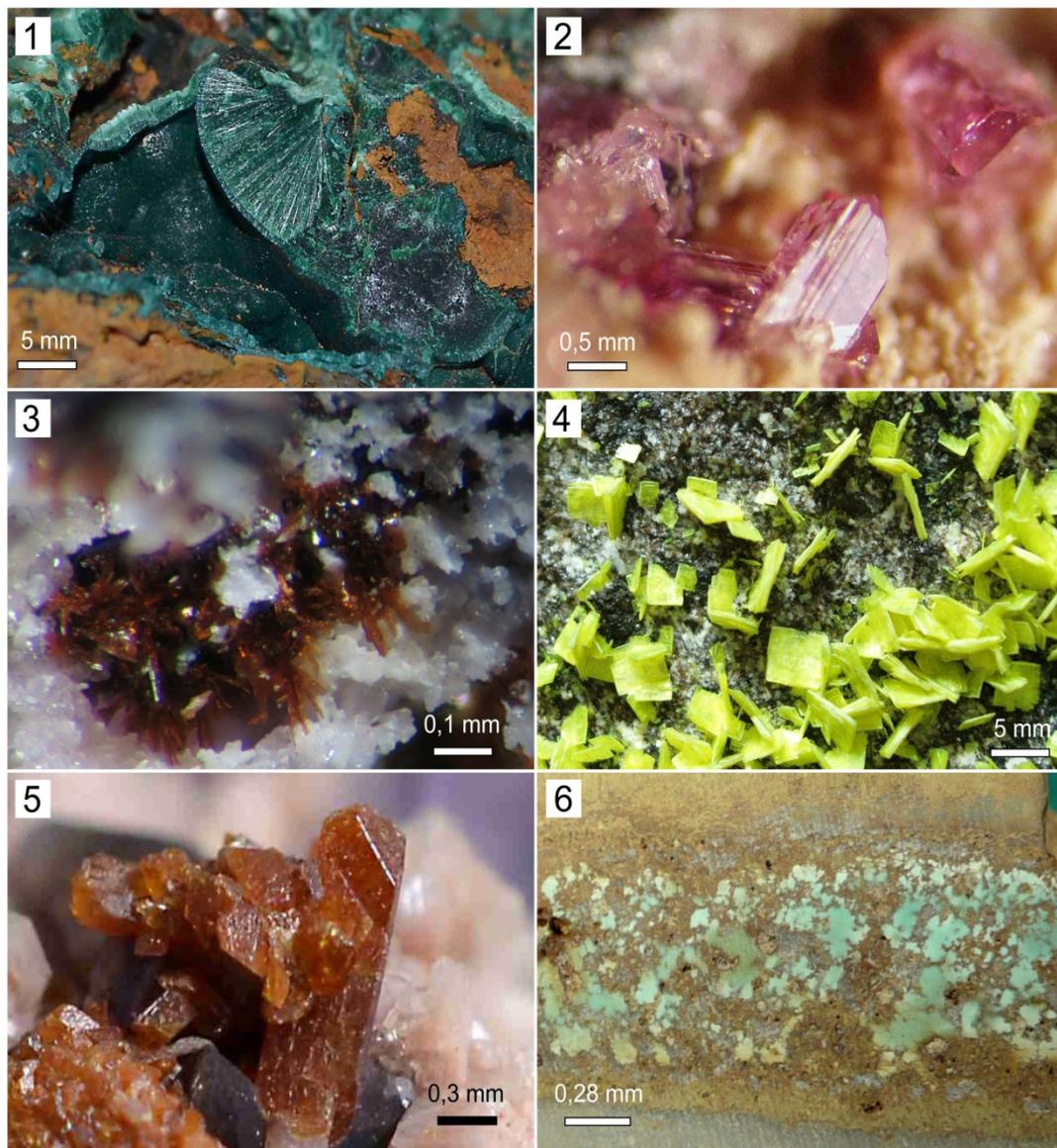
ferruginosa, cuyo interior está formado esencialmente por fluorapatita en reemplazo del mineral original.

Bibliografía:

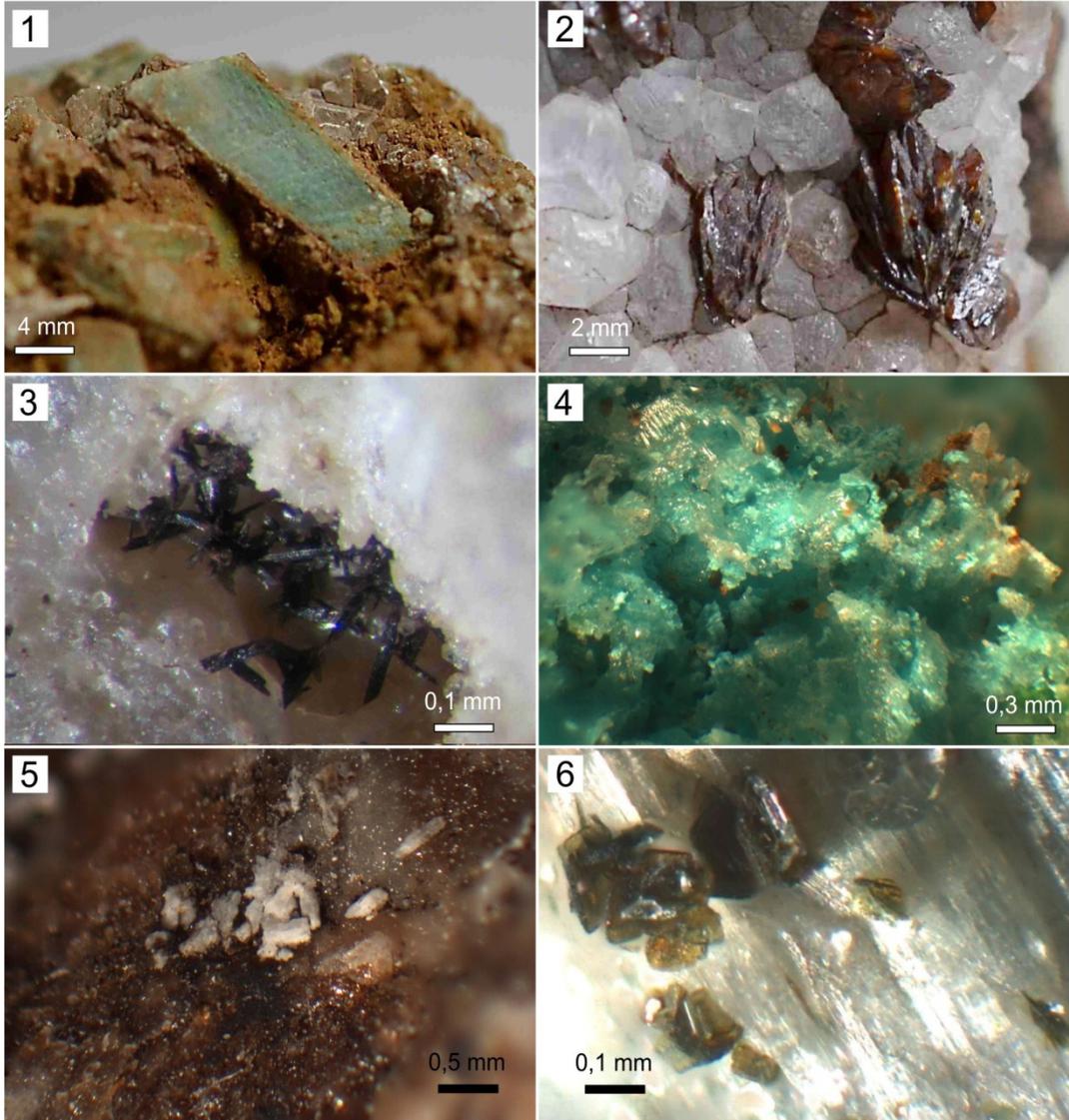
(1)- *Brodtkorb, M.K. de y Gay, H.D., 1994. Las Especies Minerales de la República Argentina, Anexo 1981-1994. Instituto de Recursos Minerales, Universidad Nacional de La Plata, Publicación 4, 118 pp.*

(2)- *Gay, H.D., Sfragulla, J. y Martínez, E., 1994. Pegmatita La Gloria, Dpto. San Alberto, Córdoba. Hallazgo de furcalita. 2^{das} Jornadas de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 147-156.*

FOSFATOS, ARSENIATOS Y VANADATOS



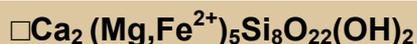
Leyenda: 1- Pseudomalaquita. 2- Fosfosiderita (muestra perteneciente al Museo de Mineralogía "A. Stelzner" - UNC). 3- Bermanita. Las tres muestras provienen de la pegmatita El Criollo, Cerro Blanco, Dpto. Punilla, Córdoba. 4- Autunita. Mina Otto Schlagintweit, Dpto. Punilla, Córdoba (muestra perteneciente al Museo de Mineralogía "A. Stelzner"-UNC). 5- Monacita-(Ce). Granito El Portezuelo, Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. Fotografías: F. Colombo. 6- Venilla de "limonita" con turquesa en el pórfido cuprífero Paramillos Sur, Mendoza. Fotografía: R. Miró.



Leyenda: 1- Cristal de yeso con inclusiones de conicalcita. Mina La Borita, Puna austral, Catamarca. 2- Descloizita. Cantera El Sauce, Dpto. Colón, Córdoba. 3- Brackebuschita. Mina Venus, Distrito El Guaico, Dpto. Minas, Córdoba. 4- Inclusiones de lavendulana en yeso. Mina La Borita, Puna austral, Catamarca. 5- Galliskiita. 6- Gayita. Ambas de la pegmatita Gigante, Dpto. Punilla, Córdoba. Fotografías: F. Colombo.

Clase 9

Silicatos

ACTINOLITA (ACTINOLITE)

Nombre: dado en 1794 del griego *actinos* (rayo) en alusión a su forma radiada.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=9.89$, $b=18.20$, $c=5.31\text{Å}$, $\beta=104.6^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.10.

Propiedades físicas: agregados fibrosos o fibroso radiados. Color verde a verde grisáceo; rosado si tiene Mn; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición en {010} y {100}, fractura irregular. Frágil. $D=5-6$. $Pe=2,89-3,84$. Maclas simples o polisintéticas comúnmente según {100} y polisintéticas raramente paralelas a {001}.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde, pleocroismo X=amarillo pálido a verdoso, Y=amarillo verdoso a verde, Z=verde pálido a verde azulado, $\alpha=1.598-1.684$, $\beta=1.610-1.699$, $\gamma=1.622-1.702$. Biáxico (-), $2V=65^\circ-90^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=14^\circ-18.5^\circ$, elongación positiva. Dispersión débil $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	d	e
SiO ₂	55,08	52,28	60,17	52,10	56,40
Ti ₂ O	-	0,37	-	0,43	-
Al ₂ O ₃	-	2,34	5,00	3,74	2,12
Cr ₂ O ₃	-	-	-	0,04	0,46
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	0,87
FeO	8,51	8,02	4,00	11,19	5,22
MnO	-	0,25	--	0,26	-
MgO	20,00	14,92	14,11	16,65	20,07
CaO	12,26	21,63	14,58	12,22	13,24
Na ₂ O	-	0,24	-	0,50	0,26
K ₂ O	-	0,08	-	0,14	-
H ₂ O -	-	-	-	-	0,30
H ₂ O +	-	-	-	-	1,93
Total	95,85	99,40	97,86	97,27	100,87

a- Pie de Palo, queb. del Gato, San Juan.

b- Cajón Grande y del Medio, Neuquén.

c- Arrayanes, Futalaufquen, Chubut.

d- Suya Taco, Comechingones, Córdoba.

e- Mina Salamanca, Mendoza.

Polimorfismo y serie: forma serie con tremolita y ferroactinolita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de bajo grado o de contacto.

Asociación: talco, clorita, epidoto, glaucofano, pumpellyita, lawsonita y albita.

Observaciones: ver también ferro-actinolita.

Localidades:

1- *Pie de Palo, Quebrada del Gato, Angaco, San Juan (1)*. Se presenta en talco, a manera de guías y cuerpos lenticulares de color verde claro. Fue caracterizado por su Pe , índices de refracción, datos de celda y se suministran análisis químicos (a).

2- *Mina Salamanca, Mendoza (2)*. La actinolita pertenece a la zona de alteración de la mina Salamanca. Se la estudió por microscopía, análisis químico y térmico. IR, y DRX.

3- *Aluminé, Neuquén (3)*. Se identificó actinolita en rocas graníticas y en vulcanitas, formando parte de metamorfismo de bajo grado en facies transicional a esquistos verdes, asociado a actividad hidrotermal de edad terciaria. Está asociada a clorita, epidoto,

piedmontita, titanita, feldespato potásico, albita, cuarzo y calcita. El mineral se identificó por DRX y propiedades ópticas.

4- *Moquehue, Neuquén (4)*. Se halló actinolita, como consecuencia de metamorfismo, en rocas volcánicas intercaladas con calizas jurásicas e intruidas por granitoides cretácicos. El mineral está asociado a epidoto, clorita, cuarzo, plagioclasa cálcica, calcita, magnetita, pirita, calcopirita, blenda y Cu nativo; altera a grossularia y andradita y piroxeno hedenbergítico. Se determinó por DRX y propiedades ópticas.

5- *Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén (5)*. Se identificaron anfíboles primarios (edenita, ferroedenita y magnesiotaramita) y secundarios (actinolita y ferroactinolita) en rocas ígneas (andesitas, dioritas y microgabros) de edad cretácica, en el NO de Neuquén, cerca del límite con Mendoza asociados a un skarn. La asociación comprende además biotita, plagioclasa, cuarzo, magnetita e ilmenita, apatita y titanita. Se determinaron por análisis químicos por microsonda. Se transcribe un análisis de actinolita de un microgabro (b).

6- *Río Arrayanes, Futalaufquen, Chubut (6)*. En metabasaltos amigdaloides de edad jurásica se encontró actinolita, como mineral secundario de la matriz, asociada a clinopiroxeno, pumpellyita, clorita, epidoto, albita, magnetita y hematita. Corresponde a una facies de metamorfismo de bajo grado (pumpellyita-actinolita). Se determinó por sus características ópticas y análisis químicos con EDS. Se transcribe un análisis que corresponde al borde de una amígdala (c).

7- *Suya Taco, sierra de Comechingones, Córdoba (7)*. Los anfíboles se hallan en diques de rocas máficas metamorizadas con predominancia de anfíbol y plagioclasa +ortopiroxeno+clinopiroxeno+biotita. Se estudiaron sus propiedades ópticas y se analizaron por microsonda electrónica; corresponden a las variedades actinolita, edenita, pargasita, magnesiohastingsita. Se realizaron diagramas composicionales y se obtuvieron temperaturas de formación. Se transcribe un análisis de actinolita (d).

Bibliografía:

(1)- *Butschkowsky, M., Ruhstaller, R. y Rivas, R., 1963*. Un amianto de la quebrada del Gato, Angaco, provincia de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 18: 164-176.

(2)- *Bjerg, E.A., Labudia, C.H. y Maiza, P.J., 1984*. Actinolita de mina Salamanca, provincia de Mendoza. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 285-291.

(3)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 1990*. Low grade metamorphism in granitoids and volcanic rocks of Cordillera Neuquina, Argentina. Journal of South America Earth Sciences, 3 (4): 247-252.

(4)- *Latorre, C. y Vattuone, M., 1990*. Metamorfismo desde facies zeolita hasta asociación grandita-hedenbergita en Lago Moquehue, provincia del Neuquén. 1^{er} Congreso Uruguayo de Geología, 1: 179-183.

(5)- *Franchini, M., 1998*. Las rocas ígneas asociadas a los skarn mineralizados de los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén: geología y caracterización química de anfíboles y biotitas. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 83-91.

(6)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2000*. Metamorfismo de muy bajo grado en volcanitas mesozoicas de la Cordillera Patagónica (42°-43° LS), Chubut, República Argentina. Simposio Internacional de Metamorfismo Andino. 9° Congreso Geológico Chileno, Puerto Varas, 2: 545-547.

(7)- *Tibaldi, A., Otamendi, J. y Demichelis, A., 2004*. Origen de los anfíboles y termometría anfíbol-plagioclasa en las rocas máficas del complejo Suya Taco, Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Río Cuarto, 409-414.

ALBITA (ALBITE)

Nombre: dado en 1815, del latín “*albus*”, por su color blanco. La variedad denominada cleavelandita fue dada en homenaje a P. Cleaveland (1780-1858).

Datos cristalográficos:

(alta) triclínico, $\bar{1}$, C $\bar{1}$, a=8.16, b=12.88, c=7.11 Å, $\alpha=93.5^\circ$, $\beta=116.5^\circ$, $\gamma=90.2^\circ$, Z=4.

(baja) triclínico, $\bar{1}$, C $\bar{1}$, a=8.14, b=12.79, c=7.16 Å, $\alpha=94.2^\circ$, $\beta=116.6^\circ$, $\gamma=87.7^\circ$, Z=4. SN=9.FA.25.

Propiedades físicas: cristales tabulares según {010} a veces equidimensionales, en agregados divergentes, granular; la variedad periclino es elongada según [010]. Incoloro o de color blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular o concoidal. Frágil. D=6-6,5. Pe=2,60-2,65. Maclas polisintéticas de albita con plano de macla paralelo a {010} y macla de periclino con plano de macla paralelo a {h0l}.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a azulado o rosado, $\alpha=1.526-1.530$, $\beta=1.531-1.533$, $\gamma=1.534-1.541$. Biáxico (+) baja albita y (-) alta albita; 2V=85°-90° en baja albita y 52°-54° en alta albita. Dispersión v>r débil, en la variedad baja.

Análisis químicos: fue analizada en varias pegmatitas de Córdoba y San Luis:

	a	b	c	dn	db	e	f	g	h
SiO ₂	-	-	-	65,65	67,67	68,10	67,50	68,74	66,04
TiO ₂	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	-	-
Al ₂ O ₃	-	-	-	21,13	19,06	19,80	19,80	19,44	21,26
Fe ₂ O ₃	0,036	0,133	0,03	-	-	0,11	0,12	-	-
FeO	-	-	-	0,05	0,00	-	-	-	-
CaO	0,3	0,3	0,4	1,99	0,5	0,07	0,15	-	2,13
K ₂ O	0,68	2,41	0,56	0,22	0,16	0,15	0,12	-	-
Na ₂ O	9,14	8,3	8,81	10,7	11,51	11,4	11,4	11,82	10,57
MnO	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	-	-
MgO	-	-	-	0,01	0,00	0,06	0,06	-	-
P ₂ O ₅	-	-	-	-	-	0,12	0,23	-	-
LOI	-	-	-	-	-	0,15	0,25	-	-
H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total				99,76	99,44	99,96	99,63	100,0	100,0

g- Teórico NaAlSi₃O₈, Anthony *et al.*, 1995.

h- Teórico Na_{0,90}Ca_{0,10}Al_{1,10}Si_{2,90}O₈, Anthony *et al.*, 1995.

a- Cerro Blanco, Tanti, Córdoba.

b- La Victoria, Córdoba.

c- Ceferino Namuncurá, Córdoba.

d- Loma de la Población, Córdoba. (n=núcleo, b=borde).

e- Independencia Argentina. San Luis.

f- Independencia Argentina. San Luis.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de feldspatos. Serie plagioclasa. Se conocen las variedades periclino, cleavelandita, periskita.

Polimorfismo y serie: Se conocen modificaciones estructurales de alta y baja temperatura. Forma una serie con anortita.

Yacencia: en granitos, pegmatitas, en facies metamórficas de baja temperatura y presión, en altas presiones con glaucofano, en venas hidrotermales.

Asociación: cuarzo, ortoclasa, muscovita, biotita, “hornblenda”, etc.

Alteración: a zeolitas sódicas y feldespatoides.

Observaciones: La albitización es una alteración hidrotermal presente en algunos yacimientos minerales.

Localidades:

1- *Pegmatita mina Independencia Argentina, San Luis (1)*. La albita presente en la pegmatita ocurre en dos texturas diferentes, laminar y sacaroides. De tres análisis químicos efectuados por fluorescencia de rayos X, de dos albitas sacaroides, se transcribe uno (e), el tercero pertenece a la variedad laminar, cleavelandita (f).

2- *Plutón granítico "Loma de La Población", sierras de Córdoba (2)*. Se da el análisis de una albita.

3- *Pegmatita Cerro Blanco, Tanti, Córdoba (3)*. Constituye masas blancas a veces en agregados radiados. Está asociado a microclino, cuarzo, espodumeno y mica. Es de gran pureza. Se incluye un análisis. Es de buena calidad comercial.

4- *Pegmatita La Victoria, Córdoba (3)*. Pegmatita a 25 km NNE de Mina Clavero en el batolito de Achala. Es de buena calidad comercial

5- *Pegmatita Ceferino Namuncurá, Córdoba (3)*. Se ubica a 40 km al NO de Mina Clavero. Es de buena calidad comercial.

6- *Pegmatita La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis (4)*. Constituye facies de reemplazo en casi todas las zonas, en drusas, y hábito laminar. Se asocia a microclino, cuarzo, muscovita, berilo, espodumeno, amblygonita, y apatita. Fue determinado por sus características físicas y ópticas.

7- *Pegmatita Aída, Conlara, San Luis (5)*. Es una pegmatita tipo berilo, con signatura LCT. La albita se presenta en dos generaciones; en la zona externa asociada a cuarzo y muscovita y en unidades de reemplazo la variedad cleavelandita. Fue estudiado por DRX, con determinación de la celda unidad y grado de ordenamiento.

8- *Llamapampa, sierra de Sumampa, Santiago del Estero (6)*. Se halló albita (Ab_{97,5-99}, Or_{0,4-2}, An_{0-1,5}) como alteración de granito debido a metasomatismo sódico. Se asocia a egirina, Mg-arfvedsonita, hematita, apatita y calcita. Fue determinada por DRX y análisis químicos con microsonda (no se proporcionan en el trabajo).

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., Márquez Zabalía, M.F., Oyarzábal, J.C. y Cortona, O., 1994*. Geología de una pegmatita de tipo albita: la mina Independencia Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 49 (3-4): 306-312.

(2)- *Varas, R., Kirschbaum, A. y Sfragulla, J., 1997*. Petrografía y geoquímica del plutón granítico "Loma de La Población", sierras de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (1): 33-40.

(3)- *Bonalumi, A., Sfragulla, J., y Cortona, O. 1999*. Manifestaciones albiticas de Córdoba. Recursos minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini) Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR. Anales 35: 551-556.

(4)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000*. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn Mineralogía y Metalogenia 2000, INREMI, La Plata, Publicación 6: 295-303.

(5)- *Roquet, M. y Oyarzábal, J., 2002*. Geología y mineralogía del yacimiento pegmatítico Aída, distrito Conlara, San Luis, Argentina. Mineralogía y Metalogenia 2002. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 413-418.

(6)- *Franchini, M., Lira, R., Meinert, L., Poklepovic, M., Impiccini, A. y Millone, H., 2002*. Metasomatismo alcalino y mineralización de tierras raras en la Sierra de Sumampa, Santiago del Estero, Argentina. Mineralogía y Metalogenia 2002, 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 143-149.

ALLANITA-(Ce) (ALLANITE- Ce)

Nombre: dado en homenaje a Thomas Allan (1977-1833), mineralogista escocés que descubrió la especie. Fue denominada también ortita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$, $a=8.93-8.94$, $b=5.72-5.76$, $c=10.15 \text{ \AA}$, $\beta=114.70^\circ-114.80^\circ$, $Z=2$. SN=9.BG.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático, elongados según "b", también fibrosos o tabulares paralelos a {100}; granular o masivo. Color castaño a negro, raya gris, brillo vítreo, resinoso y submetálico. Clivaje {001} imperfecto, fractura concoidal a irregular. $D=5,5-6$. $Pe=3,5-4,2$. Macla polisintética, común según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Color castaño a verdoso, pleocroismo X=verde pálido a verde oliva, castaño rojizo, Y=castaño amarillento, castaño oscuro, Z=castaño rojizo oscuro, castaño verdoso, $\alpha=1.690-1.791$, $\beta=1.700-1.815$, $\gamma=1.706-1.828$. Metamíctico, $n=1,54-1,72$. Biáxico (+) o (-), isótropo cuando es metamíctico, $2V=40^\circ-123^\circ$, orientación $b=\beta$, $\alpha:c=1^\circ-47^\circ$, $\gamma:a=26^\circ-72^\circ$. Dispersión $r > v$, fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Yacimiento uranífero Aguiliri, Jujuy, (a, b y c):

	a	b	c
SiO ₂	34,25	33,10	34,73
Al ₂ O ₃	18,64	17,72	18,90
FeO	12,35	11,97	11,65
Fe ₂ O ₃	-	-	-
TiO ₂	0,32	0,46	-
MnO	-	-	-
MgO	-	-	-
CaO	17,08	17,12	17,04
P ₂ O ₅	-	-	0,07
RE ₂ O ₃	-	-	-
Ce ₂ O ₃	7,11	7,75	8,15
La ₂ O ₃	3,74	4,34	3,78
Y ₂ O ₃	0,19	0,26	0,36
Nb ₂ O ₃	0,15	-	-
Nd ₂ O ₃	3,26	3,29	2,39
Sm	0,01	0,71	0,69
ThO ₂	0,90	1,18	0,62
UO ₂	0,08	-	0,11
OH	3,20	3,14	3,22
H ₂ O+			
H ₂ O-			
Total	101,29	101,05	101,71

Grupo mineral: sorosilicato. Grupo del epidoto.

Yacencia: como accesorio en rocas ígneas principalmente félsicas como granitos y pegmatitas graníticas. Raro en esquistos, gneises, en calizas y skarn; también como mineral detrítico.

Asociación: epidoto, muscovita, fluorita, casiterita.

Localidades:

1- Pegmatita de las Juntas, Valle Fértil, San Juan (1). Se presenta en cristales prismáticos de 4 a 7 cm de largo intercrecidos con feldespato potásico. Se lo determinó por DRX con ensayos de recristalización, medición de índices de refracción, Pe, propiedades ópticas y

análisis químico con espectrómetro de red de Y, Ce, La, Nd, Pr, Sm, Dd y Th. En ese momento fue denominada allanita, pero dado su alto contenido de Ce=5-10% corresponde a una allanita cérica.

2- *La Juli - Rodeo de Los Molles, San Luis (2, 4 y 5)*. Las muestras estudiadas, extraídas a 800 m y 600 m, respectivamente, al ONO del Puesto Rodeo de Los Molles, corresponden a anomalías aéreas de Th (CNEA); provienen de afloramientos graníticos pertenecientes al batolito de Las Chacras. En la anomalía II Th, La Juli, se identificaron britholita-(Ce), bastnäsita-(Ce), cerianita, manganita y allanita -(Ce), esta última, de color castaño oscuro a negro, brillo resinoso a submetálico, aparece en agregados macizos ó en cristales euedrales junto con britholita-(Ce), y ambos se encuentran parcial a totalmente reemplazados por bastnäsita-(Ce) ó thorbastnäsita. En la segunda anomalía, 95Th, se determinaron magnetita, epidoto, allanita -(Ce), titanita, anatasa, thorita, apatita y fluorita.

3- *Manifestación Aguiliri, Jujuy (3 y 6)*. El pórfiro dacítico de Aguiliri tiene entre sus minerales primarios fenocristales de plagioclasa, biotita, en una mesostasis de plagioclasa, biotita, cuarzo, allanita entre otros. La mineralización uranífera secundaria consiste en autunita, meta-autunita, metatorbernita y sabugalita, se encuentra tapizando diaclasas o diseminada en la roca hospedante. La allanita es de color negro, forma cristales o fenocristales entre 0,5 y 0,7 mm de largo por 0,2 a 0,5 mm de ancho, límpidos a veces maclados y/o zonados; contienen inclusiones de zircón, monacita y apatita. Se presentan siete análisis químicos por microsonda electrónica de los cuales se transcriben tres (a, b y c).

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1971*. Estudio mineralógico de una allanita de Valle Fértil, provincia de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 26 (4): 469-474.

(2)- *Saulnier, M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, IITh, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(3)- *Vullién, A. y Saulnier, M.E., 1985*. Estudio petrográfico y mineralógico de siete muestras provenientes del sondeo P-4 IV, Manifestación Aguiliri, Dpto. Susques, Jujuy. Informe DEE N° 2-85, Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.

(4)- *Gay, H.D. y Lira, R., 1984*. Mineralización torífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 342-356.

(5)- *Lira, R., Viñas, N.A., Ripley, E.M. y Barbieri, M., 1999*. El yacimiento de tierras raras, torio y uranio Rodeo de Los Molles, San Luis. *En: Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 987-997.

(6)- *Aniel, B., Vullien, A.R. y Romano, H.I., 1989*. Estudio genético del yacimiento uranífero Aguiliri-Puna argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 44 (1-4): 3-14.

ALLOFANO (ALLOPHANE)



Nombre: dado en 1816, del griego *aparece como otro* a causa del cambio de apariencia bajo el ensayo por medio de soplete sobre carbón.

Datos cristalográficos: amorfo a semicristalino. Grupo espacial desconocido; b=9,0, c=7.0 Å. SN=9.ED.10.

Propiedades físicas: cristales en masas, estalactitas y costras hialinas con morfología de esferas con estructura de filosilicatos; se confunde con halloysita esférica. Color blanco, grisáceo, azulado, verde o amarillo; raya blanca; brillo graso, perlado a mate, Fractura concoidal. D=3. Pe=1,80-2,78.

Propiedades ópticas: traslúcido. Incoloro, blanco, grisáceo, azulado, verdoso, castaño; el índice de refracción se incrementa con el Fe₂O₃. Isótropo, n=1.468 - 1.512.

Análisis químicos: la composición teórica es: 34,70% SiO₂; 45,29% Al₂O₃; 20,01% H₂O. Total 100,00%.

Grupo mineral: filossilicato. Grupo de halloysita-allofano.

Yacencia: es un producto de alteración de flujos volcánicos.

Asociación: cuarzo, cristobalita, gibbsita, halloysita, vermiculita, caolinita.

Localidades:

1- *Trenque Lauquen y Rivadavia. Buenos Aires (1).* En suelos de esa región se halla allofano en relación a una capa de ceniza volcánica caída en el año 1932, perteneciente al volcán Quizapu, Mendoza, asociado a illita y montmorillonita. Se determinó por DRX, MEB, ATD, e identificación química por absorción de P₂O₅.

2- *Sierra La Barrosa, Balcarce, Buenos Aires (2).* Asociado a caolinita, como alteración de feldespato y biotita. Determinado por DRX.

3- *Sedimentos de La Plata, Buenos Aires (3).* El allofano se encuentra asociado a illita en un sedimento rico en cenizas volcánicas de 730.000 años; la proporción de alofano es de 0,26 a 0,71%. Determinado por RX.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C., Iasi, R. y Pérez, H., 1981.* Allofano de suelos del noroeste de la Provincia de Buenos Aires. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 303-309.

(2)- *Di Paola, E., 1988.* Alteración caolínico-esmectítica en Sierra La Barrosa, Balcarce, Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 43 (3): 304-314.

(3)- *Cortelezzi, C., Bidegain, C. y Parodi, A., 1994.* Presencia de alofano en sedimentos de los alrededores de la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 443-448.

ALMANDINO (ALMANDINE)



Nombre: dado por Agrícola en 1546 y luego por Korden en 1800 por la localidad de Alabanda en Turquía, un centro de lapidación en la antigüedad.

Datos cristalográficos: cúbico, *m3m*, *la 3d*, a=11.53 Å, Z=8. SN=9.AD.

Propiedades físicas: en cristales con las formas de trapezoedro o dodecaedro; en granos redondeados. Color rojo a castaño rojizo o negro; raya blanca; brillo vítreo o resinoso. Partición según {110}. Fractura subconcoídea. D=7-7,5. Pe=3,85-4,20

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Color rojizo, n=1.830. Isótropo, a veces con anisotropía anómala. Dispersión débil.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades, n=núcleo y b=borde:

	a-n	a-b	b	c	d-n	d-b	e
SiO ₂	37,21	40,33	40,62	38,05	38,21	37,72	36,58
TiO ₂	-	-	0,21	-	0,01	0,02	0
Al ₂ O ₃	21,02	20,37	22,78	21,50	21,55	21,14	20,85
FeO	34,81	28,63	22,04	30,66	33,17	34,10	29,55
MnO	2,93	7,36	0,84	1,81	1,57	1,76	3,52
MgO	-	-	12,10	7,36	5,21	4,36	8,86
CaO	4,03	0,88	1,42	1,12	1,25	1,59	1,64
Total	100,00	97,57	100,01	100,50	100,97	100,69	99,99

Alm	81	77	47	72,70	74,60	65,04
Gro	12	3	4	3,50	4,50	4,63
Spe	7	20	2	3,50	3,90	20,16
Pyr			40	20,30	17,0	10,07

a- Formación Carrizalito, Sierra Pintada, Mendoza. Granate en riolita.

b- Formación Carrizalito, Sierra Pintada, Mendoza. Granate en dacita. Prom. de 3 análisis.

c- Las Bateas, La Calera, Córdoba.

d- Complejo Monte Guazú, Córdoba. 1 de 2 análisis.

e- Sierra de Velasco, La Rioja.

f- La Población, Córdoba. n= núcleo, b=borde.

g- Cerro Toro, Sierra de Famatina, La Rioja.

h- Sierra de Quilmes, Salta.

i- Quebrada de las Conchas, Salta.

k- Cumbres Calchaquíes, Tucumán.

l- Puna Austral.

m- Teórico.

	fn	fb	g	h	i	k	l	m
SiO ₂	37,41	36,96	38,28	37,71	38,38	37,72	35,39	36,21
TiO ₂	0,00	0,02	0,07	0,02	0,18	1,65	-	-
Al ₂ O ₃	21,52	21,33	21,65	21,97	27,90	17,10	24,59	20,48
Fe ₂ O ₃	-	-	32,96	-	-	12,80	-	-
FeO	22,42	20,54	-	31,56	21,64	20,50	35,89	43,30
MnO	16,64	18,98	3,64	1,16	10,16	3,50	1,64	-
MgO	0,65	0,38	3,52	6,78	0,91	4,90	1,24	-
CaO	0,59	0,61	1,11	0,96	2,57	4,90	1,79	-
Total	99,24	98,82	101,25	100,16	101,57	103,07	100,54	100,00
Al	54,54		74,29		56	53,32	73,35	
Gro	1,78		3,14		7	5,95	3,2	
Spe	40,94		8,31		-	3,05	6,35	
Py	2,85		14,14		36	22,71	7	
An	0		0		-	14,97		

Polimorfismo y serie: forma una serie con piropo y con spessartita.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de granate.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de grado medio/alto sobre pelitas y argilitas; en skarn.

Asociación: biotita, clorita, silicatos de aluminio, cordierita, estauroilita.

Localidades:

Es un mineral frecuente en rocas metamórficas y en skarn por lo que se mencionan solo algunos de las más estudiados.

1- *Formación Carrizalito, sierra Pintada, Mendoza (1)*. Pertenece a dos series: almandino-spessartina en las riolitas y almandino-piropo en las dacitas, lo que denota dos ambientes de formación. Fue caracterizado por análisis químicos con EDS y por DRX. Se menciona cálculo de celda.

2- *Las Bateas, La Calera, Córdoba (2)*. El granate se presenta en metapelitas de alto grado junto a biotita y cordierita. En los granates el Fe, Mg y Mn permanecen constantes salvo en los bordes donde aumenta levemente el Fe y Mn y disminuye el Mg. Se da un análisis de borde.

3- *Complejo Monte Guazú, Córdoba (3)*. Comprende paragneises de biotita+granate+sillimanita.

4- *Complejo Achiras, Córdoba (4)*. El almandino se localiza en esquistos biotíticos de la Unidad India Muerta. Los granates son soluciones sólidas en donde predomina el almandino (62,7 – 67.1%), con 14-24% de spessartita y < de 4,4% de grossularia. El núcleo de los granates es homogéneo mientras que los bordes son zonados y aumenta el contenido de spessartita.

5- *Sierra de Velasco, La Rioja (5)*. Se estudiaron los granates del Ortogneis Antinaco. Se transcribe 1 análisis de 8.

6- *Loma de La Población, sierras de Córdoba, Córdoba (6)*. En el plutón granítico Loma de La población se hallaron granates almandínico-spessartínicos zonales.

7- *Cerro Toro, sierra de Famatina, La Rioja (7)*. Se estudiaron los granates de un granitoide peraluminoso.

8- *Sierra de Quilmes, Salta (8)*. Se analizaron granates de gneises de alto grado.

9- *Quebrada de Las Conchas, Salta (9)*. El granate fue analizado en xenolitos granulíticos.

10- *Pulmarí, Neuquén (10)*. El granate se encuentra en el contacto oriental del Batolito Nordpatagónico con esquistos biotíticos de la Formación Colohuincul. Corresponde a un granate de la serie almandino-spessartina, de acuerdo a su ubicación en el diagrama Al-Sp-Pi. Está asociado a ortosa, plagioclasa, cuarzo y biotita. Fue determinado por propiedades ópticas, y por un análisis químico semicuantitativo por EDS.

11- *Sierra de Valle Fértil, San Juan (11)*. En las pegmatitas se han encontrado granates de términos intermedios entre almandino y spessartita con proporciones menores de piropero y grossularia (Al=44.1-48.8; Sp=47.1-42.0; Py= 5,2-6,5; Gr= 2,7-3,6). Se destaca el alto contenido de Tierras Raras pesadas, en especial de Gd (n=42 y b=33 ppm), Tb (n=15,3 y b= 12,9 ppm), y Dy (n=117 y b=95,5 ppm).

12- *Cumbres Calchaquies, Tucumán (12)*. El complejo metamórfico aflorante en las Cumbres Calchaquies está integrado por esquistos bandeados con cuarzo-bitotita-muscovita-clorita a los que se asocian menores cantidades de plagioclasa y estauroлита-granate. El granate se halla como granos idioblásticos a xenoblásticos y casi siempre poiquiloblásticos. Determinado por propiedades ópticas, DRX y análisis químicos.

13- *Esquisto biotítico El Jote, Puna Austral (13)*. Se analizaron con microsonda cuatro granates provenientes, dos del salar Centenario y dos de El Jote. Se transcribe un análisis de este último lugar. Se obtuvieron valores del par biotita-granate para ser utilizados como geobarómetros y geotermómetros.

Bibliografía:

(1)- *Kleiman, L. y Morello, O., 2000*. Granates en riolitas y dacitas de la Formación Cerro Carrizalito, Sierra Pintada, Mendoza. Mineralogía y Metalogenia 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 267-273.

(2)- *Baldo, E., Martino, R. y Riveros, J., 1990*. Análisis cuantitativo con sonda de electrones de granate, cordierita y biotita. 7º Seminario Nacional y 3º Latinoamericano de análisis por técnicas de rayos X. SARX'90: 192-198.

(3)- *Otamendi, J., Fagiano, M. y Nullo, F., 2000*. Geología y evolución metamórfica del Complejo Monte Guazú, sur de la sierra de Comechingones, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina 55 (3): 265-279.

(4)- *Otamendi, J., Fagiano, M., Nullo, F. y Patiño, Douce, A.E., 1998*. Petrología, geoquímica y metamorfismo del Complejo Achiras, sur de la sierra de Comechingones. Revista de la Asociación Geológica Argentina 53 (1): 27-40.

(5)- *Rossi, J., Toselli, A. y Báez, M.A., 2005*. Evolución termobárica del Ortogneis peraluminoso del noroeste de la Sierra de Velasco, La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina 60 (2): 278-289.

- (6)- *Varas, R., Kirschbaum, A. y Sfragulla, J., 1997.* Petrografía y geoquímica del plutón granítico “Loma de La Población”, sierras de Córdoba. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 52 (1): 33-40.
- (7)- *Dahlquist, J. y Alasino, P., 2005.* Granitoides fuertemente peraluminosos en la sierra de Famatina, orógeno famatiniano. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60 (2): 301-310.
- (8)- *Rossi, J., Toselli, A., Willner, A. y Medina, M.E., 1987.* Geobarometría de granate-biotita-cordierita en los gneises de alto grado entre las regiones de Cafayate y Colalao del Valle, sierra de Quilmes, Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, 3: 25-30.
- (9)- *Galliski, M., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Araña Saavedra, V., 1989.* Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. *Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología* 20: 71-81
- (10)- *Vattuone, M., 1992.* Contacto del Batolito Nordpatagónico con la roca de caja y estudio del granate incluido en los granitoides, en Pulmarí, Neuquén. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogénia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénia de rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 361-369.
- (11)- *Casquet, C., Galindo, C., Rapela, C., Pankhurst, R.J., Baldo, E., Saavedra, J. y Dahlquist, J., 2003.* Granate con alto contenido de Tierras Raras pesadas (HREE) y elevada relación Sm/Nd, en pegmatitas de la Sierra de Valle Fértil (Sierras Pampeanas, Argentina). *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía* 26-A: 133-134.
- (12)- *Toselli, A.J. y Rossi de Toselli, J.N., 1984.* Metamorfismo de las Cumbres Calchaquíes: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Tafí del Valle, Tucumán. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 39 (3-4): 262-275.
- (13)- *Viramonte, J.G., Becchio, R., Coira, B., Aramayo, C., Omarini, R.H. y García Cacho, L., 1993.* Aspectos petrológicos y geoquímicos del basamento preordovícico del borde oriental de la Puna Austral. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 307-318.

ANALCIMA (ANALCIME)

NaAlSi₂O₆·H₂O

Nombre: dado en 1801 por Haüy, proviene del griego *an* (no) y *alkinos* (fuerte) en alusión a la carga electrostática débil que adquiere cuando es calentado o frotado.

Datos cristalográficos: la analcima tiene una amplia variación en Ca, Na, Cs y Mg junto a un orden-desorden de Si-Al en la estructura, lo cual provoca una cristalización en varios sistemas. Cúbico, $m\bar{3}m$, $Ia\bar{3}d$, $a=13.70$, $Z=16$. Tetragonal, $4/mmm$, $I4_1/acd$, $a=b=13.721$, $c=13.735$ Å, $Z=16$. Ortorrómbico, 222 , $P2_12_12_1$, $a=13.714$, $c=13.720$ Å, $Z=16$. Ortorrómbico, mmm , $Ibca$, $a=13.733$, $b=13.729$, $c=13.712$ Å, $Z=16$. Monoclínico, $2/m$, $I2/m$, $a=13.72$, $b=13.71$, $c=13.69$ Å, $\beta=90^\circ$, $Z=16$. Triclínico, $\bar{1}$, $P\bar{1}$, $a=13.6824$, $b=13.7044$, $c=13.7063$ Å, $Z=16$. SN= 9.GB.05.

Propiedades físicas: cristales icositetraédricos o trapezoédricos {211}, agregados radiales o masas irregulares. Incoloro o de variados colores; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {100} imperfecto, fractura irregular o subconcoïdal. Frágil. $D=5-5,5$. $Pe=2,24-2,29$. Maclas polisintéticas en dos direcciones que se cortan a 90° .

Propiedades ópticas: transparente, incoloro, $n=1.479-1.493$. Isótropo o biáxico (-) $2V$ variable. Dispersión $r > v$.

Polimorfismo y serie: puede ser cúbico, tetragonal, ortorrómbico, monoclínico y triclínico. Forma una serie con wairakita y con pollucita.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en rocas volcánicas e hipabisales intrusivas, pegmatitas, venas y cavidades miarolíticas, autígena en sedimentos.

Asociación: con otras zeolitas, cuarzo, plagioclasas.

Alteración: a otras zeolitas sódicas.

Análisis químicos: fue analizado en diferentes lugares del país.

	a	b	c	d	e	
SiO ₂	56,51	60,97	61,44	54,26	54,58	a- Rucachoroi, Neuquén.
Al ₂ O ₃	22,54	17,37	20,54	23,26	23,16	b- Los Cóndores, Córdoba.
MgO	-	-	-	-	-	c- Confluencia, Neuquén.
CaO	3,01	2,97	2,35	0,04	-	d- Localidad tipo Val Durón, Trento, Italia,
Na ₂ O	8,46	4,93	9,67	13,78	14,08	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
K ₂ O	1,24	0,59	0,00	0,06	-	e-Teórico.
P ₂ O ₅	-	3,90	-	-	-	
H ₂ O	8,22	8,18	6,06	8,60	8,18	
Total	99,98	99,97	100,06	99,94	100,00	

Localidades:

1- *Río Senguerr, Sarmiento, Chubut (1)*. Se encuentra en tobas y areniscas de la Formación Castillo (Grupo Chubut). Se presenta en granos muy pequeños, como base vitroclástica en venas y en icositetraedros. Se supone un origen autóctono. Se determinó por DRX y óptica.

2- *Rucachoroi, Neuquén (2)*. La analcima se encuentra en venas de basaltos olivínicos de edad miocena asociada a calcita, natrolita, thomsonita, laumontita, heulandita, estilbita y celadonita. Es monoclinico con 2V variable desde 5° hasta 70° (-), con dispersión $r > v$. Fue caracterizado ópticamente, por DRX, ATD, ATG y EDS (a). (Cálculo de agua por ATG).

3- *Cerro La Madera, Córdoba (3 y 4)*. En diques de nefelinita melanocráticos con predominio de augita, nefelina, analcima y mesostasis vítrea que atraviesan a pegmatoides foidíferos; la analcima se halla reemplazada por phillipsita.

4- *Los Cóndores, Córdoba (5)*. La analcima cálcica (serie analcima-wairakita) se localiza en vesículas de traquitas de edad cretácica acompañada por calcita y arcillas. Es uniáxica (-) a biáxica (+) con 2V variable. Como dato interesante revela la presencia de P₂O₅. Fue caracterizada ópticamente, por DRX, ATD, ATG y varios análisis químicos por EDS del que se transcribe uno (b). (Cálculo de agua por ATG).

5- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz (6)*. Aparece en venillas de rocas volcánicas básicas. El mineral está asociado a estilbita y heulandita y acompañado por phillipsita, mordenita, cuarzo, calcedonia, ópalo y calcita. Fue determinado por óptica y DRX.

6- *Confluencia, Neuquén (7)*. La analcima cálcica se encuentra en amígdalas y venas de basaltos olivínicos asociada a barrerita, tetranatrolita, paranatrolita, heulandita, estilbita. Es monoclinica con 2V variable con dispersión $r > v$. Fue caracterizada ópticamente, por DRX, ATD, ATG y varios análisis con EDS del cual se transcribe uno (c). (Cálculo de agua por ATG).

Bibliografía:

(1)- *Teruggi, M., 1964*. Differentiated zeolites and nepheline-sienytes in basic sills of Central Patagonia. 22° Congreso Geológico Internacional, India.

(2)- *Latorre, C., Vattuone, M., Massafiero, G., Lagorio, S. y Viviani, R., 1990*. Analcima, Thomsonita, Laumontita y Natrolita en basaltos de Rucachoroi: mineralogía y condiciones de formación. Revista de Geólogos Economistas, Publicación Especial: 18-26.

(3)- *Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992*. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y

Metalogenia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-404.

(4)- *Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1993.* Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 201-206.

(5)- *Lagorio, S.L. y Montenegro, T.F., 1996.* Ceolita de la serie analcima-wairakita en el Cerro Libertad, Sierra de Los Cóndores, Córdoba. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Publicación del INREMI, UNLP, 5: 139-146.

(6)- *Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996.* Estudio de ceolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(7)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001.* Procesos de formación de paragénesis ceolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile. 28 (2): 3-22.

ANDALUCITA (ANDALUSITE)



Nombre: dado en 1789 por su presencia en la región de Andalucía (Andalusia en inglés), España.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pnnm*, $a=7.80$ $b=7.90$, $c=5,56$ Å, $Z=4$. SN=9.AF.05.

Propiedades físicas: cristales euhedrales, agregados columnares con secciones cuadradas, fibrosos, compactos y macizos. Color rosado, amarillo, blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje según {110} bueno, fractura irregular a subconcoidea. Frágil. $D=6,5-7,5$. $Pe=3,13-3,16$. Maclas raras según {101}.

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Incoloro a rosado, pleocroismo X=rosado, Y=amarillo verdoso, Z=amarillo verdoso, $\alpha=1.632$, $\beta=1.636$, $\gamma=1.643$. Biáxico (-) o (+), $2V=71^\circ-86^\circ$, orientación XYZ=cba. Elongación (-); dispersión fuerte $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en La Rioja y Catamarca:

	a	b	c	
SiO ₂	36,70	36,56	37,08	a- La Dichosa, Arauco, La Rioja.
TiO ₂	-	0,04	-	b- Capillitas, Catamarca.
Al ₂ O ₃	61,10	62,34	62,92	c- Teórico.
Fe ₂ O ₃	1,80	-	-	
FeO	-	1,08	-	
MgO	0,22	0,02	-	
Cl	-	0,01	-	
H ₂ O	0,40	-	-	
Total	100,22	100,05	100,00	

Polimorfismo y serie: trimorfo con cianita y sillimanita. Forma una serie con kanonaíta.

Grupo mineral: nesosilicatos. Grupo de andalucita.

Yacencia: producto de metamorfismo regional sobre sedimentos arcillosos. Raro en granitos y pegmatitas, y como mineral detrítico en areniscas.

Asociación: cianita, sillimanita, cordierita, granate, turmalina, micas.

Localidades:

1- *La Dichosa, Arauco, La Rioja (1).* La andalucita se aloja en el borde de pegmatitas que atraviesan granitos; constituye agregados fibroso-radiados distribuidos en lentes de hasta 50 cm, asociados a cuarzo y feldespatos. Se transcribe un análisis químico (a).

2- *Capillitas, Catamarca (2, 3 y 4)*. En monzogranitos félsicos la andalucita se encuentra como granos anhedrales a subhedrales y también prismáticos, exhibiendo a veces un zonado irregular. Generalmente se presenta como relictos dentro de láminas de muscovita que representan su producto de alteración. Se da un análisis de treinta.

3- *Área de Aluminé, Neuquén (5)*. La andalucita se presenta en porfiroblastos de color rosado en rocas metamórficas de grados medio a alto; en estas últimas son euhedrales y pueden alcanzar hasta medio centímetro de tamaño. Está asociada a sillimanita, ortosa, cordierita, andesina, estauroлита, biotita, cuarzo y almandino. Se determinó por DRX y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

(2)- *Saavedra, J., Toselli, A. y Rossi, J.N., 2005*. Comunicación personal.

(3)- *Toselli, A.J., Sial, A.N., Saavedra, J., Rossi de Toselli, J. y Ferreira, V.P., 1996*. Geochemistry and genesis on the S-type, cordierite-andalusite-bearing Capillitas batholith, Argentina. *International Geology Reviews*, 38: 1040-1053.

(4)- *Rossi, J., Toselli, A., Saavedra, J., Sial, A.N., Pellitero, E. y Ferreira, V., 2002*. Common crustal source for contrasting peraluminous facies in the early Paleozoic Capillitas Batholith, NW Argentina. *Gondwana Research*, 5 (2): 325-337.

(5)- *Vattuone, M., 1990*. Paragénesis mineral del metamorfismo del área de Aluminé, Cordillera Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 45 (1-2): 107-119.

ANDESINA (ANDESINE)



Nombre: dado en 1841 por la Cordillera de los Andes de Sudamérica dado que es abundante en sus lavas.

Datos cristalográficos: (alta) triclínico, $\bar{1}, P \bar{1}$, $a=8.15$, $b=12.83$, $c=14.20 \text{ \AA}$, $\alpha=93.62^\circ$, $\beta=116.21^\circ$, $\gamma=89.70^\circ$, $Z=4$. (baja) triclínico, $\bar{1}, C \bar{1}$, $a=8.14$, $b=12.79$, $c=7.16 \text{ \AA}$, $\alpha=94.2^\circ$, $\beta=116.6^\circ$, $\gamma=89.70^\circ$, $Z=4$. SN=9.FA.25.

Propiedades físicas: masivo, granular. Incoloro o de color blanco; raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {010} imperfecto, fractura irregular o concoidal. Frágil. D=6-6,5. Pe=2,66-2,68. Maclas polisintéticas de albita, macla de periclino y de Carlsbad.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a grisáceo amarillento, $\alpha=1.545-1.556$, $\beta=1.548-1.558$, $\gamma=1.552-1.563$. Biáxico (+), $2V=78^\circ$ a -90° (baja) y 73° a -80° (alta). Dispersión $v > r$ débil, en la variedad baja.

Análisis químicos: fue analizado en:

	a	b	c*	d**	e***	f	g
SiO ₂	60,13	59,96	58,37	61,40	57,92	60,76	55,59
Al ₂ O ₃	23,81	25,81	25,89	24,69	27,17	24,82	28,30
CaO	6,73	6,41	7,51	6,37	9,45	6,30	10,38
Na ₂ O	7,29	7,67	6,83	7,68	5,97	8,12	5,73
K ₂ O	0,25	0,76	0,66	0,13	0,4	-	-
Total	98,21	100,61	99,46	100,41	101,21	100,0	100,00
	* 0,20 de trazas	** 0,14% de trazas		*** 0,3 % de trazas			

a- Isla Decepción, Antártida

b- Volcán Tuzgle, Jujuy.

c- Volcán Tuzgle, Jujuy.

d- Batolito Las Chacras, San Luis.

e- Valle del Cura, San Juan.

f- Teórico $\text{Na}_{0.70} \text{Ca}_{0.30} \text{Al}_{1.30} \text{Si}_{2.70} \text{O}_8$, Anthony *et al.*, 1995.

g- Teórico $\text{Na}_{0.50} \text{Ca}_{0.50} \text{Al}_{1.50} \text{Si}_{2.50} \text{O}_8$, Anthony *et al.*, 1995.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de feldespatos. Serie de plagioclasa.

Polimorfismo y serie: miembro intermedio de la serie albita-anortita. Se conocen modificaciones estructurales de alta y baja temperatura.

Yacencia: en sienitas y andesitas, en rocas metamórficas de facies anfibolita y granulita.

Asociación: cuarzo, ortoclasa, biotita, "hornblenda", etc.

Localidades:

1- *Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida (1 y 2)*. En la bahía Muratore se han estudiado xenolitos en basaltos. Los xenolitos muestran variaciones desde gabros olivínicos a gabros piroxénicos. Se transcribe un análisis de plagioclasa.

2- *Volcán Tuzgle, Jujuy (3)*. Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riódacítica Tuzgle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y colada joven. En todos los tipos se hallan xenocristales de plagioclasa (An_{33} - An_{38}). Se transcribe un análisis de la colada joven.

3- *Batolito Las Chacras - Piedras Coloradas, San Luis (4)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). La composición de las plagioclasas varía entre albitas y andesinas. De los 29 análisis químicos presentados en la bibliografía se tomó uno correspondiente al plutón Potrerillos, núcleo de un cristal. La composición química fue determinada en secciones delgadas pulidas con microsonda electrónica.

4- *Puna Septentrional (5)*. En los centros volcánicos del Mioceno medio se ha determinado esta plagioclasa mediante propiedades ópticas y análisis químicos.

5- *Valle del Cura, San Juan. (6)*. En esta zona se han estudiado 5 unidades volcánicas. Las plagioclasas varían entre oligoclasa y bytownita, y son algo zonados. Se transcribe un análisis de núcleo de un cristal del Volcán Cerro de las Tórtolas.

Bibliografía:

(1)- *Risso, C., Aparicio, A. y Viramonte, J.G., 1990*. Estudio preliminar de los enclaves de la isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida. 11° Congreso Geológico Argentino 1: 19-23.

(2)- *Aparicio, A., Risso, C., Viramonte, J., Menegatti, N. y Petrinovic, I., 1997*. El volcanismo de la Isla Decepción (península Antártica). Boletín Geológico y Minero de España. 108: 235-258.

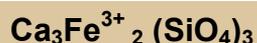
(3)- *Coira, B. y Mahlburg Kay, S., 1993*. Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology 113: 40-58.

(4)- *Brogioni, N., 1997*. Mineralogía y petrografía del batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 515-538.

(5)- *Caffe, P.J., Trumbull, R.B., Coira, B.L. y Romer, R.L., 2002*. Petrogenesis of early Neogene Magmatism in the Northern Puna; Implications for Magma Genesis and Crustal Processes in the Central Andean Plateau. Journal of Petrology 43 (5): 907-942.

(6)- *Litvak, V., 2004*. Evolución del volcanismo terciario en el Valle del Cura sobre el segmento de subducción horizontal Pampeano, provincia de San Juan. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.

ANDRADITA (ANDRADITE)



Nombre: dado en 1868 por Dana en homenaje a de Andrada e Silva (1763-1838), mineralogista brasileño.

Datos cristalográficos: cúbico, $m\bar{3}m$, la $\bar{3}d$, $a=12.06 \text{ \AA}$, $Z=8$. $SN=9$.AD.

Propiedades físicas: en cristales con las formas de trapezoedro o dodecaedro y combinaciones; en granos redondeados. Color amarillo, verde, rojo, castaño rojizo o amarillento; raya blanca; brillo adamantino o resinoso. Partición sobre {110}, fractura concoidea. $D=6,5-7$. $Pe=3,8-3,9$.

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Color verdoso, amarillo verdoso, $n=1.887$. Isótropo, comúnmente débilmente anisótropo; dispersión débil.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades del país, n =núcleo, b =borde:

	a	b	c	d=n	d=b	e	f	g
SiO ₂	34,91	37,81	40,19	32,70	36,35	35,8	34,26	35,47
TiO ₂	-	-	-	6,63	0,51	-	1,24	-
Al ₂ O ₃	-	10,85	6,70	3,32	6,47	0,2	7,24	-
Fe ₂ O ₃	30,97	23,42	21,90	24,13	22,96	30,6	19,63	31,42
FeO				-	0,29	-	0,63	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	1,11	
MnO	0,51	1,20	1,32	0,23	0,22	0,6	-	-
MgO		1,86	0,39	0,50	0,27	0,1	0,05	-
CaO	32,93	24,83	29,50	33,16	33,86	33,4	34,08	33,11
Total	99,32	99,97	100,0	100,66	100,93	100,67	98,24	100,0
And	98,7		66				60,8	
Alm	0		27				2,8	
Gro	0,5		0				34,8	
Spe	0,8		5				1,4	
Pyr			2				0,2	

a- Gualilán, San Juan.

b- Moquehue, Neuquén.

c- Aluminé, Neuquén.

d- Fm.Auquilco, Mendoza.

e- Caicayén, Neuquén.

f- Cerro Los Nonos, Cba.

g- Teórico.

Polimorfismo y serie: forma una serie con grossularia, uvarovita y goldmanita.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de granate.

Yacencia: producto de metamorfismo de contacto sobre calizas impuras o rocas ígneas cálcicas.

Asociación: epidoto, clorita, calcita, vesubianita, dolomita y magnetita.

Alteración: epidoto, anfíbol cálcico, clorita, magnetita.

Localidades:

1- *Gualilán, San Juan (1 y 2)*. En asociaciones de skarn acompañado por hedenbergita-johannsenita, ilvaíta, calcita, oro. Se determinó por análisis químicos con microsonda (un total de 29), del que se transcribe uno (b).

2- *Moquehue, Neuquén (3)*. En asociaciones metamórficas de bajo grado a grado medio, sobre protolitos andesítico y cálcico. Está asociado a piroxeno hedenbergítico, epidoto, tremolita-actinolita, magnetita, pirita, calcopirita y cuarzo. Se caracterizó por medición de índice de refracción, parámetro de la celda y análisis químicos por EDS; se transcribe uno (a).

3- *Aluminé, Neuquén (4)*. En andesitas metamorizadas desde facies de hornfels hornbléndico hasta facies de zeolitas, ubicadas al este de la población de Aluminé. Los minerales de la paragénesis son diópsido, andradita/grossularia, cuarzo y magnetita. El granate es parte de la serie andradita-grossularia y se determinó por sus propiedades ópticas y análisis químicos con EDS del que se transcribe uno (c).

4- *Minas Hierro Indio y Poblet, Mendoza (5)*. Se mencionó andradita en concentraciones pirometasomáticas constituyendo masas que acompañan a magnetita y hematita.

5- *Skarn del Cerro Caicayén, Neuquén, (6)*. En el bolsón El Morado presenta zona de epidoto-clinopiroxeno, zona de epidoto y zona de granate. El granate se determinó mediante microsonda electrónica

6- *Cerro Los Nonos, Córdoba (7)*. Se encuentra en albitas conformadas por albita, microclino, escaso cuarzo, andradita, anfíbol asbestiforme, anatasa, hematita y argilominerales. Determinada por microsonda electrónica y DRX. Pertenece a la variedad crómica= demantoide.

7- *Formación Auquilco, Área de Reserva La Línea, Mendoza (8)*. Los granates se encuentran en un skarn y son muy zonales en los que el núcleo corresponde a una melanita (andradita titanífera) y los bordes a andradita s.s.

Bibliografía:

(1)- *Vallone, M.A., 1991*. Estudio geológico y metalogénico del Distrito Aurífero Gualilán y su relación con el Distrito Hualcamayo, provincia de San Juan. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Tesis Doctoral. Inédita.

(2)- *Logan, M.A.V., 2000*. Mineralogy and geochemistry of the Gualilán skarn deposit in the Precordillera of western Argentina. *Ore Geology Reviews* 17: 113-138.

(3)- *Latorre, C. y Vattuone, M., 1990*. Metamorfismo desde facies zeolita hasta asociación grandita-hedenbergita en Moquehue, provincia del Neuquén. 1^{er} Congreso Uruguayo de Geología. 1: 179-183.

(4)- *Lagorio, S., Massafiero G., Vattuone, M., Montenegro, T. y Latorre, C., 2001*. Mineralogía y metamorfismo de vulcanitas de Aluminé. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56 (2): 211-220.

(5)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

(6)- *Franchini, M. y Meinert, L., 1991*. Las manifestaciones de hierro en skarns del flanco suroriental del Cerro Caicayén (37°27'S; 70°27'30"O), Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 46 (3-4): 309-324.

(7)- *Ocanto, C. y Lira, R. 2002*. Demantoide (andradita cromífera) en albitas de Cerro Los Nonos, provincia de Córdoba. 15° Congreso Geológico Argentino, 1:416-421.

(8). *Leal, P., Bernhardt, H.J. y Brodtkorb, M.K. de, 2005*. Granate negro (melanita) en la Formación Auquilco, Mendoza. 16° Congreso Geológico Argentino, 587-590.

ANORTITA (ANORTHITE)



Nombre: dado en 1823, del griego "no derecho", por ser de simetría triclínica.

Datos cristalográficos: $\bar{1}$ ó $P\bar{1}$, a=8.176, b=12.876, c=14.169; $\alpha=93.17$, $\beta=115.85$, $\gamma=92.222$. Z=8. SN=9.FA.25.

Propiedades físicas: masivo y granular. Cristales prismáticos, cortos según [001], lamelar. Incoloro o de color blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {010}, {110} imperfectos, fractura irregular o concoidal. Frágil. D= 6-6,5. Pe= 2,74-2,76. Maclas generalmente polisintéticas de albita, pero también periclino, Carlsbad, Manebach, Baveno.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a blanco, gris. $\alpha=1.573-1.577$, $\beta=1.580-1.585$, $\gamma=1.585-1.590$. Biáxico (-), $2V=78^\circ$ a 83° . Dispersión $v > r$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en:

	a	b	c	d	
SiO ₂	47,58	47,62	45,62	43,19	a- Isla Decepción, Península Antártica.
Al ₂ O ₃	33,59	33,91	35,02	36,65	b- Isla Decepción, Península Antártica.
CaO	17,33	17,62	18,24	20,16	c- Na _{0,10} Ca _{0,90} Al _{1,90} Si _{2,10} O ₈
Na ₂ O	1,78	1,44	1,12	-	d- Ca Al ₂ Si ₂ O ₈ . Anthony <i>et al.</i> , 1995.
K ₂ O	-	-	-	-	
Total	100,28	100,60	100,00	100,00	

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de feldespato, serie plagioclasas.

Polimorfismo y serie: se conocen modificaciones estructurales de alta y baja temperatura. Trimorfo con dmisteinbergita y svyatoslavita.

Yacencia: en rocas volcánicas y plutónicas máficas, en facies metamórficas de granulita y en rocas metamórficas carbonáticas.

Asociación: olivina, piroxenos, corindón.

Localidades:

1- *Isla Decepción, Península Antártica (1 y 2)*. Se han estudiado diferentes rocas volcánicas y sus enclaves. Los xenolitos muestran variaciones desde gabros olivínicos a gabros piroxénicos. Se da un análisis de 8 de plagioclasas en basaltos (a) y uno de un enclave (gabro) (b).

Bibliografía:

(1)- *Risso, C., Aparicio, A. y Viramonte, J.G., 1990*. Estudio preliminar de los enclaves de la isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida. 11° Congreso Geológico Argentino 1: 19-23.

(2)- *Aparicio, A., Risso, C., Viramonte, J., Menegatti, N. y Petrinovic, I., 1997*. El volcanismo de la Isla Decepción (península Antártica). Boletín Geológico y Minero de España. 108: 235-258.

ANTIGORITA (ANTIGORITE)



Nombre: dado en 1840 por su presencia en Val Antigorio, Italia.

Datos cristalográficos: monoclinico, *m*, *Cm*, $a=43.53$, $b=9.259$, $c=7.263$ Å, $\beta=91^\circ 8'$, $Z=16$. SN=9.ED.15

Propiedades físicas: cristales laminares según {001} raramente elongados según 010. Color verde azul verdoso, blanco, incoloro, raya blanca, brillo resinoso, sedoso. Clivaje {001} perfecto, fractura concoidea. $D=2,5-3,5$. $Pe=2,65$. Maclas de dos o tres individuos, alrededor del eje "c".

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Incoloro a verde pálido, $\alpha=1,558$, $\beta=1,565$, $\gamma=1,562$. Biáxico (-) $2V=37^\circ-61^\circ$, orientación $X=c$. Dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue contener cantidades importantes de hierro. Fue analizado en mina La Mendocina, Mendoza:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	total
Mendoza	40,52	2,48	1,36	39,54	0,80	11,80	96,90
Teórico	39,95	-	17,92	30,15	-	11,98	100,00

Polimorfismo y serie: polimorfo con lizardita, clinocrisotilo, ortocrisotilo y paracrisotilo.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de serpentina.

Yacencia: reemplaza a rocas ultramáficas en forma pervasiva o en venas.

Asociación: crisotilo, olivina, cromita y magnetita.

Localidades:

1- *Mina La Mendocina, Mendoza (1)*. La antigorita muestra agregados muy finos, curvados de hasta 110 micrones de longitud. Se encuentra en una mina de talco. Se midieron sus índices de refracción y se suministra un análisis químico (a).

Bibliografía:

(1)- *Maiza, P. y Hayase, K., 1975*. Estudio mineralógico del yacimiento de talco cerámico, mina Naunauco, prov. del Neuquén, Republica Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 30: 121-132.

ANTOFILITA (ANTHOPHYLLITE)



Nombre: dado en 1801, del latín *anthophyllum*, en alusión al color del mineral.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pnma*, $a=18.56$, $b=18.01$, $c=5.28 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=9.DD.05.

Propiedades físicas: hábito prismático, columnar a fibroso. Color verde castaño, castaño grisáceo, castaño amarillento; raya blanca o grisácea; brillo vítreo. Clivaje {210} perfecto, {010} {100} imperfecto, fractura plana. $D=5,5-6$. $Pe=2,85-3,57$.

Propiedades ópticas: translúcido. Color castaño, pleocroísmo X=verde castaño-amarillo castaño, Y=verde castaño, a castaño grisáceo, Z=verde castaño a castaño oscuro, absorción $Z>Y>X$ o $Z=Y>X$, $\alpha=1.603-1.679$, $\beta=1.617-1.685$, $\gamma=1.627-1.690$. Biáxico (-) ó (+), $2V=80^\circ$, variable según la relación $Mg/(Mg+Fe)$, orientación XYZ=abc, elongación positiva, dispersión débil $v > r$ ó a la inversa.

Análisis químicos: fue analizado en Catamarca y La Rioja:

	a	b	c	
SiO ₂	56,80	59,70	58,08	
TiO ₂	-	-	0,04	a- Minas Santa Rosa y Santa Julia,
Al ₂ O ₃	1,30	Tr.	0,30	Tinogasta, Catamarca.
Fe ₂ O ₃	-	5,75	0,65	b- Cuesta Alta, La Rioja,
Fe ₂ O ₃ + FeO	6,70	-	-	c- Localidad tipo: Ochsenkogel, Gleinalpe,
FeO	-	-	10,18	Austria, Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	-	-	0,20	
MgO	30,60	26,10	27,99	
CaO	-	-	0,17	
K ₂ O	-	-	0,01	
Na ₂ O	-	-	0,05	
K ₂ O+ Na ₂ O	1,80	5,45		
H ₂ O	3,40	3,30	2,20	
Total	100,40	100,30	99,87	

Polimorfismo y serie: dimorfo de cummingtonita; forma una serie con magnesioantofilita y ferroantofilita.

Grupo mineral: inosilicatos. Grupo de antofilita.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de grado medio a alto en anfibolitas, gneises, granulitas y esquistos derivados de argilitas, en roas ígneas máficas a ultramáficas.

Asociación: cordierita, talco, cummingtonita, clorita, olivina, hornblenda, plagioclasa.

Alteración: a talco y antigorita.

Localidades:

1- *Minas Santa Rosa y Santa Julia, La Mesada, Catamarca (1)*. Se presenta en agregados fibroso-radiados muy finos de color amarillo pálido alojados en una roca anfibólica. Se explotó extensivamente por "asbesto". Se caracterizó por sus propiedades ópticas, por DRX, parámetros de la celda, de IR, y análisis con EDS (a).

2- *Cuesta Alta, Jagüe, La Rioja (2 y 3)*. Se presenta como un agregado fibroso radial muy fino de color amarillo claro.

3- *Batolito de Achala, Córdoba (4)*. Se encuentra en un hornfels de antofilita-cordierita.

4- *Quebrada del río Quillen, Aluminé, Neuquén (5)*. Se presenta como mineral relíctico en anfibolitas y granulitas. Está asociado a ortopiroxeno y labradorita, alterada a talco y antigorita y es reemplazado por cummingtonita. Se determinó por sus propiedades ópticas y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Kittl, E., 1937*. Sobre el amianto de La Mesada, provincia de Catamarca. Revista Minera, 8: 62.

(2)- *Butschkowskyj, M., 1968*. Contribución al conocimiento de amiantos argentinos. I- Antofilita. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 225-234.

(3)- *Butschkowskyj, M., 1968*. Contribución al conocimiento de amiantos argentinos. II- Antofilita. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 313-316.

(4)- *Gordillo, C., 1979*. Observaciones sobre la petrología de las rocas cordieríticas de la sierra de Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 53 (1-2): 3-44.

(5)- *Vattuone, M., 1987*. Metabasitas facies granulita en las cercanías del Lago Quillén, Neuquén. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 18 (1-4): 47-51.

AUGITA (AUGITE)**(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)₂O₆**

Nombre: dado en 1792 del griego, *brillo*, posiblemente debido a la apariencia de la superficie de clivaje.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/c*, a=9.69, b=8.84, c=5.28, β=106.3 Å, Z=4. SN=9.DA.15.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático, cortos. Color negro grisáceo y otros; raya castaño; brillo vítreo. Clivaje {110} bueno, partición {100} y {001}, fractura plana. D=5,5-6. Pe=3,19-3,56. Macla simple según {100} y también {001}.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro a verdoso, pleocroismo débil, X=verde claro, amarillo, rojizo, Y=rojizo, violeta, Z=amarillo verdoso, rojizo, violeta, α=1.671-1.735, β=1.672-1.741, γ=1.703-1.774, orientación Y=b, Z∧c=35°-48°, X∧a=-20°-35°, elongación positiva. Biáxico (+), 2V=25°-61°, dispersión r > v débil.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b ₁	b ₂	c	d	e ₁	e ₂	f	g
SiO ₂	48,12	50,18	47,87	53,76	52,55	46,91	50,41	50,70	53,7
TiO ₂	-	0,67	0,80	-	0,18	2,10	0,63	0,60	0,11
Al ₂ O ₃	7,80	1,59	2,93	0,90	0,38	6,49	6,78	4,07	1,22
Fe ₂ O ₃	9,20	-	-	-	-	-	-	-	-
FeO	-	12,63	9,13	9,58	9,77	8,60	10,22	6,40	19,21
MnO	-	-	-	-	0,38	0,09	0,12	-	1,46
MgO	8,43	16,48	16,82	6,48	14,74	14,32	12,75	0,20	24,82
CaO	13,52	19,20	21,42	22,69	21,11	20,54	17,13	15,70	0,49
Na ₂ O	1,40	0,48	0,53	0,77	0,34	1,09	1,67	22,10	0,01

K ₂ O	-	-	-	-	0,02	-	-	0,40	0
H ₂ O	2,07	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	97,76	101,23	99,70	94,18	99,55	100,18	99,77	100,00	101,02

- a- Sierra de Quepu Niyeu, Río Negro.
- b- Isla Decepción, (₁ enclave, ₂ basalto).
- c- Sierra de Los Cóndores, Córdoba.
- d- Pan de Azúcar, Jujuy.
- e- Quebrada de Las Conchas, Salta. 1 megacrystal de km 48 y 2 roca de caja, basanita.
- f- Volcán Tuzgle, Jujuy.
- g- Valle del Cura, San Juan.

Polimorfismo y serie: forma una solución sólida con diópsido-hedenbergita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de piroxeno.

Yacencia: esencial en rocas ígneas básicas, en ultramáficas y en metamórficas de alto grado.

Asociación: ortosa, sanidina, labradorita, olivina, leucita, anfíboles, otros piroxenos.

Alteración: a calcita, uralita, biotita, epidoto, magnetita.

Localidades:

1- *Sierra de Quepu Niyeu, Río Negro (1)*. En basaltos olivínicos alcalinos y lapilli, se encontró una asociación de hornblenda y augita con labradorita, olivina y mineral opaco. El piroxeno fue determinado por DRX y análisis químico, el cual se transcribe (a).

2- *Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida (2 y 3)*. En la bahía Muratore se han estudiado xenolitos en basaltos. Los xenolitos muestran variaciones desde gabros olivínicos a gabros piroxénicos. Se transcriben análisis de augita de enclave y de basalto.

3- *Cerro La Madera, Córdoba (4)*. En diques nefelínicos que atraviesan pegmatitas foidíferas. Es augita con tendencia a egirina reemplazada por phillipsita. Asociado a nefelina, perovskita, magnetita, analcima, biotita, mesostasis, anfíbol, clorita, rutilo, etc. Se determinó por su cristalografía, propiedades físicas y propiedades ópticas.

4- *Sierra de los Cóndores y Almafuerde, Sierra Chica, Córdoba (5)*. Se encuentra en asociación con diópsido, en volcanitas básicas alcalinas de edad cretácica. Se caracterizó por los análisis químicos con microsonda electrónica.

5- *Pan de Azúcar, Jujuy (6)*. En centros volcánicos del Mioceno medio, se hallaron clinopiroxenos augíticos.

6- *Quebrada de Las Conchas, Salta (7)*. En la quebrada de Las Conchas se estudiaron distintos xenolitos encontrados en diferentes rocas que forman pequeñas chimeneas volcánicas. Los xenolitos peridotíticos forman el 80% de los xenolitos estudiados. Se transcribe el análisis de la augita presente en un xenolito del km 48 y de una basanita, roca de caja del mismo.

7- *Volcán Tuzgle, Jujuy (8)*. Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riocácitica Tuzgle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y colada joven. Los fenocristales de clinopiroxeno se encontraron en las unidades de plataforma y de colada joven.

8- *Valle del Cura, San Juan (9)*. En esta zona se han estudiado 5 unidades volcánicas. Las augitas on algo zonados. Se transcribe un análisis de núcleo de un cristal del Volcán Cerro de las Tórtolas.

Bibliografía:

(1)- *Gelós, G. y Labudía, C., 1981*. Estudio de los basaltos con anfíbol y rocas asociadas en en la Sierra de Quepu Niyeu, provincia de Río Negro, República Argentina. 7° Congreso Geológico Argentino, 4: 921-923.

(2)- *Risso, C., Aparicio, A. y Viramonte, J.G., 1990*. Estudio preliminar de los enclaves de la isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 19-23.

- (3)- Aparicio, A., Risso, C., Viramonte, J., Menegatti, N. y Petrinovic, I., 1997. El volcanismo de la Isla Decepción (península Antártica). Boletín Geológico y Minero de España, 108: 235-258.
- (4)- Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1^{ra} Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultra-básicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-340.
- (5)- Lagorio, S., 2002. Los clinopiroxenos de las volcanitas alcalinas cretácicas de la Sierra Chica de Córdoba: su importancia en la interpretación de la evolución magmática. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 439-440.
- (6)- Caffè, P.J., Trumbull, R.B., Coira, B.L. y Romer, R.L., 2002. Petrogenesis of early Neogene Magmatism in the Northern Puna; Implications for Magma Genesis and Crustal Processes in the Central Andean Plateau. Journal of Petrology 43 (5): 907-942.
- (7)- Galliski, M.A., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Arana Saavedra, V., 1989. Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la Quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrografía y Sedimentología, 20 (1-4):71-87.
- (8)- Coira, B. y Mahlborg Kay, S., 1993. Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology 113: 40-58.
- (9)- Litvak, V., 2004. Evolución del volcanismo terciario en el Valle del Cura sobre el segmento de subducción horizontal Pampeano, provincia de San Juan. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.

AXINITA s.l. (AXINITE s.l.)



Nombre: axinita proviene del griego *axis*=eje, en alusión a su forma. Axinita como tal no existe. Ferro-axinita y magnesio-axinita fueron dados en 1909 por Schaller y por Fromme, respectivamente, y mangano-axinita por Jobbins en 1975.

Datos cristalográficos: triclínico $\bar{1}, P \bar{1}$.

Propiedades físicas: cristales típicamente achatados o con forma de eje, también granulares. Color castaño, azul, gris perlado; raya incolora; brillo vítreo. Clivaje {100} bueno, imperfecto en {110}, {001} y {011}, fractura irregular a concoidal. Frágil. D=6,5-7. Pe=3,23-3,32. Generalmente no es fluorescente. Magnesio-axinita puede ser fluorescente y pleocroica.

Propiedades ópticas: translúcido a transparente. Incoloro, marrón pálido o azul en sección delgada, $\alpha=1.674-1.682$, $\beta=1.682-1.690$, $\gamma=1.685-1.693$. Biáxico (-), $2V=65^\circ-75^\circ$. Dispersión en magnesio-axinita es $r > v$, en mangano-axinita es $r < v$ y en tinzenita es $r > v$.

Polimorfismo y serie: ferroaxinita forma serie con mangano-axinita.

Grupo mineral: sorosilicato. Grupo de axinita compuesto por ferro-axinita, magnesio-axinita, manganoaxinita y tinzenita.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de bajo y de alto grado o en metamorfismo de contacto y en pegmatitas.

Localidades:

1- *Margen izquierda del río Jachal, San Juan (1)*. Axinita (s.l.). En cristales imperfectos de color violeta claro asociados a cuarzo y calcita. Se encontró en un afloramiento de diabasa cerca del contacto con esquistos pizarrosos. Fue determinado por características físicas y DRX.

Bibliografía:

(1)- Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

BAILEYCLORO (BAILEYCHLORE) (Zn,Fe₊₂ Al,Mg)₆(Si,Al)₄ O₁₀(OH)₁₀

Nombre: dado en 1988 en homenaje a S.W. Bailey (1919-) mineralogista norteamericano.

Datos cristalográficos: triclínico C1 o C $\bar{1}$, a=5.346, b=9.257, c=14.402, $\alpha=90^\circ$, $\beta=97.12^\circ$, $\gamma=90^\circ$. Z=2. SN=9.EC.30.

Propiedades físicas: fibroso. Color verde oscuro.

Propiedades ópticas: transparente. Pleocroísmo débil verde a verde amarillento. $\alpha=1.582$, $\beta=1.59$, $\gamma=1.614$. Biáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Sierra Norte de Córdoba. Analizado con microsonda ZnO= 23-8 a 28,65. La fórmula corresponde a (Zn_{4,96}Fe²⁺_{2,65} Al_{2,59} Fe³⁺_{0,36} Mg_{0,81} K_{0,09} Mn_{0,05} Ca_{0,03}) $\Sigma=12,00$ (Si_{5,91}Al_{2,09}) $\Sigma=8,00$ O₂₀ (OH_{5,71} F_{0,18}Cl_{0,11}) $\Sigma=16$.

Grupo mineral: filosilicato. Familia de sudoíta-clorita.

Yacencia: fue encontrado en una brecha de colapso asociado a clinocloro zincífero, calcopirita, cuprita, malaquita, goethita.

Asociación: con sulfuros y sus productos de oxidación.

Localidades:

1- Sierra Norte de Córdoba (1). Hallada cerca de Rodeito en la zona de oxidación de venillas de cuarzo con sulfuros ahora alterados. Agregados fibrosos gris verdoso oscuros asociados a crisocola y malaquita. $\alpha=1,584$, $\beta=\gamma=1.617$. Absorción X=Y>Z.

Bibliografía:

(1)- Lira, R., Dorais, M.J., Colombo, F., O'Leary, M.S. y Millone, H., 2005. Baileychloro from Sierra Norte de Córdoba, Argentina: a new occurrence. Contributed paper in Specimen Mineralogy. Rochester Mineralogical Symposium.

BARRERITA (BARRERITE)

Na₈(Al₈Si₂₈O₇₂). 26H₂O

Nombre: dado en 1975 en homenaje a R.M. Barrer (1910-), químico inglés estudioso de las zeolitas.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Amma*, a=13,64, b=18.20, c=17.84 Å. Z=2. SN=9.GE.05.

Propiedades físicas: cristales hojosos o prismáticos aplanados según {010}. Transparente o traslúcido. Incoloro, blanco o ligeramente rosado; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {010} perfecto, fractura irregular. Frágil. Pe=2,13.

Propiedades ópticas: transparente, incoloro. $\alpha=1,479$, $\beta=1.485$, $\gamma=1.489$. Biáxico (-), 2V calc.=78°, orientación XYZ=abc. Extinción recta, elongación negativa.

Análisis químicos: fue analizado en Río Arrayanes, Chubut y en Confluencia, Neuquén.

	a	b	c**	
SiO ₂	61,20	58,78	58,82	a- Río Arrayanes, Futalaufquen, Chubut.
Al ₂ O ₃	15,57	16,06	14,75	b- Confluencia, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	-	-	0,04	c- Localidad tipo: Cabo Pula, Cerdeña,
FeO	-	-	-	Italia. Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	1,41	0,65	1,66	

Na ₂ O	5,08	8,51	5,97
K ₂ O	0,85	0,00	1,76
H ₂ O	15,89*	16,00*	16,40
Total	100,00	100,00	99,64

* Agua por diferencia

** Con trazas de MnO, BaO y SrO

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en rocas volcánicas andesíticas a riolíticas alteradas, en venas y cavidades miarolíticas.

Asociación: con otras zeolitas (heulandita, estilbita).

Alteración: a analcima.

Localidades:

1- *Río Arrayanes, Futalaufquen, Chubut (1 y 2)*. Se halló barrerita en amígdalas de basaltos de edad jurásico-cretácica asociada a offretita, albita, adularia, cuarzo, cristobalita, esmectitas. Fue caracterizada ópticamente, por microscopía electrónica, DRX (con determinación de parámetros de celda) y análisis químicos por EDS. Se transcribe un análisis (a).

2- *Confluencia, Neuquén (3 y 4)*. En cristales de hábito acicular a hojoso, de hasta 5 mm de longitud, color blanco, en venas y amígdalas de basaltos y andesitas de edad terciaria, asociado a clinoptilolita, heulandita, analcima, tetranatrolita, stellerita, estilbita y analcima. Fue caracterizado por propiedades físicas, ópticas, DRX, parámetros de la celda unidad, ATD, ATG y análisis químicos por EDS. Se transcribe un análisis (b). (Cálculo de agua por ATG).

Bibliografía:

(1)- *Latorre, C., Vattuone, M.E. y Leal, P., 2000*. Hallazgo de barrerita en amígdalas de metabasaltos, noroeste de Chubut, Patagonia Argentina. Simposio Internacional de Metamorfismo Andino. 9° Congreso Geológico Chileno, 2: 515-519.

(2)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2002*. Paragénesis de barrerita, offretita, clinzoisita y esmectita en amígdalas de basaltos. Río Arrayanes. Chubut. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Buenos Aires, 447-452.

(3)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2001a*. Barrerita en metavolcanitas de Confluencia, Neuquén, Patagonia Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 24: 23-32.

(4)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2001b*. Procesos de formación de paragénesis zeolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile, 28 (2): 3-22.

BEIDELLITA (BEIDELLITE) $(\text{Na,Ca}_{0.5})_{0.3} \text{Al}_2(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 n\text{H}_2\text{O}$

Nombre: fue dado en 1925 por la localidad de Beidell, Colorado, EEUU.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm* ó monoclinico, *2m*, *C2/m*, a=5,14, b=8.93, c=15.1 Å, Z=2. SN=9.EC.25.

Propiedades físicas: cristales tabulares o láminas delgadas pseudo hexagonales {001} y hábito de cinta. Color blanco, verdoso, castaño rojizo, gris castaño; raya blanca; brillo grasoso. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible. D=1-2. Pe=2-3.

Propiedades ópticas: traslúcido. Incoloro, $\alpha=1.494$, $\beta=1.536$, $\gamma=1.536$. Biáxico (-), $2V=9^\circ-16^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén, Chubut y Río Negro:

	a	b	c	d	
SiO ₂	52,66	44,85	59,60	54,02	a- Lago Hermoso/Confluencia,
Al ₂ O ₃	19,29	18,90	22,16	32,74	Traful, Neuquén.
TiO ₂	0,14	-	-	-	b- Río Arrayanes, Futalaufquen,
Fe ₂ O ₃	3,84	10,26	0,09	-	Chubut.
MgO	8,06	1,93	1,28	-	c- Mina Dos Amigos, Río Negro.
CaO	4,01	7,60	4,24	-	d- Teórico.
Na ₂ O	-	-	0,44	3,98	
K ₂ O	-	1,46	0,10	-	
H ₂ O	-	-	15,42	9,26	
Total	87,90	85,00	93,33	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con nontronita por incremento de hierro.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de montmorillonita-vermiculita.

Yacencia: constituyente de arcillas bentoníticas, en suelos derivados de rocas máficas.

Asociación: cuarzo, plagioclasa, ortoclasa, montmorillonita, caolín, muscovita, allofano.

Localidades:

1- *Mina Dos Amigos, Los Menucos, Río Negro (1)*. El mineral se desarrolla en venillas y está asociado a cuarzo y fluorita. Se estudió mediante microscopía, DRX, análisis químico, IR y ATD.

2- *Lago Hermoso/Confluencia, Traful, Neuquén (2)*. Beidellita con otras esmectitas di/trioctaédricas en amígdalas de basaltos paleógenos, asociadas a interestratificados esmectita/clorita, laumontita, yugawaralita, wairakita, chabazita y heulandita y también como alteración de la matriz. Se caracterizó por propiedades físicas, MEB y análisis químicos por EDS (a).

3- *Río Arrayanes, Futalaufquen, Chubut (3)*. Se ha encontrado esmectita de tipo beidellita en amígdalas de metabasaltos jurásico/cretácicos al noroeste de Chubut, asociada a barrerita y offretita, clinzoisita, albita y cristobalita. Fue determinada por mineralogía óptica, observaciones con MEB y análisis químicos con EDS. Se seleccionó un análisis (b) que forma serie con nontronita.

4- *Campana Mahuida, Loncopué, Neuquén (4 y 5)*. En la argilozona de illita el filosilicato más abundante es illita con cantidades subordinadas de esmectita, caolinita y clorita. Se encuentra en la zona filíca y fue determinada por su morfología con SEM y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Maiza, P.J., Marfil, S.A., Cortelezzi, C. y Parodi, A.V., 1996*. Beidellita de la mina Dos Amigos, Los Menucos, provincia de Río Negro, Argentina. Características mineralógicas y génesis. 13° Congreso Geológico Argentino y 3^{er} Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 201-206.

(2)- *Vattuone, M.E., Latorre, C., Viviani, R. y Borbolla, M., 1996*. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (3): 235-247.

(3)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2002*. Paragénesis de barrerita, offretita, clinzoisita-esmectita en amígdalas de basaltos. Río Arrayanes. Chubut. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Buenos Aires, 447-452.

(4)- *Impiccini, A., Franchini, M. y Schalamuk, I.B., 2001*. Las arcillas del depósito de Campana Mahuida, Neuquén. Su significado en la explotación de pórfiros de cobre. 7° Congreso Argentino de Geología Económica, 2: 23-29.

(5)- *Impiccini, A., Franchini, M., Schalamuk, I. y Meinert, L., 2002* Mineralogía y composición química de los filosilicatos del Pórfido de Cu, Campana Mahuida, Neuquén. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Buenos Aires, 197-204.

BERILO (BERYL)



Nombre: del griego *berillos*, nombre antiguo que fue aplicado a muchos minerales verdes. Descripto por Plinius en el año 77.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/mmm$, $P6/mcc$, $a=9.22$, $c=9.20 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.CJ.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos a tabulares, pueden ser terminados por pirámides, también radiales o granulares. Incoloro (goshenita), blanco, azul pálido, azul cielo (aguamarina), verde azulado, verde (esmeralda), verde amarillento, amarillo (heliodoro) rosa (morganita), rosa profundo a rojo; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {0001} imperfecto, fractura irregular a concoidal. Frágil. $D=7,5-8$. $Pe=2,63-2,97$. Puede fluorescer con luz ultravioleta corta y larga. Maclas: poco comunes según {hk 11} y {11 20}.

Propiedades ópticas: traslúcido a transparente. Incoloro, en las variedades coloreadas pleocroísmo débil, O=incoloro, verde amarillento, azul claro y rojo amarillento, E=verde-mar, azul, rojo púrpura, $\omega=1.567-1.610$, $\varepsilon=1.565-1.599$; se incrementan con el contenido en álcalis. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Piedras Coloradas, San Luis:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	BeO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	LOI	
S. Luis	64,99	17,25	0,07	14,08	0,43	0,72	0,08	2,15	100,05
Teórico	67,07	18,97	-	13,96	-	-	-		100,00

Grupo mineral: ciclosilicato. Grupo de berilo.

Yacencia: en granitos y pegmatitas graníticas, raramente en sienitas nefelínicas y en algunas rocas metamórficas máficas. También en venas hidrotermales y amígdalas y en riolitas.

Asociación: cuarzo, albita, feldespato potásico, muscovita, lepidolita, espodumeno, topacio, turmalina, columbita- tantalita, casiterita, fluorita.

Localidades:

Es un mineral común en pegmatitas, frecuentemente asociado a muscovita, cuarzo, feldespatos, triplita, columbita-tantalita, turmalina y espodumeno. Fue hallada en San Luis, Córdoba, San Juan, La Rioja, Catamarca y Salta. Algunas de las pegmatitas más productivas fueron El Alto, Catamarca; Las Tapias, Córdoba; La Esmeralda y La Victoria en San Luis.

1- *Piedras Coloradas, San Luis (1)*. Se determinaron sus propiedades físicas y ópticas y se brinda un análisis químico realizado por métodos convencionales (a).

2- *La Viquita, sierra de la Estanzuela, San Luis (2)*. El berilo se encuentra en la zona externa e intermedia externa en asociación con microclino, cuarzo, muscovita, espodumeno, ambligonita, albita. Fue determinado por sus características físicas y ópticas.

3- *Pegmatita Aída, Conlara, San Luis (3)*. Es una pegmatita tipo berilo, con signatura LCT. El berilo de color verde amarillento, presenta fracturas rellenas por cuarzo. Fue identificado por sus propiedades ópticas y DRX y caracterizada su celda unidad.

4- *Pegmatita Las Tapias, Córdoba (4)*. Es una pegmatita tipo LCT. Los berilos blancos-verdes fueron los más abundantes. La morganita, variedad rosada de berilo se encuentra en forma poco frecuente rellenas fracturas en masas de berilo verde a blanco. Fue

identificado por sus propiedades físicas, ópticas, DRX, se realizaron análisis químicos semicuantitativos que indican trazas de Na y Cs.

5- *Pegmatita Yatasto - San Bernardo, San Luis (5)*. Este yacimiento conforma un cuerpo tabular al este de una lente granítica; es una pegmatita subtipo espodumeno. La asociación mineralógica sumando las diferentes zonas es: cuarzo, albita, microclino, muscovita, berilo, espodumeno, ambligonita-montebrasita, lepidolita, schorlita, elbaíta, apatita, granate, varulita-hagendorfita. El berilo es de color verde y amarillento, y fue caracterizado por sus propiedades ópticas y DRX. Se presenta además refinamiento de celda.

Bibliografía:

(1)- *Hurlbut, C.S. y Aristarain, L.F., 1969*. Berilo de Piedras Coloradas, provincia de San Luis, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (2): 99-104.

(2)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000*. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. Mineralogía y Metalogena 2000. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

(3)- *Roquet, M. y Oyarzábal, J., 2002*. Geología y mineralogía del yacimiento pegmatítico Aida, distrito Conlara, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogena, 413-418.

(4)- *Colombo, F., Pannunzio Miner, E., Carbonio, R., Sfragulla, J. y Lira, R., 2004*. La morganita de la pegmatita Las Tapias, Córdoba (Argentina): un caso de berilo no hexagonal. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogena, 13-18.

(5)- *Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M., 2004*. Geología y mineralogía de la Pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogena, 155-160.

BERTRANDITA (BERTRANDITE)



Nombre: dado en 1883 en homenaje a E. Bertrand (1844-1909), mineralogista francés.

Datos cristalográficos: rómbico, $Cmc2_1$, $mm2$, $a=8.713$, $b=15.268$, $c=4.568$; $Z=4$. SN=9.BD.05.

Propiedades físicas: cristales tabulares, prismáticos, fibrosos, aciculares, agregados radiales. Incoloro a amarillo pálido; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {100}, {010} y {110} buenos. $D=6-7$. $Pe=2,60$. Piezoeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a amarillento pálido, $\alpha=1.583-1.591$, $\beta=1,598-1.605$, $\gamma=1.608-1.614$. Biáxico (-), $2V\sim=75^\circ$, orientación $X=a$, $Y=b$, dispersión $r < v$ débil.

Análisis químicos: la composición teórica corresponde a 50,44% SiO_2 , 42,00% BeO , 7,56% H_2O .

Yacencia: en pegmatitas, fisuras en granitos, generalmente producto de alteración de berilo.

Asociación: berilo, fenaquita, turmalina, muscovita, fluorita, cuarzo.

Localidades:

1- *Pegmatitas de la zona de Tanti, Córdoba (La Mónica, Sara 2 y El Pato) (1)*. El berilo de estas pegmatitas ha sido reemplazado por un agregado de muscovita (politipo $2M_1$), cuarzo y bertrandita. Este mineral se presenta en cristales tabulares y prismáticos que excepcionalmente llegan a 2 mm. Fue determinada por sus características ópticas y por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Colombo, F. y Lira, R., 2002*. Bertrandita en pegmatitas de Córdoba, Argentina. 15° Congreso Geológico Argentino, 1: 422-427.

BETAURANOFANO (URANOPHANE-BETA)



Nombre: dado en 1935 por Novacek, por ser parecido a uranofano; también citado como β -uranofano (y antiguamente β -uranótilo).

Datos cristalográficos: monoclinico; $2/m$; $P2_1/a$; $a=13.966$, $b=15.443$, $c=6.632$ Å; $\beta=91.38^\circ$; $Z=4$. SN=9.AK.10.

Propiedades físicas: hábito prismático a acicular [100], fibroso ó en astillas, también masivo; generalmente de grano fino que dificulta observar sus propiedades. Color amarillo intenso; raya amarillo pálido; brillo vítreo a graso. Clivaje {010} muy bueno, fractura concoidal. Frágil. $D=2,5-3$. $Pe=3,9$. Las maclas son comunes según {001}. Fluorescencia amarillo verdosa débil. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color amarillento, pleocroismo X=incoloro, Y= Z= amarillo limón; $\alpha=1.660-1.678$, $\beta=1.682-1.723$, $\gamma=1.689-1.730$. Biáxico (-). $2V=45-71^\circ$. $Z \wedge c=32-57^\circ$, orientación X=b; $Z \wedge c=26^\circ$, dispersión $r > v$, muy fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Agua del Desierto, Salta:

	SiO ₂	UO ₃	CaO	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	
Salta	13,16	66,0	5,2	10,3	4,8	99,9
Teórico	14,03	66,80	6,55	12,62	-	100,00

Polimorfismo y serie: dimorfo con uranofano.

Yacencia: se encuentra en menas oxidadas de uranio, en sedimentos y en pegmatitas; comúnmente pseudomorfo según uraninita. Es un mineral frecuente en depósitos uraníferas.

Asociación: otros minerales oxidados de uranio.

Localidades: se determinó mediante análisis químicos y/o análisis por difracción de rayos X en:

1- *La Porota (cateo El Horcón)-Ciénaga del Quemado, Valle Hermoso, departamento Gral. Sarmiento, La Rioja (1, 2, 3 y 4)*. Manifestación cupro-uranífera ubicada en el faldeo noroccidental de la Sierra de Famatina; se aloja en la Fm Negro Peinado. Saulnier (1980) describe una paragénesis de amarillos de uranio como ser betauranofano, uranofano, autunita ?. Morello (1986) identifica además furcalita.

2- *Mina Huemul, departamento Malargüe, Mendoza (5)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén). La mineralización está constituida por pechblenda; sulfuros de Cu y de Fe y minerales secundarios de uranio, entre ellos betauranofano, que aparecen en las galerías como eflorescencias recientes.

5- *Manifestación nuclear Verde I, Agua del Desierto, departamento Los Andes, Salta (6)*. El mineral fue encontrado en bancos calcáreos ubicados en el pie oriental de la serranía Agua del Desierto. Aparece en cristales prismáticos no mayores de 1 mm de largo, formando drusas que tapizan cavidades, asociados a calcita, yeso, ópalo, fluorita y óxido de manganeso.

6- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, departamento Tinogasta, Catamarca (7 y 8)*. Manifestaciones de uranio en brechas cataclásticas desarrolladas en rocas del basamento metamórfico de la Sierra de Fiambalá, con venas de fluorita, "pechblenda", coffinita, pirita, yeso. Se destaca la presencia de minerales supergénicos de uranio, entre ellos betauranofano.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205.

- (2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.
- (3)- *Saulnier, M.E., 1980.* Informe mineralógico DEE N° 29-80. CNEA. Inédito.
- (4)- *Morello, O., 1986.* Informe mineralógico DEE N° 9-86, CNEA, inédito.
- (5)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966.* Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 21 (3): 165-179.
- (6)- *Galliski, M.A. y Upton, I.L. de, 1986.* Betauranofano primario de la Manifestación nuclear Verde I, Agua del Desierto, departamento Los Andes, provincia de Salta. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 17 (1-4): 55-60.
- (7)- *Reyes Encinas, C.N., 1990.* Estudio mineralógico de cinco muestras procedentes de la Quebrada La Buena Suerte, Manifestación Las Termas, dpto. Tinogasta, Catamarca. Informe DEE N° 25-90, CNEA, inédito.
- (8)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001.* El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 56 (1): 91-98.

BIOTITA (BIOTITE)



Nombre: dado en 1847 por Hausmann en honor a J. B. Biot (1774-1862) físico francés que estudió las propiedades ópticas de las micas.

Datos cristalográficos: 1M, monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=5.34$, $b=9.26$, $c=10.23 \text{ \AA}$, $\beta=100.26^\circ$, $Z=2$. SN= 9.EC.10.

Propiedades físicas: cristales tabulares según {001} o prismas cortos [001] con secciones pseudo-hexagonales. Color castaño, verde negruzco, amarillo pálido; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible y elástica. $D=2,5-3$. $P_e=2,7-3,4$.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Coloreado, pleocroismo fuerte, X=amarillento, amarillo castaño, anaranjado, Y=Z=castaño oscuro, verde oscuro, castaño rojizo oscuro, $\alpha=1,565-1,625$, $\beta=\gamma=1,605-1,696$. Biáxico (-), $2V=0-25^\circ$, orientación Y=b, $Z \wedge c=0-9^\circ$. Elongación negativa; dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	an	ab	b	c	d	e ₁	e ₂
SiO ₂	37,97	37,86	34,97	37,09	38,45	35,08	35,04
TiO ₂	2,52	2,16	2,78	4,19	4,55	1,20	4,30
Al ₂ O ₃	15,07	15,09	19,41	13,34	18,93	19,05	21,05
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	6,52	5,22
FeO	18,18	17,98	20,38	22,26	11,49	12,93	15,02
MnO	0,60	0,59	0,25	0,07	n.a.	0,04	0,03
MgO	10,76	10,78	8,18	10,60	n.a.	11,04	8,53
CaO	-	0,01	-	0,04	n.a.	-	-
Na ₂ O	-	-	0,14	0,10	n.a.	1,02	0,22
K ₂ O	9,90	10,04	9,14	8,96	10,09	8,85	7,86
BaO	-	-	-	-	-	-	0,13
H ₂ O+	-	-	-	-	n.a.	4,39	3,38
Total	95,01	94,52	95,50	96,65	99,98	100,16	100,79

a- Batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, plutón La Mesilla, San Luis.

(n=núcleo; b=borde).

b- Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén.

c- Granito Capillitas, Catamarca.

d- Las Bateas, Córdoba.

e- Cumbres Calchaquies, Tucumán (1 zona de la estauroлита), (2 zona de la biotita).

	f*	g	hn	hb	i	k	l
SiO ₂	35,37	35,95	36,82	37,37	35,98	37,59	35,50
TiO ₂	5,09	1,83	1,82	1,83	4,82	4,36	4,25
Al ₂ O ₃	16,17	19,53	17,76	17,22	12,96	14,66	17,49
FeO	14,12	20,97	10,34	9,86	24,30	18,96	18,63
MnO	0,02	-	0,03	0,07	0,46	0,45	0,13
MgO	12,86	9,19	15,52	16,30	8,13	14,58	9,46
CaO	-	-	0,02	0,02	-	-	-
Na ₂ O	3,53	-	0,136	0,15	0,79	-	0,17
K ₂ O	98,40	9,05	12,45	12,72	9,46	9,17	9,28
BaO	-	-	-	-	-	-	0,17
F	-	-	2,53	2,90	-	-	-
Cl	-	-	0,19	0,23	-	-	-
H ₂ O+	3,53	3,98	-	-	3,84	-	-
Total	98,40	100,53	96,73	96,54	100,62	99,68	95,30

f- Sierra de Quilmes, entre Cafayate y Colalao del Valle. Con trazas de Cr₂O₃, V₂O₅, F, Cl.

g- Esquisto biotítico El Jote, Puna Austral.

h- Agua Rica, Catamarca (n= núcleo; b= borde).

i- Vulcanita Cerro Amarillo, Salta.

k- Volcán Tuzgle, Jujuy.

l- Pan de Azúcar,

Polimorfismo y serie: tiene 4 politipos. 1M, 2M₁, 4M₃ (monoclinicos) y 6A (triclínico).

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de mica.

Yacencia: en gran variedad de ambientes geológicos en amplio rango de presión y temperatura.

Asociación: plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo, anfíbol.

Localidades:

Es un mineral sumamente común. Se seleccionaron algunas localidades analizadas químicamente.

1- *Batolito de Achala, Córdoba (1)* Se presentan diagramas composicionales de biotitas de diferentes localidades del batolito, en base a análisis químicos de elementos mayoritarios con microsonda (no presentados en el trabajo).

2- *Batolito Las Chacras - Piedras Coloradas, San Luis (2)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). De los 33 análisis químicos presentados en la bibliografía se tomó uno correspondiente al plutón de La Mesilla (núcleo y borde). La biotita está asociada con minerales opacos, apatita y circón, a los que se suman, en el plutón Las Chacras, titanita y allanita. La composición química fue determinada en secciones delgadas pulidas con microsonda electrónica ARL-SEMQ (a).

3- *Granito Capillitas, Catamarca (3)*. Se analizaron con microsonda 12 biotitas del granito de tipo "S" portador de muscovita, feldespato potásico, andalusita y cordierita. Las composiciones de las biotitas reflejan la naturaleza del magma hospedante. Se transcribe un análisis correspondiente a la composición del centro de una biotita (b).

4- *Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén (4)*. Se identificaron biotitas y anfíboles primarios (edenita, ferroedenita y magnesiótaramita) y secundarios (actinolita y ferro-

actinolita) de rocas ígneas (andesitas, dioritas y microgabros) de edad cretácica, en el NO de Neuquén, cerca del límite con Mendoza asociadas a skarn. La asociación comprende además, plagioclasa, cuarzo, magnetita e ilmenita, apatita y titanita. Se realizaron análisis químicos por microsonda (c).

5- *Las Bateas, Córdoba (5)*. Se trata de metapelitas de alto grado.

6- *Cumbres Calchaquies, Tucumán (6)*. Integra los esquistos cuarzo-bitotíficos-muscovíticos a los que se asocian menores cantidades de plagioclasa y estauroilita-granate. La biotita se presenta como fenoblastos frecuentemente cribosos. Se presentan dos análisis químicos uno de la zona de estauroilita y otro de la zona de biotita (e).

7- *Sierra de Quilmes, entre Cafayate y Colalao del Valle, (7)*. El mineral se presenta en gneises de alto grado, con la típica asociación cordierita-feldespato potásico-granate-biotita-sillimanita-plagioclasa-cuarzo. Se transcribe un análisis químico (de los 7 presentados) realizados por microsonda (f).

8- *Esquisto biotítico El Jote, Puna Austral (8)*. Se analizaron con microsonda cuatro biotitas provenientes, dos del salar Centenario y dos de El Jote. Se transcribe un análisis de este último lugar (g). Se obtuvieron valores del par biotita-granate para ser utilizados como geobarómetros y geotermómetros.

9- *Quebrada de Las Conchas, Salta (9)*. En la quebrada de Las Conchas se estudiaron distintos xenolitos en contrados en diferentes rocas que forman pequeñas chimeneas volcánicas. Los xenolitos peridotíticos forman el 80% de los xenolitos estudiados. Se transcribe el análisis de una biotita presente en la volcanita del Cerro Amarillo.

10- *Agua Rica, Catamarca (10)*. La biotita forma parte de la alteración potásica del depósito Cu-Mo-Au Agua Rica y se presenta en láminas muy finas (0,05 mm promedio), de color castaño, formando agregados irregulares. Se transcribieron dos análisis (h: núcleo y borde) realizados por microsonda electrónica.

11- *Quebrada de Las Conchas, Salta (11)*. En la quebrada de Las Conchas se estudiaron distintos xenolitos en contrados en diferentes rocas que forman pequeñas chimeneas volcánicas. Los xenolitos peridotíticos forman el 80% de los xenolitos estudiados. Se transcribe el análisis de biotita.

12- *Volcán Tuzgle, Jujuy (12)*. Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riocácica Tuzgle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y lava joven. En todos los tipos se hallan xenocristales de plagioclasa. Se transcribe el análisis de un fenocristal presente en una ignimbrita.

Bibliografía:

(1)- *Demange, M., Álvarez, J., López, L. y Zarco, J., 1994*. Geoquímica de las biotitas del batolito de Achala (Córdoba, Argentina): su importancia como marcadores evolutivos. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 49-55

(2)- *Broggioni, N., 1997*. Mineralogía y petrografía del Batolito de Las Chacras- Piedras Coloradas, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 539-548.

(3)- *Rossi, J., Toselli, A., Nóbrega Sial, A. y Ferreyra, V., 1998*. Geoquímica del granito Capillitas, Catamarca, Argentina. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 235-240.

(4)- *Franchini, M., 1998*. Las rocas ígneas asociadas a los skarn mineralizados de los Arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén: geología y caracterización química de anfíboles y biotitas. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 83-91.

(5)- *Baldo, E., Martino, R., Riveros, A., 1990*. Análisis cuantitativo con sonda de electrones de granate, cordierita y biotita. 7° Seminario Nacional y 3° Latinoamericano de análisis por técnicas de rayos X, SARX'90: 192-198. Córdoba.

- (6)- *Toselli, A.J. y Rossi de Toselli, J.N., 1984.* Metamorfismo de las Cumbres Calchaquies: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Tafí del Valle, Tucumán. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 39 (3-4): 262-275.
- (7)- *Rossi de Toselli, J., Toselli, A.J., Willner, A. y Medina, M.E., 1987.* Geotermo-barometría de granate-biotita-cordierita en los gneises de alto grado entre las regiones de Cafayate y Colalao del Valle, Sierra de Quilmes, Argentina. *10° Congreso Geológico Argentino*, 3: 25-30.
- (8)- *Viramonte, J.G., Becchio, R., Coira, B., Aramayo, C., Omarini, R.H. y García Cacho, L., 1993.* Aspectos petrológicos y geoquímicos del basamento preordovícico del borde oriental de la Puna Austral. *12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, 4: 307-318.
- (9)- *Galliski, M.A., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Arana Saavedra, V., 1989.* Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la Quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 20 (1-4): 71-87.
- (10)- *Franchini, M., Impiccini, A., Schalamuk, I., Ríos, J. y O'Leary, M.S., 2005.* El depósito de Cu-Mo-Au Agua Rica, Catamarca: mineralogía y petrografía de las alteraciones en la sección transversal N 6969400. *16° Congreso Geológico Argentino*, 2: 319-326.
- (11)- *Galliski, M.A., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Arana Saavedra, V., 1989.* Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la Quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 20 (1-4): 71-87.
- (12)- *Coira, B. y Mahlburg Kay, S., 1993.* Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 113: 40-58.

BOLTWOODITA (BOLTWOODITE)



Nombre: dado en 1956 por Frondel e Ito en homenaje a B. Boltwood (1870-1927), radioquímico de la Universidad de Yale, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico; 2; $P2_1$; $a=7.073$, $b=7.064$, $c=6.638 \text{ \AA}$; $\beta=105.75^\circ$; $Z=2$. SN=9.AK.10.

Propiedades físicas: acicular elongado según [010], fibroso; en agregados radiales, macizo. Color amarillo pálido; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje {010}, perfecto; {001}, imperfecto. $D=3,5-4$. $Pe=3,60$. Presenta débil fluorescencia color verde bajo luz ultravioleta. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color amarillo, pleocroismo X=incoloro; Y=Z=amarillo pálido, $\alpha=1.668-1.670$, $\beta=1.695-1.696$, $\gamma=1.698-1.703$. Biáxico (-). 2V grande. Colores de interferencia anómalos. Orientación $Z=b$; dispersión $r < v$.

Análisis químicos: la composición teórica es: 14,00% SiO_2 ; 66,64% UO_3 ; 10,97% K_2O ; 8,39 H_2O

Yacencia: se encuentra como producto de alteración, rodeando a los óxidos hidratados de uranio que bordean a uraninita; también como relleno de fracturas. Intersticialmente en areniscas.

Asociación: con uraninita o pechblenda; otros minerales oxidados de uranio, típicos de la zona de oxidación.

Localidades: identificado mediante análisis por difracción de rayos X en:

1- *Distrito Guandacol: Sonia, La Marthita, El Pedregal, San Basilio, departamento Lavalle, La Rioja (1, 2 y 3).* En el área se ubican, de norte a sur, una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas continentales de la Formación

Panacán (Carbonífero). En Sonia y La Marthita se hallaron pechblenda, junto bequerelita, boltwoodita, schröckingerita, masuyita con sulfuros de Cu. En El Pedregal se halló boltwoodita junto a otros minerales secundarios de U y en San Basilio: boltwoodita, carnotita, uranofano.

2- *Mina San Sebastián, Sañogasta, departamento Chilecito, La Rioja (2, 3 y 4)*. El distrito Sañogasta comprende una serie de manifestaciones cupro-uraníferas, ubicadas en la margen derecha de la Cuesta de Miranda. La mineralización de uranio está integrada por pechblenda y varios minerales secundarios de U, entre ellos boltwoodita.

4- *Mina Ángel, Cerro Blanco (Quebrada del Tigre), departamento Calamuchita, Córdoba (3)*. La boltwoodita aparece en estas pegmatitas como resultado de la meteorización de uraninita.

5- *Cerro Chivos Sur, sierra de los Pichiñanes, departamento Paso de Indios, Chubut (3)*. Se identificó boltwoodita a modo de impregnación en material tobáceo y efusivo, formando lentes delgadas. El mineral está asociado a schröckingerita y otros compuestos uraníferos secundarios.

6- *Laguna Colorada, departamento Paso de Indios, Chubut (5)*. La boltwoodita forma agregados cristalinos junto a baritina y yeso. En muestras del área se también se identificó uranofano.

7- *Manifestación Las Termas, Fiambalá, departamento Tinogasta, Catamarca (6 y 7)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas: venas con pechblenda, piritita y fluorita. Los minerales amarillos de U se encuentran diseminados en esquistos micáceos y se alojan en planos de esquistosidad, fisuras y microcavidades de la roca. La boltwoodita aparece dentro de la masa de silicatos de uranio. En el área se determinaron además varias especies minerales, típicas de la zona de oxidación de yacimientos de uranio.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.

(2)- *Muset, J.A., 1960*. Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Departamento Gral. Lavalle, provincia de La Rioja). Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 249-259.

(3)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(4)- *Belluco, A., Diez, J. y Antonietti, C., 1974*. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33.

(5)- *Saulnier, M.E., 1980*. Informes mineralógicos DEE N° 16-80, 17-80 y 19-80, CNEA, inéditos.

(6)- *Morello, O., Rubinstein, N., y Burgos, J., 1996*. Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 5: 153-156.

(7)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001*. El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 56 (1): 91-98.

BRITHOLITA-(Ce) (BRITHOLITE-(Ce)) (Ce,Ca)₅(SiO₄, PO₄)₃(OH,F)

Nombre: dado en 1901, del griego en alusión a su peso y por su contenido en Ce.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m$; $P 6_3/m$; $a=9.63$, $c=7.03$ Å, $Z=2$. SN=9.AH.25

Propiedades físicas: cristales prismáticos, de contorno hexagonal, en forma de prismas agudos. Color castaño, castaño verdoso, amarillo; negro; brillo adamantino a resinoso. Fractura concoidal. $D=5,5$. $Pe=4,2-4,7$. Frecuentemente metamictico.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroico E=incol., O=castaño, n=1.77-1.81. Uniáxico (+ ó -).

Análisis químicos: fue analizada en Rodeo de los Molles, San Luis:

S. Luis	SiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	Y ₂ O ₃	La ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	Pr ₂ O ₃	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Dy ₂ O ₃	ThO ₂	F	total
	18,65	3,84	14,65	1,80	1,50	29,23	3,09	10,58	1,04	0,29	0,68	1,85	97,20

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: en sienitas nefelínicas, pegmatitas y depósitos de contacto relacionados a las mismas.

Asociación: allanita, apatita, bastnäsita-(Ce).

Alteración: a bastnäsita-(Ce) ó thorbastnäsita.

Localidades:

1- *La Juli, Rodeo de Los Molles, San Luis (1, 2, 3, 4 y 5)*. Este yacimiento se descubrió a raíz de anomalías radimétricas aéreas detectadas en la zona por CNEA. Se observa una mineralización de tierras raras y torio, en la cual se identificaron allanita, britholita, bastnäsita y cerianita. La britholita -(Ce), de color castaño, aparece en núcleos compactos que alcanzan a medir 8 cm. Se observa junto con allanita-(Ce) y ambos se encuentran parcial a totalmente reemplazados por bastnäsita-(Ce) ó torbastnäsita. Se caracterizó mediante análisis por difracción de rayos X y microsonda electrónica. Se proporciona el promedio de 4 análisis.

Bibliografía:

(1)- *Saulnier M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, 11Th, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, CNEA. Inédito.

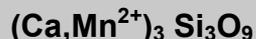
(2)- *Gay, H.D. y Lira, R., 1984*. Mineralización torífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 342-356.

(3)- *Steele, I.M., Lira, R. y Olsen, E., 1991*. Chemistry of britholite from Oka, Quebec and Las Chacras Batholith, Argentina. Unpublished report, 4 pp.

(4)- *Lira, R. y Ripley, E.M., 1992*. Hydrothermal alteration and REE -Th mineralization at the Rodeo de Los Molles deposit, Las Chacras batholith, central Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology, 110: 370-386.

(5)- *Lira, R., Viñas, N.A., Ripley, E.M. y Barbieri, M., 1999*. El yacimiento de tierras raras, torio y uranio Rodeo de Los Molles, San Luis. *En: Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35: 987-997.

BUSTAMITA (BUSTAMITE)



Nombre: dado en 1826 en homenaje al general A. Bustamante (1780-1853), Méjico.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $P \bar{1}$, a=15,41, b=7.15, c=13.82 Å, $\alpha=89^\circ 29'$, $\beta=94^\circ 51'$, $\gamma=102^\circ 56'$; Z=2. SN=9.DG.05.

Propiedades físicas: cristales tabulares, prismáticos, fibrosos, aciculares. Color rosa pálido a rojizo; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje perfecto {100}, bueno {110}, imperfecto {010}, fractura irregular. Frágil. D=5,5-6,5 Pe=3,32-3,43. Maclas poco comunes; {110} plano de composición.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Incoloro a rosa amarillento, pleocroismo X=naranja, Y=rosa, $\alpha=1.640-1.695$, $\beta=1.651-1.708$, $\gamma=1.653-1.710$. Biáxico (-), 2V= 34°-60°, orientación $X \wedge a=15^\circ$, $Y \wedge b=35^\circ$, $Z \wedge c=30^\circ-35^\circ$. Dispersión r < v débil, dispersión cruzada fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Mina Aguilar, Jujuy:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	H ₂ O	total
Aguilar	47,28	0,09	4,12	31,56	1,41	15,10	0,18	99,74
Teórico	47,20	-	-	41,79	-	11,01	-	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferrobustamita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de wollastonita.

Yacencia: típicamente asociado con skarns. En venas de Mn formadas por metamorfismo de sedimentos manganesíferos.

Asociación: rodonita, calcita, wollastonita, diópsido, grossularia, johannsenita, tefroíta.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1)*. En el yacimiento de Aguilar, se presenta en masas espáticas y como agregados fibrosos a veces radiados de individuos de 3 cm de color pardo a rosado. Está alojado en calizas y asociado a rodonita, tremolita-actinolita, calcita y granate. Se caracterizó por análisis químicos por vía húmeda (a), cristalografía y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H. y Gordillo, C., 1979*. Rodonita y bustamita de Mina Aguilar, Jujuy. Boletín de la Academia de Ciencias de Córdoba, 53: 203-207.

BYTOWNITA (BYTOWNITE)



Nombre: dado en 1835 por la localidad tipo "Bytown", ahora Ottawa, Canadá.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}, P \bar{1}$ ó $\bar{1}$, a=8.178, b=12.870, c=14.187, $\alpha=93.5^\circ$, $\beta=115.9^\circ$, $\gamma=90.63^\circ$, Z=8. SN=9.FA.25.

Propiedades físicas: agregados granulares y masivo, raramente cristales tabulares según {010}. Incoloro o de color blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {010} bueno, {110} imperfecto, fractura irregular o concoidal. Frágil. D= 6-6,5. Pe= 2,60-2,65. Maclas polisintéticas de albita, macla de periclino y de Carlsbad.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a grisáceo, $\alpha=1.565-1.573$, $\beta=1.569-1.580$, $\gamma=1.578-1.585$. Biáxico (-), 2V=87° a -78° (baja) y 81° a -83° (alta). Dispersión $v > r$ débil.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de feldespatos. Serie plagioclasa.

Polimorfismo y serie: miembro intermedio de la serie albita-anortita. Se conocen modificaciones estructurales de alta y baja temperatura.

Yacencia: típica de intrusivos máficos, como gabros y anortositas. Como fenocristales en basaltos, raro en rocas metamórficas.

Asociación: piroxenos, olivinas.

Análisis químicos: fue analizado en Chubut y San Juan:

	a	b	c	d	
SiO ₂	47,33	49,9	45,62	50,54	a- Sierra de Tepuel, Chubut.
Al ₂ O ₃	32,86	32,15	35,02	31,70	b- Valle del Cura, San Juan.
FeO	0,32	0,62	-	-	c- Teórico, $\text{Na}_{0.10}\text{Ca}_{0.90}\text{Al}_{1.90}\text{Si}_{2.10}\text{O}_8$
CaO	16,02	15,52	18,24	14,36	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Na ₂ O	1,89	2,78	3,40	1,12	d- Teórico, $\text{Na}_{0.30}\text{Ca}_{0.70}\text{Al}_{1.70}\text{Si}_{2.30}\text{O}_8$
K ₂ O	0,08	0,1	-	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
SrO	0,06	-	-	-	
Total	98,56	101,1	100,00	100,00	

Localidades:

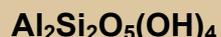
1- *Sierra de Tepuel, Chubut (1)*. Esta plagioclasa se halla en un gabra estratificado asociado a olivina y piroxenos. Se da un análisis de ocho, realizado con microsonda.

2- *Valle del Cura, San Juan (2)*. En esta zona se han estudiado 5 unidades volcánicas. Las plagioclasa varían entre oligoclasa y bytownita, y son algo zonados. Se transcribe un análisis de borde de un cristal del Volcán Cerro de las Tórtolas.

Bibliografía:

(1)- *Poma, S., 1986*. Petrología de las rocas básicas de la sierra de Tepuel, Chubut. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.

(2)- *Litvak, V., 2004*. Evolución del volcanismo terciario en el Valle del Cura sobre el segmento de subducción horizontal Pampeano, provincia de San Juan. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.

CAOLINITA (KAOLINITE)

Nombre: conocido desde la antigüedad, dado por la localidad china de Kauling.

Datos cristalográficos: triclínico, 1, *P*1. a=5,15, b=8,95, c=7,39Å, α=91,9°, β=104,5-105°, γ=90°. Z=2. SN=9.ED.05.

Propiedades físicas: cristales laminares pseudo hexagonales según {001} o esferulitas. Color blanco, amarillo pálido; raya blanca; mate. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible. D=2-2,5. Pe=2,60-2,68.

Propiedades ópticas: incoloro a amarillento, raramente pleocroico, α=1.553-1565, β=γ=1.560-1.570. Biáxico (-), 2V=24-50°, orientación XΛc=-13 a -10°, YΛa=1 a -4° Elongación negativa; dispersión r > v débil.

Análisis químicos: fue analizada en Santa Cruz y Chubut:

	a	b	c	d	e	
Si ₂ O	83,48	74,71	64,55	64,72	46,55	
TiO ₂	0,09	0,23	0,48	0,32	-	a- Caolinita, Sta. Cruz.
Al ₂ O ₃	11,70	15,51	22,94	22,9	39,50	b- Cantera 60, Chubut.
FeO	0,23	1,34	0,83	0,99	-	c- Tinca Super,
MnO	0,001	0,038	0,004	0,03	-	Santa Cruz.
MgO	0,02	0,17	0,23	0,26	-	d- Cantera Chenque,
CaO	0,5	0,12	0,25	0,07	-	Chubut.
Na ₂ O	<0,01	0,13	<0,01	0,59	-	e- Teórico.
K ₂ O	0,12	1,09	0,63	0,70	-	
P ₂ O ₅	0,03	0,02	0,03	0,03	-	
CO ₂	<0,01	0,4	0,06	0,04	-	
H ₂ O	-	-	-	-	13,96	
LOI	4,54	5,98	9,87	9,48	-	
Total	-	-	-	-	100,00	

Polimorfismo y serie: polimorfo con dickita, halloysita y nacrita.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de caolinita.

Yacencia: en variedad de ambientes sedimentarios marinos, de meteorización de granitos y rocas feldespáticas y aluminosas.

Asociación: arcillas, cuarzo, feldespato, sillimanita, turmalina, etc.

Observaciones: según Dondi *et al.*, 2005, se pueden considerar a los caolines como formadas por alteración residual, en tanto que las arcillas caolínicas por procesos sedimentarios.

Localidades:

1- *Yacimiento El Ferrugo y Constante 10, provincia de Buenos Aires (1)*. Las arcillitas de los yacimientos El Ferrugo y Constante 10 son esencialmente caolínicas con illita y muscovita subordinadas. Se ha determinado también dickita. Fueron estudiadas por DRX.

2- *Yacimiento La Siempre Verde, Barker, Buenos Aires (2)*. Se estudiaron arcillas que contienen caolinita con un 58% de illita, por técnicas de DRX apropiadas para arcillas. Los minerales asociados son cuarzo, y goethita.

3- *Yacimientos de caolines y arcillas caolínicas de Chubut y Santa Cruz (3)*. Los caolines se formaron por la alteración "in situ" de las rocas volcánicas de las Formaciones Chon Aike o Marfil, mientras que las arcillas caolínicas fueron generadas por la erosión, el transporte y la depositación de los caolines de las Formaciones Baqueró y Salamanca. Se da un análisis del caolín de la Formación Chon Aike (a), Santa Cruz y otro de la cantera 60 Chubut (b), una arcilla caolínica de Tincar Super (c) Santa Cruz y una del Chubut, Cantera Chenque (d). Junto a caolinita se halla en diferentes lugares halloysita, illita e interstratificados, y como impurezas cuarzo y feldespatos.

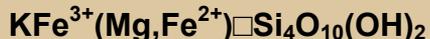
Bibliografía:

(1)- *Zalba, P. y Garrido, L., 1984*. Yacimientos de arcillas de El Ferrugo y Constante 10, provincia de Buenos Aires. 9° Congreso Geológico Argentino, 5: 575-588.

(2)- *Alló, A., Domínguez, E. y Cravero, F., 1996*. Caracterización de la illita del yacimiento La Siempre Verde, Barker, Buenos Aires; politipos indicadores de un rango termal entre diagénesis profunda y metamorfismo leve. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 27-35.

(3)- *Dondi, M., Iglesias, C., Domínguez, E., Guanini, G. y Raimondo, M., 2005*. La geología de los caolines y arcillas caolínicas de Chubut y Santa Cruz y su comportamiento cerámico. 16° Congreso Geológico Argentino, 2: 827- 834.

CELADONITA (CELADONITE)



Nombre: dado en 1847, del francés *celadon* (verde), en alusión a su color.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=5,22$, $b=9,05$, $c=10,19 \text{ \AA}$, $\beta=100^\circ 43$, $Z=2$. SN=9.EC.

Propiedades físicas: cristales laminares {001} o terrosos. Color verde a verde-azulado; raya blanca; mate. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible. $D=2$. $Pe=3$.

Propiedades ópticas: coloreado, pleocroismo $X=\text{amarillo verdoso}$, $Y=Z=\text{verde a verde azulado}$, $\alpha=1.606-1.644$, $\beta=\gamma=1.630-1.633$. Biáxico (-), $2V=5^\circ$ a uniaxico, orientación $X=c$, $Y=b$. Elongación positiva.

Polimorfismo y serie: Politipo 1M.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de montmorillonita-vermiculita.

Yacencia: reemplaza silicatos ferromagnesianos primarios, bajo la facies de zeolita, en metamorfismo de muy bajo grado. Como relleno de amígdalas en basaltos y andesitas.

Asociación: montmorillonita, zeolitas, prehnita, clorita y cuarzo.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén y Misiones.

	a	b	c	
SiO ₂	51,25	50,2	56,02	a- Sañico, Neuquén.
Al ₂ O ₃	11,93	1,2	1,19	b- Corpus, Misiones.
Fe ₂ O ₃	13,88	19,9	16,75	c- Teórico.
FeO	2,23	3,2	3,35	
MnO	-	-	-	

MgO	4,81	9,3	7,52
CaO	0,86	-	-
Na ₂ O	0,10	0,7	-
K ₂ O	7,07	8,8	10,98
H ₂ O+	5,09	6,3	4,20
H ₂ O-	2,66	-	-
Total	99,88	99,60	100,00

Localidades:

1- *Patagonia (1)*. Se encuentra en rocas basálticas de Sañico, Neuquén, Paso de los Indios (Chubut) y Los Menucos (Río Negro). Se determinaron por propiedades ópticas, DRX, MEB, y análisis químicos. Se transcribe la de Sañico.

2- *Corpus, Misiones (2)*. Aparece en amígdalas de basaltos tholeíticos. Fue identificado por DRX, absorción IR, propiedades ópticas y análisis químicos por vía húmeda (a).

3- *Cantera Freyer, El Dorado, Misiones (3)*. Se halla en amígdalas de basaltos tholeíticos. Está asociado a chabazita, apofilita, heulandita, estilbita y montmorillonita. Se determinó por DRX y propiedades ópticas.

4- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz (4)*. Aparece en venillas de rocas volcánicas básicas. Asociado a estilbita y heulandita y acompañado por phillipsita, mordenita, cuarzo, calcedonia, ópalo y calcita. Fue determinado por óptica y DRX.

5- *Sierra de Santa Victoria, Misiones (5)*. En basaltos asociado a montmorillonita/illita, chamosita, cuarzo, calcedonia, tridimita y ópalo. Fue determinado por óptica y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Hayase, K. y Manera, T., 1973*. Presencia de celadonita en tres localidades de la Patagonia (Argentina). 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 171-185.

(2)- *Zalba, P., Cortelezzi, C. y Iasi, R., 1984*. Estudio mineralógico de celadonita en basaltos de Corpus, provincia de Misiones. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 482-295.

(3)- *Latorre, C. y Vattuone, M.E., 1985*. Apofilita, chabazita y minerales asociados de la Cantera Freyer, El Dorado, Misiones. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 16 (1-2): 17-25.

(4)- *Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996*. Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(5)- *Cortelezzi, C., Pavlicevic, R. y Maiza, P., 1998*. Interestratificado regular montmorillonita-illita en basaltos de la Sierra de Santa Victoria, provincia de Misiones, Argentina. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 51-55.

CIANITA (KYANITE)

Al₂SiO₅

Nombre: dado en 1789 del griego *kuanos*=azul oscuro, en alusión a su color.

Datos cristalográficos: triclinico $\bar{1}$, $P \bar{1}$, a=7.13, b=7.85, c=5.57 Å, $\alpha=90^\circ$, $\beta=101.1^\circ$, $\gamma=106.0^\circ$, Z=4. SN=9.AF.05.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático a tabular según {100}. Color azul, blanco, gris, verdoso; raya incolora; brillo vítreo a perlado. Clivaje {100} perfecto, {010} bueno, partición {001}, fractura astillosa. D=5,5 en [001] y 7 en [100]. Pe=3,53-3,65. Macla laminar según {100}.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a azul pálido, pleocroismo muy débil, X=incoloro, Y=azul violáceo, Z=azul oscuro, $\alpha=1.710-1.718$, $\beta=1.719-1.724$, $\gamma=1.724-1.734$. Biáxico (-), 2V=78°-83°, orientación $X \perp \{100\}$, $Z \wedge c=27^\circ-32^\circ$. Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: los valores teóricos son: 37,08% SiO₂; 62,92% Al₂O₃.

Polimorfismo y serie: polimorfo con andalucita y sillimanita.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: metamorfismo regional de presiones moderadas a altas de rocas pelíticas, en gneises, esquistos, venas de cuarzo; como detrítico en sedimentos.

Asociación: andalucita, sillimanita, estauroлита, talco, hornblenda, gedrita, corindón, mullita.

Localidades:

1- *Manifestaciones "Gastón II y San Martín", Santo Domingo, y La Carolina, San Luis (1).* Se presenta en agregados fibrosos de color celeste en lentejones y bolsones alojados en el contacto entre pegmatitas y micacitas. Los individuos, de hasta 30 cm de tamaño, forman agregados paralelos o divergentes.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Schalamuk, I.B. y Fernández, R., 1980.* Los Yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Centro- Cuyo. Secretaría de Estado de Minería. Anales 19.

CHABAZITA-Ca (CHABAZITE-Ca)



Nombre: dado en 1792, del griego *chabazios*, nombre antiguo de una piedra mencionada en un poema atribuido a Orfeo.

Datos cristalográficos: triclinico, pseudo-hexagonal, $\bar{1} R \bar{3}m$, $a=9.41$, $b=c=9.42 \text{ \AA}$, $\alpha=94.18^\circ$, $\beta=94.27^\circ$, $\gamma=94.35^\circ$, $Z=6$. SN=9.GG.10

Propiedades físicas: cristales tabulares o prismáticos, como cubos distorsionados o pseudoromboedros compuestos de 6 maclas triclinicas. Color blanco, rosado, verde, amarillo, entre otros; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje romboédrico, fractura irregular. Frágil. D=3-5. Pe=1,97-2,20. Fluorescencia, en algún caso. Maclas de penetración son comunes; las maclas alrededor del eje cristalográfico "c" originan hábito facolítico.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Incoloro. $\alpha=1.460-1.515$, $\beta=1.460-1.516$, $\gamma=1.461-1.517$. Biáxico (+) o (-), $2V=0^\circ-40^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado en la Antártida y en Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	51,29	47,88	54,43	a- Isla Vega, Antártida.
Al ₂ O ₃	17,93	12,24	18,60	b- Paso del Córdoba (Trafal), Neuquén.
MgO	-	Tr.	0,00	c- Cerro Chapelco, Neuquén.
CaO	4,00	14,94	6,50	
Na ₂ O	1,76	3,48	0,00	
K ₂ O	3,02	0,00	0,47	
H ₂ O	22,00*	20,00*	20,00*	
Total	100,00	98,54	100,00	

* H₂O por diferencia

Polimorfismo y serie: forma una serie con chabazita de Na y de K.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en rocas volcánicas, como andesitas y basaltos, flujos piroclásticos, como alteración de vidrio; en depósitos hidrotermales, en vetas, en pegmatitas y en rocas graníticas y metamórficas.

Asociación: phillipsita, analcima, clinoptilolita, erionita, estilbita, calcita.

Alteración: a calcita, arcillas.

Localidades:

1- *Cantera Freyer, El Dorado, Misiones (1)*. Chabazita cálcica. Se halla en amígdalas de basaltos de la Formación Serra Geral. En paragénesis con celadonita, calcedonia, cuarzo, heulandita y estilbita. Caracterizada por su hábito romboédrico pseudocúbico con macla de interpenetración, propiedades ópticas, DRX, ATD y análisis químico de Ca, Na y K.

2- *Isla Vega, Antártida (2)*. Chabazita s.l., se encuentra rellenando amígdalas de basaltos terciarios pertenecientes al Grupo Volcánico de la Isla James Ross, asociada a phillipsita. Fue caracterizada por su morfología, propiedades ópticas, DRX, ATD (DSC), IR y análisis químicos por EDS (a) que demuestran que se trata de chabazita-Ca.

3- *Paso del Córdoba, Traful, Neuquén (3)*. En microamígdalas de rocas volcánicas afectadas por facies de zeolita, en amígdalas con esmectitas. Otras zeolitas de la asociación son heulandita, estilbita y stellerita. Fue caracterizada por su morfología, DRX y análisis químicos por EDS (b).

4- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz (4)*. Chabazita s.l., aparece como alteración de plagioclasas en andesitas de la Formación bajo Pobre, asociada a natrolita y acompañada por proclorita, celadonita y halloysita. Fue determinada por morfología y óptica.

5- *Cerro Chapelco, Neuquén (5)*. En paragénesis con apofilita y cuprita, asociado a laumontita, pectolita, cobre nativo, pumpellyita, epidoto, montmorillonita-nontronita, interestratificados clorita/esmectita, clorita, titanita y calcita. Caracterizada por morfología pseudorromboédrica, maclado, óptica, DRX, y análisis químicos por EDS (c).

Bibliografía:

(1)- *Latorre, C. y Vattuone, M.E., 1985*. Apofilita, chabazita y minerales asociados de la Cantera Freyer, El Dorado, Misiones. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 16 (1-2): 17-25.

(2)- *Massaferro, G. y Lagorio, S., 1994*. Chabazita y phillipsita en basaltos de la Isla Vega, Antártida. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 243-250.

(3)- *Vattuone, M.E., Latorre, C., Viviani, R. y Borbolla, M., 1996*. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (3): 235-247.

(4)- *Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996*. Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(5)- *Vattuone, M.E. y Tourm, S., 2002*. Polimorfo ortorrómbico de la serie fluorapofilita / hidroxiafilita asociado a chabazita y laumontita en amígdalas de basaltos. Chapelco, Neuquén. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 441-446.

CHABAZITA-Na (CHABAZITE-Na)



Nombre: véase chabazita Ca. La denominada chabazita Na, según la nomenclatura de zeolitas aprobada por la IMA en 1998, fue mencionada como herschelita hasta ese momento.

Datos cristalográficos: triclinico, pseudohexagonal, $\bar{1}$, $R\bar{3}m$, $a=9.41$, $b=c=9.42$ Å, $a=9.41$, $b=9.42$, $c=9.42$ Å, $\alpha=94.18^\circ$, $\beta=94.27^\circ$, $\gamma=94.35^\circ$, $Z=6$. SN=9.GG.10.

Propiedades físicas: cristales como cubos distorsionados o láminas hexagonales, pseudo-romboedros, tabulares o prismáticos a veces con pinacoide {001}. Color blanco, rosa, verde, amarillo; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje romboédrico {10 $\bar{1}$ 1}, fractura

irregular. Frágil. D=4-5. Pe=2,08-2,16. Fluorescencia: en algún caso. Son comunes las maclas de penetración; las maclas alrededor de "c" dan hábito facolítico.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Incoloro. $\alpha=1.460-1.515$, $\beta=1.460-1.516$, $\gamma=1.461-1.517$. Biáxico (+) o (-), $2V=0^\circ-40^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado en Misiones:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	total
Misiones	45,82	18,27	4,10	5,71	2,52	22,87	99,29

Polimorfismo y serie: forma una serie con chabazita Ca y K.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en rocas volcánicas, como andesitas y basaltos; flujos piroclásticos, como alteración de vidrio y, por depósito hidrotermal en venas, en pegmatitas y en rocas graníticas y metamórficas.

Asociación: phillipsita, analcima, clinoptilolita, erionita, estilbita, calcita.

Alteración: a calcita, arcillas.

Localidades:

1- *Cantera Freyer, Misiones (1)*. En basaltos tholeiíticos de Misiones se halló chabazita asociada a heulandita. Fue caracterizada por DRX, hábito romboédrico tabular, propiedades ópticas, IR y por análisis químicos por vía húmeda; se presentan tres análisis de los cuales dos corresponden a la variedad sódica de la actual nomenclatura. Se transcribe uno (a).

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C., Roellig, F., Ametrano, S. e Iasi, R., 1987*. Estudio mineralógico-químico de una chabazita de la provincia de Misiones, República Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, (2): 241-244.

CHAMOSITA (CHAMOSITE)



Nombre: dado en 1820 por la localidad donde se encontró, Chamoson, Suiza.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, $a=5,39$, $b=9,33$, $c=14,10$ Å, $\beta=97,3^\circ$, $Z=2$. SN=9.EC.30.

Propiedades físicas: Cristales tabulares pseudo-hexagonales {001} o pseudo-romboédricos. Color verde oscuro a verde-negruzco; raya verde grisáceo; brillo graso a vítreo, Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible, inelástico. D=2.5-3. Pe=2,95-3,30

Propiedades ópticas: traslúcido a opaco. Incoloro a verde pálido, pleocroísmo débil a moderado: α =amarillo verdoso a castaño, $\beta=\gamma$ =verde a verde oscuro. $\alpha=1.595-1.671$, $\beta=1.599-1.684$, $\gamma=1.599-1.685$. Biáxico (-), $2V=0^\circ-30^\circ$. Orientación: $Y=b$, $Z \wedge a=0^\circ-2^\circ$, $X \wedge a=88^\circ-90^\circ$ Dispersión fuerte $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	
SiO ₂	23,58	36,63	26,34	
Al ₂ O ₃	20,80	16,96	19,42	a- Zapla, Jujuy.
Fe ₂ O ₃	6,47	-	-	b- Lago Hermoso/ Confluencia,
FeO	35,08	18,24	26,44	Neuquén.
MnO	0,02	0,36	0,44	c- Metamorfitas Lapataia.
MgO	12,73	12,86	13,96	
CaO	0,60	2,38	0,01	

Na ₂ O	-	0,36	0
K ₂ O	-	-	0,03
H ₂ O+			11,31
H ₂ O-	10,50	12,00	-
Total	99,78	99,79	99,96

Polimorfismo y serie: dimorfo con ortochamosita; forma una serie con clinocloro.

Grupo mineral: filosilicato. Familia de sudoíta-clorita.

Yacencia: en yacimientos de hierro sedimentario, en suelos y depósitos orgánicos.

Asociación: con cuarzo, granate, micas, anfíboles, piroxenos, sulfuros, zeolitas, siderita, serpentina, dolomita, cromita, turmalina, magnetita, hematita y otros.

Alteración: a esmectita, hematita, limonita.

Localidades:

1- *Zapla, Jujuy (1)*. Yacimiento de hierro. La chamosita se presenta acompañada de cuarzo, muscovita, biotita, siderita, y está oxidada a hematita.

2- *Sierra Grande, yacimiento Norte, Río Negro (2)*. Este mineral ocupa los núcleos de las oolitas y aparece como un agregado afieltrado, fibroso, alterado a "limonitas".

3- *Cumbres Calchaquies, Tucumán (3)* En el basamento esquistoso se han determinado por medio de DRX cloritas que indicarían presencia de Fe y Mg por lo que entrarían en el rango de ripidolitas (actualmente chamositas).

4- *Paso del Córdoba, Neuquén (4)*. En la matriz de basaltos y andesitas, asociada a interestratificados esmectita/clorita, montmorillonita, laumontita, yugawaralita, wairakita, pumpellyita y albita. Se determinó por propiedades ópticas, MEB, análisis químicos por EDS con ubicación en diagramas composicionales. Se seleccionó un análisis (b).

5- *Mina Ángela, Gastre, Chubut (5)*. Se encontró en fracturas subverticales en la zona de alteración del yacimiento polimetálico de oro, esfalerita, galena, pirita, calcopirita arsenopirita, entre otros, y cuarzo, asociada a calcita, epidoto, caolinita, pirofillita, adularia. Se determinó por análisis químico con microsonda, como ripidolita, actualmente considerada como chamosita. La fórmula hallada fue: (Fe_{5,04} Mg_{3,1} Mn_{1,25} Al_{2,4} δ) Si_{5,46} Al_{2,54} O₁₀ (OH)_{7,99}.

6- *Sierra de Santa Victoria, Misiones (6)*. Chamosita en basaltos asociada a montmorillonita/illita, celadonita, cuarzo, calcedonia, tridimita y ópalo. Fue determinada por propiedades ópticas y DRX.

7- *Sierra de Pocho, Córdoba (7)*. La clorita presente en las metaclastitas de la sierra de Pocho son chamositas ricas en Mg y en el diagrama composicional Fe-Mg-Al se sitúan en el campo metamórfico.

8- *Campana Mahuida, Loncopué, Neuquén (8)*. En el pórfido de Cu de Campana Mahuida se han determinado varias zonas de argilominerales según su distribución espacial. Así principalmente en la zona de clorita férrica y magnésica se ha determinado chamosita. En el halo propilítico se han observado tanto cloritas ricas en magnesio como en hierro.

9- *Las Metamorfitas Lapataia, Tierra del Fuego (9)*. En la paragénesis metamórfica se incluye la presencia de cloritas, consideradas brunsvigitas (chamositas).

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Galloni, E., Arrospide, A. y Figini, A., 1976*. La clorita del yacimiento hematítico de Zapla, dpto. Capital, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 31: 223-231.

(2)- *Valvano, J., 1954*. Génesis de los yacimientos de hierro de Sierra Grande. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 9: 193-209.

- (3)- *Toselli, A.J. y Rossi de Toselli, J.N., 1984.* Metamorfismo de las Cumbres Calchaquíes: Il petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Tafí del Valle, Tucumán. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 39 (3-4): 262-275.
- (4)- *Vattuone, M.E., Latorre, C., Vivian, R. y Borbolla, M.C., 1996.* Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 51 (3): 235-247.
- (5)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K. de y Bernhardt, H., 1996.* Paragénesis mineral de la Mina Angela, Gastre, provincia del Chubut. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogena. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 1-7.
- (6)- *Cortelezzi, C., Pavlicevic, R. y Maiza, P., 1998.* Interestratificado regular montmorillonita-illita en basaltos de la Sierra de Santa Victoria, provincia de Misiones, Argentina. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogena, EDIUNS: 51-55.
- (7)- *Bertolino, S.R. y Baldo, E.G., 1998.* Crystallinity, b_0 parameter and polytype study of Phyllosilicates in a low-grade metasedimentary sequence from Sierra de Pocho, Eastern Sierras Pampeanas, Córdoba, Argentina. 18º Congreso de Mineralogía y Petrología. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 21ª: 48-49.
- (8)- *Impiccini, A., Franchini, M. y Schalamuk, I.B., 2001.* Las arcillas del depósito de Campana Mahuida, Neuquén. Su significado en la explotación de pórfiros de cobre. 7º Congreso Argentino de Geología Económica, 2: 23-29.
- (9)- *Acevedo, R.D., 1995.* Las micas en la Metamorfitas Lapataia, Tierra del Fuego: condiciones metamórficas de P-T en la presencia de fengita. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 50 (1-4): 237-242.

CLINOCOLORO (CLINOCLORE)



Nombre: dado en 1821 por sus ejes ópticos inclinados y del griego *chloros*, por verde.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, $a=5.306-5.37$, $b=9.203-9.40$, $c=14.18-14.40$, $\beta=96.83^\circ-99.80^\circ$, $Z=4$. SN=9.EC.30.

Propiedades físicas: Cristales tabulares pseudohexagonales {001} o terrosos. Color verde oscuro a verde-negruzco, a veces rosado; raya blanca; brillo graso a mate. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible. $D=2-2,5$; $Pe=2,60-3,02$.

Propiedades ópticas: incoloro a verde pálido, pleocroísmo α =amarillo verdoso a verde azulado, $\beta=\gamma$ =verde amarillento a verde azulado $\alpha=1.571-1.588$, $\beta=1.571-1.588$, $\gamma=1.576-1.597$. Biáxico (+) o (-), $2V=0^\circ-50^\circ$. Orientación: $Y=b$, $Z \wedge c=2^\circ-9^\circ$. Dispersión $r > v$ o $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén y Mendoza:

	a	b	c	
SiO ₂	44,26	30,78	30,28	a- Mina Naunauco, Neuquén.
Al ₂ O ₃	19,28	13,83	17,13	b- Mina Salamanca, Tupungato, Mendoza.
Cr ₂ O ₃	-	5,06	-	c- Teórico.
Fe ₂ O ₃	-	4,15	-	
FeO	-	6,24	15,09	
MgO	-	29,00	25,39	
CaO	2,31	-	-	
H ₂ O+	10,28	11,20	12,11	
H ₂ O-	0,71	0,13		
Total	101,71	100,39	100,00	

Polimorfismo y serie: politipos Ia, Ib, IIb y raramente IIa. Forma una serie con chamosita.

Grupo mineral: filosilicato. Familia de sudoíta-clorita.

Yacencia: es un producto de alteración hidrotermal de anfíboles, piroxenos y biotita. También en esquistos, rocas calcosilicatadas, mármoles, anfibolitas. En venas.

Asociación: con serpentina, calcita, dolomita, actinolita, biotita, olivina, talco, cromita.

Localidades:

1- *Mina Naunauco*, Neuquén (1). Es la variedad aluminica, incolora de clinocloro denominada sheridanita. Fue determinada por DRX, ATD y análisis químicos (a).

2- *Mina Salamanca, Tupungato, Mendoza* (2). Es clinocloro con Cr; se halla en la zona de alteración y se presenta en agregados cristalinos radiados, lentes y venillas. Fue caracterizado por hábito, propiedades ópticas, DRX, análisis químicos con microsonda (b), ATD e IR.

3- *Rodeo de los Molles, Córdoba* (3). Se presenta en una fenita, producto de oxidación de un monzogranito biotítico. Se halla en grandes masas producto de alteración de egrina-augita. Se han realizado estudios isotópicos.

4- *Campana Mahuida, Loncopué, Neuquén* (4 y 5). En el pórfido de Cu de Campana Mahuida se han determinado varias zonas de argilominerales según su distribución espacial. Así principalmente en la zona de clorita magnesiana y en la de clorita magnesiana y férrica se ha determinado clinocloro. En el halo propilítico se han observado tanto cloritas ricas en magnesio como en hierro. Se encuentran asociada a esmectita e illita en cantidades subordinadas. Todas las cloritas se ubican en el campo de clinocloro entre clinocloro férrico-alumínico y clinocloro férrico. Fue determinada por DRX. Se suministra la fórmula estructural y fotografías MEB acompañados por diagramas composicionales en base a los datos de microsonda.

Bibliografía:

(1)- *Maiza, P. y Hayase, K., 1975*. Estudio mineralógico del yacimiento de talco cerámico Mina Naunauco, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 30 (1-2): 131-132.

(2)- *Maiza, P., Gregori, D. y Bjerg, E., 1984*. Cr-clinocloro de Mina Salamanca, Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (1-2): 118-124.

(3)- *Lira, R. y Ripley, E.M., 1992*. Hydrothermal alteration and REE -Th mineralization at the Rodeo de Los Molles deposit, Las Chacras batholith, central Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology, 110: 370-386.

(4)- *Impiccini, A., Franchini, M. y Schalamuk, I.B., 2001*. Las arcillas del depósito de Campana Mahuida, Neuquén. Su significado en la explotación de pórfiros de cobre. 7° Congreso Argentino de Geología Económica, 2: 23-29.

(5)- *Impiccini, A., Franchini, M., Schalamuk, I. y Meinert, L., 2002* Mineralogía y composición química de los filosilicatos del Pórfido de Cu, Campana Mahuida, Neuquén. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 197-204.

CLINOCRISOTILO (CLINOCHRYSOTILE)



Nombre: crisotilo fue dado en 1834, del griego por fibra dorada, y clino por ser monoclinico.

Datos cristalográficos: monoclinico, $C2/m$, Cc , $a=5.34$, $b=9.20$, $c=14.63 \text{ \AA}$, $\beta=93.3^\circ$, $Z=2$. $SN=9$. $ED.15$.

Propiedades físicas: cristales asbestiformes, fibrosos, a lo largo de [100], cilíndricos u hojosos. Color blanco, verde pálido a verde oscuro; raya verde grisáceo; brillo sedoso. Flexible. $D=2,5$. $Pe=2,53$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Incoloro a verde pálido, pleocroismo débil, $\alpha=1.569$, $\beta=1.569$, $\gamma=1.570$. Biáxico (-), $2V=42^\circ$.

Análisis químicos: puede contener hierro. Fue analizado en Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	41,20	43,36	a- Bosque Alegre, Santa Rosa, Córdoba.
MgO	37,00	43,63	b- Teórico.
Fe ₂ O ₃	2,00	-	
FeO	6,20	-	
Al ₂ O ₃	2,30	-	
CaO	1,20	-	
H ₂ O-	10,30	13,00	
Total	100,2	100,00	

Polimorfismo y serie: polimorfo con antigorita, lizardita, ortocrisotilo y paracrisotilo.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de serpentina.

Yacencia: en venillas de serpentinita.

Asociación: ortocrisotilo, lizardita, corindón.

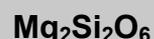
Localidades:

1- *Bosque Alegre, Santa Rosa, Córdoba (1)*. Cuerpo de serpentina con venillas de crisotilo asociado a bastita de color verde claro a pardo. Determinado por DRX y análisis químicos (a).

Bibliografía:

(1)- *Díaz, A. y Andrade, M., 1973*. Comunicaciones acerca de las características petrográficas del cuerpo serpentínico de Bosque Alegre, Córdoba. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 2 (1-2).

CLINOENSTATITA (CLINOENSTATITA)



Nombre: dado en 1906, en relación con la simetría y química de enstatita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=9.61$, $b=8.83$, $c=5.19 \text{ \AA}$, $\beta=108.3$, $Z=4$. SN=9.DA.15.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático a fibroso o acicular. Color blanco a amarillento y verdoso castaño; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {110} bueno a perfecto. $D=5-6$. $Pe=3,21$. Macla polisintética según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido a transparente. Incoloro; en variedades con Fe pleocroísmo moderado, semejante a hipersteno, $\alpha=1.651-1.705$, $\beta=1.653-1.707$, $\gamma=1.660-1.727$, elongación positiva. Biáxico (+), $2V=53^\circ-35^\circ$, dispersión $r > v$ moderada a fuerte. El $2V$ decrece, el ángulo de extinción y los índices, se incrementan para el rango $En_{100}Fs_0$ a $En_{50}-Fs_{50}$; orientación $X=b$, $Z \wedge c=20^\circ-22^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado en Aluminé, Neuquén.

	SiO ₂	FeO	MgO	total
Aluminé	59,10	7,17	33,10	99,37
Teórico	59,85	-	40,15	100,00

Polimorfismo y serie: es polimorfo con enstatita y protoenstatita (ortorrómbicos). Forma una serie con clinoferosilita (Fe) y con canoíta (Mn).

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de piroxeno.

Yacencia: un componente poco común de rocas volcánicas andesíticas altas en Mg.

Asociación: enstatita, diópsido, cromita, cuarzo, vidrio.

Localidades:

1- *Aluminé, Neuquén (1)*. Se halla en paredes de vesículas y en la matriz de un basalto olivínico. Presenta hábito prismático tabular a acicular con desarrollo de las formas {100}, {hk0}, {hkl} y {010}; cristales de 1,3 mm de tamaño, incoloros a amarillentos. La razón Mg100/(Mg+Fe) varía entre 89,16/40,44, por lo que corresponde a miembros magnesianos a intermedios de la serie clinoenstatita/clinoferrosilita. En el MEB se observan maclas curvadas producto de esfuerzo. Se caracterizó por cristalografía, DRX, propiedades ópticas, IR, análisis químicos con EDS (a) y con microsonda electrónica (datos inéditos).

Bibliografía:

(1)- *Latorre, C. y Vattuone, M.E., 1993*. Hallazgo de clinoenstatita en vesículas de basalto en la cordillera Nordpatagónica, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 48 (2): 177-178.

(2)- *Vattuone, M.E. y Latorre, C., 1994*. Clinoenstatite - clinoferrosilite series in a basalt flow Patagonian Andes, Neuquén, Argentina. Revista de la Sociedad Española de Mineralogía, 17: 217-224.

(3)- *Vattuone, M.E. y Latorre, C., 1995*. Espectrometría de absorción en el infrarrojo de clinoenstatita/clinoferrosilita de Aluminé, Neuquén. 4^{as} Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, 1: 281-286.

CLINOHUMITA (CLINOHUMITE)



Nombre: dado en 1876 por su sistema monoclinico y su relación con humita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m; P2_1/c$, $a=13.68$, $b=4.75$, $c=10.27 \text{ \AA}$, $\beta=100^\circ 50'$. $Z=2$. SN=9.AF.25

Propiedades físicas: cristales equidimensionales, a veces elongados según "a". Color amarillo, castaño, blanco o naranja; raya incolora, amarilla, naranja, castaño; brillo vítreo. Clivaje {001} imperfecto, fractura irregular ó subconcoidal. Frágil. D=6. Pe=3,17-3,35. Fluorescencia a veces amarillo-naranja con UV de onda corta. Maclas según {001} o {011}, a veces maclado polisintético según {011}, raramente según {021} y {013}.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Incoloro a amarillo, pleocroismo X=amarillo dorado, castaño, Y=amarillo pálido a amarillo naranja, Z=amarillo o naranja amarillento o incoloro, $\alpha=1.628-1.638$, $\beta=1.641-1.654$, $\gamma=1.662-1.674$. Biáxico (+), $2V=73-76^\circ$, orientación $X \wedge c=9^\circ-15^\circ$; $Z=b$. Dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba:

	a	b	c	
SiO ₂	38,15	36,74	34,58	a- Cuchilla Nevada, Achala, Córdoba.
TiO ₂	2,77	2,48	-	b- Cantera La Argentina, Córdoba.
Al ₂ O ₃	0,02	-	-	c- Teórico.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	
FeO	2,94	2,87	23,26	
MnO	0,11	-	-	
MgO	59,29	53,55	39,94	
CaO	0,03	-	-	
Na ₂ O	0,02	-	-	
K ₂ O	0,01	-	-	
Cl	0,01	-	-	
F	2,13	-	4,10	
H ₂ O ⁺	1,84	-	0,65	

H ₂ O-	-	-	-
-O=F ₂	-	-	-1,73
Total	107,32	95,64	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con hidroxilclinohumita y sonolita.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de humita.

Asociación: forsterita, flogopita, calcita, dolomita.

Localidades:

1- *Cuchilla Nevada, Achala, Córdoba (1)*. En los mármoles, la clinohumita está formada a partir de forsterita y dolomita, asociada a calcita, clinocloro, espinelo, flogopita, serpentina y magnetita. Determinada por propiedades físicas y ópticas, DRX y análisis químicos por microsonda electrónica (a).

2- *Cantera La Argentina, Pampa de Olaen, Córdoba (2)*. La clinohumita se presenta en una asociación de skarn en lentes de mármol, asociada a tremolita, diópsido y clinocloro, sugiriendo un ambiente de formación metamórfico y metasomático. Fue caracterizada por sus propiedades físicas y ópticas, DRX y EDAX (b).

Bibliografía:

(1)- *Martino, R. y Gay, H., 1992*. Los mármoles con clinohumita del basamento metamórfico al norte de Cuchilla Nevada, Córdoba, Argentina. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 171-182.

(2)- *Del Blanco, M. y Ametrano, S., 2000*. El grupo humita en la cantera La Argentina (o Los Arroyos), Pampa de Olaen, Córdoba. 5º Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 116-120.

CLINOPTILOLITA-Ca (CLINOPTILOLITE-Ca)



Nombre: clinoptilolita fue dado en 1932 por Schaller por su óptica respecto a ptilolita (mordenita); en 1997 se descubrió la variedad cálcica aceptada por IMA en 1998.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/m, C2 o Cm*, a=17.66, b=17.96, c=7.40 Å, β=116.47°, Z=2. SN=9.GE.

Propiedades físicas: cristales hojosos o tabulares aplanados según {010} y elongados según "a". Incoloro a blanco; raya blanca; brillo vítreo a perlado, Clivaje {010} perfecto, fractura irregular. Frágil. D=3,5-4. Pe=2,10-2,17.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. α=1.476-1.491, β=1.479-1.493, γ=1.479-1.497. Biáxico (+) o (-), 2V=31-48°, orientación Y=b, Z∧a=30°-45° en variedad (+) y X=b, Z∧a=15° en variedad (-), elongación positiva. Dispersión r > v en (+) y v > r en (-).

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	64,90	64,77	63,98	a- Villa La Angostura, Neuquén.
Al ₂ O ₃	6,05	12,91	12,49	b- Confluencia, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	0,99	-	-	c- Teórico.
MgO	0,00	0,00	0,25	
CaO	6,05	7,32	3,89	
Na ₂ O	0,0	0,0	1,99	
K ₂ O	0,73	0,0	1,80	
H ₂ O	15,0*	15,0*	15,57	
Total	100,0	100,0	99,97	

* H₂O por diferencia

Polimorfismo y serie: forma una serie con clinoptilolita K y Na y una serie con heulandita

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: como producto de desvitrificación de vidrio volcánico silíceo en tobas. En cavidades en riolitas, andesitas y basaltos. En depósitos derivados de material volcánico.

Asociación: con otras zeolitas, esmectitas, cuarzo, ópalo, calcita, feldespato potásico.

Alteración: a calcita, arcillas.

Localidades:

1- *Villa La Angostura, Neuquén (1)*. Producto de metamorfismo de muy bajo grado en basaltos de la Serie Andesítica Andina. Asociado a estilbita, cristobalita y montmorillonita en subfacies de estilbita. Fue determinado por sus propiedades ópticas, DRX y EDS (a).

2- *Confluencia, Neuquén (2)*. Como relleno de diaclasas, asociado a heulandita cálcica, stellerita, estilbita cálcica, heulandita, barrerita, paranatrolita, tetranatrolita/gonnardita, en basaltos de la Serie Andesítica afectados por metamorfismo de muy bajo grado que, además, presentan yugawaralita, laumontita, wairakita, epidoto, pumpellyita y pectolita. Fue caracterizado por cristalografía, propiedades ópticas, DRX, se realizaron observaciones con MEB y varios análisis por EDS del que se transcribe uno (b).

3- *Anfiteatro Picó, Santa Cruz (3)*. Clinoptilolita s.l., reconocida por análisis químicos, DRX, propiedades ópticas en tobas de la Formación La Matilde.

Bibliografía:

(1)- *Latorre, C. y Vattuone, M.E., 1994*. Estilbita y clinoptilolita en la Serie Andesítica. La Angostura, Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogénesis. La Plata. Publicación 3: 183-189.

(2)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2001*. Procesos de formación de paragénesis zeolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile. 28 (2): 3-22.

(3)- *Andreis, R. e Iñiguez Rodriguez, A.M., 1968*. Clinoptilolita de la Formación Matilde (Jurásico superior). Provincia de Santa Cruz. Revista Museo La Plata (nueva serie) sección Geología, 6: 221-234.

Observaciones:

- Una clinoptilolita s.l. fue determinada por DRX en:

Lanzilotta, I., Rossa, N. y Mendoza, N., 2002. Clinoptilolita en las fajas arcillosas de la zona del Río Blanco, Ullum, San Juan. 15° Congreso Geológico Argentino, 1: 401-405.

CLINOZOISITA (CLINOZOISITE)

Ca₂Al₃Si₃O₁₂(OH)

Nombre: por su carácter monoclinico en relación con zoisita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$; a=8.88, b=5.58, c=10.15 Å, $\beta=115.5^\circ$, Z=2. SN=9.BG.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático, elongados según "b", también fibrosos. Incoloro, amarillo pálido, rosado, verdoso, entre otros, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. D=6,5. Pe=3,21-3,38. Macla poco común según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, $\alpha=1.670-1.718$, $\beta=1.670-1.725$, $\gamma=1.690-1.734$. Biáxico (+), $2V=14^\circ-90^\circ$, orientación Y=b, $X \wedge a=0^\circ-7^\circ$. Dispersión r < v débil.

Análisis químicos: fue analizado en:

a- Cant. San Antonio y Cant. Los Arroyos, Punilla, Córdoba.

b- Sierra de San Luis, Faja filítica oriental.

c- Río Arrayanes, Chubut.

d- Localidad tipo: Kalvia, Finland (Anthony *et al.*, 2003).

e- Teórico.

	a	b	c	d	e
SiO ₂	40,09	38,99	40,58	40.36	39,67
Al ₂ O ₃	32,56	27,79	29,02	30.67	33,66
FeO	0,85	5,87	4,89	1.77	-
P ₂ O ₅	-	0,39	-	-	-
Fe ₂ O ₃	0,02	-	-	0.61	-
MnO	0,03	0,65	-	-	-
CaO	24,94	23,36	21,51	22.62	24,68
MgO	0,01	0,04	0,00	0.74	-
TiO ₂	0,04	0,05	-	0.09	-
K ₂ O	-	0,01	-	-	-
H ₂ O+	-	-	4,00	3.50	1,98
Total	100,16	97,15	100,18	100.36	100,00

Polimorfismo y serie: forma serie con epidoto; dimorfo con zoisita.

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: rocas ígneas metamorfizadas en grado bajo a medio, en metamorfismo de contacto de sedimentos cálcicos; como alteración de plagioclasa.

Asociación: anfíboles, plagioclasa y cuarzo.

Localidades:

1- *Cantera San Antonio y Cantera Los Arroyos, Córdoba (1)*. Se produce en el contacto de pegmatitas con un banco de mármol a semejanza de otra localidad cercana, Los Arroyos. Es clinzoisita rosada (thulita) asociada a granate, epidoto y cuarzo en Los Arroyos y se suman plagioclasa, anfíboles, titanita y escapolita en San Antonio. Se las determinó por sus propiedades físicas, ópticas, DRX y análisis químicos con microsonda. Se incluye un análisis promedio de cuatro mediciones en un cristal (a).

2- *Sierra de San Luis, Faja filítica oriental (2)*. Es clinzoisita /pistacita. Ocasionalmente hay individuos zonados. Los minerales acompañantes son cuarzo, biotita, almandino/espessartina, clorita y scheelita. Fue determinada por análisis químicos con microsonda electrónica (b).

3- *Río Arrayanes, Futalaufquen, Chubut (3)*. Se ha encontrado clinzoisita en amígdalas de basaltos jurásico/cretácicos, en paragénesis con zeolitas barrerita y offretita, esmectitas, albita y cristobalita. Fue determinada por mineralogía óptica, DRX y análisis químicos con EDS y se trata de clinzoisita con Ps=7,19/10,14. Se incluye el análisis del miembro con mayor cantidad de Ps (c).

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M. y Gay, H., 1994* Las especies minerales de la República Argentina, Anexo 1981-1984. Instituto de Recursos Minerales UNLP. Publicación 4: 110 pp.

(2)- *Fernández, R., 1994*. Composición química de minerales seleccionados de la "Faja Filítica Oriental" de las Sierras de San Luis, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 77-87.

(3)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2002*. Paragénesis de barrerita, offretita, clinzoisita-esmectita en amígdalas de basaltos. Río Arrayanes, Chubut. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 447-452.

“CLORITAS s.l.”

En varios trabajos se mencionan “cloritas s.l.”, no ubicadas dentro de la familia sudoíta-clorita. A continuación se indican algunos de ellos:

- Mas, G., Mas, L. y Bengochea, L., 1996. Las cloritas del campo geotérmico Copahue, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (2): 177-184.

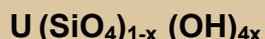
Las cloritas fueron caracterizadas por microscopía y DRX

-Toselli, A. y Rossi de Toselli, J., 1984. Metamorfismo de las cumbres Calchaquies: II Petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Tafí del Valle, Tucumán. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (3-4): 262-275.

-Acevedo, R.D., 1995. Las micas en la Metamorfitita Lapataia, Tierra del Fuego: condiciones metamórficas de P-T en la presencia de fengita. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 50 (1-4): 237-242.

Observaciones: Cabe mencionar que la cloritización- propilitización caracteriza una zona de alteración hidrotermal de yacimientos minerales y es mencionada como tal en trabajos propios del tema.

COFFINITA (COFFINITE)



Nombre: dado en 1956 por Stieff *et al.* en homenaje a R.C. Coffin (1886-1972), geólogo estadounidense, precursor en el estudio de los depósitos de uranio del Plateau del Colorado.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m\ 2/m\ 2/m$; $I4_1/amd$; $a=6.995$, $c=6.263$ Å, $Z=4$; $SN=9$.

Propiedades físicas: comúnmente como agregados de granos (5-50 μm) y masas; raramente como cristales prismáticos con terminación piramidal. Color negro, amarillo a castaño en sección delgada; raya castaño-negro; brillo vítreo a adamantino. Frágil. $D=5-6$. $Pe=3,5-5,1$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: semitranslúcido a opaco; $\omega \approx \epsilon \approx 1.73 - 1.75$; uniáxico (+ / -).

Cuando es metamórfico es isotrópico con $n=1.64-1.92$.

Análisis químicos: la composición teórica es 16,41% SiO_2 ; 73,75% UO_3 ; 9,84% H_2O . El torio y las tierras raras pueden reemplazar al uranio.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: en ambientes sedimentarios y en yacimientos hidrotermales.

Asociación: con uraninita (pechblenda) y minerales secundarios de uranio.

Localidades: fue determinada en:

1- *Yacimiento San Santiago, Jagüé, departamento Gral. Sarmiento, La Rioja (1).* Situado sobre la margen derecha de la quebrada de Cuminchango. La mineralización es compleja: y consiste en minerales de níquel, pechblenda y coffinita. La coffinita, identificada ópticamente, aparece en granos alotriomorfos pequeños (0,5 mm) dentro de la calcita.

2- *Yacimiento Urcal, departamento Gral. Lavalle, La Rioja (2).* Pertenece al distrito Guandacol que comprende varias manifestaciones alojadas en sedimentitas de la Formación Panacán. La mineralización está constituida por especies de uranio y de vanadio. La coffinita se presenta en cristales idiomorfos, y su hábito es de prismas más bien cortos terminados en pirámides. Determinada ópticamente.

3- *Yacimiento Dr. Baulies - Los Reyunos, Sierra Pintada, departamento San Rafael, Mendoza (3, 4 y 5).* Este depósito uranífero se ubica en las areniscas arcósicas del Miembro Areniscas Atigradas (Grupo Cochicó) del Pérmico; son portadoras de la mineralización de uranio, que incluye: coffinita, uraninita (variedad pechblenda) y brannerita; junto con sulfuros, acompañados por baritina, siderita, dolomita y calcita. La coffinita, identificada por microscopía óptica, difracción de rayos X y microsonda electrónica, se presenta en agregados cristalinos que cementan los clastos de las areniscas.

4- *Yacimiento Cerro Solo, departamento Paso de Indios, Chubut (6, 7 y 8)*. Se ubica en el faldeo oriental de la Sierra de Los Pichiñanes y pertenece, junto con los yacimientos Los Adobes, Cerro Cóndor y otras anomalías y manifestaciones de uranio, al Distrito Uranífero Pichiñán. La mineralización incluye: coffinita y pechblenda; junto con piritita, marcasita, jordisita y su alteración ilsemannita.

5- *Manifestación nuclear Cajoncillo, Salta (9)*. Esta manifestación consiste en nódulos crecionales de Cu y U diseminados en areniscas decoloradas. Se encuentra asociada a pechblenda.

Bibliografía:

1- *Brodtkorb, M.K. de, 1969*. Estudio de la mineralización del yacimiento "San Santiago", provincia de La Rioja, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 24 (3): 183-190.

2- *Brodtkorb, M.K. de, 1978*. Oxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33 (2): 97-104.

3- *Arcidiácono, E.C. y Saulnier, M.E., 1979*. Estudio sobre la asociación mineral de los yacimientos y manifestaciones de uranio del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza. Informe DEE N° 12-79, CNEA, inédito.

4- *Arcidiácono, E.C. y Saulnier, M.E., 1980*. Contribución a la interpretación genética de los yacimientos uraníferos del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología (AMPS), 11 (1-2): 1-14.

5- *Saulnier, M.E., Gamba, M. y Kleiman, L., 1987*. Mineralogía y geoquímica del sector Tigre I, yacimiento de uranio Dr. Baulfés – Los Reyunos, Mendoza. 10° Congreso Geológico Argentino, 5: 45-46.

6- *Valdiviezo, A. y Aldana, V.R., 1999*. Distrito uranífero Guandacol-Jachal, La Rioja y San Juan. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 773-780.

7- *Saulnier, M.E., 1984*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de los sondeos VIII y IX, 173/289 y 161/293. Cerro Solo, Los Adobes, Paso de Indios, Chubut. Informe DEE N° 6-84, CNEA, inédito.

8- *Maloberti, A.L., Villar, H.J. y Benítez, A.F., 1999*. Asociación uranio-materia orgánica. Distribución y fijación del uranio en el yacimiento Cerro Solo, Chubut. Convenio CNEA-CONICET. Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica: PMT-PICT0499 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT). Inédito.

9- *Sureda, R., Galliski, M. y Gorustovich, S., 1984*. Los minerales de uranio y cobre en la manifestación nuclear Cajoncillo, provincia de Salta. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 407-417.

CONDRODITA (CHONDRODITE)



Nombre: dado en 1817 del griego significando grano, debido a su presencia en granos aislados.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=7.84$, $b=4.73$, $c=10.25$ Å, $\beta=109.1^\circ$, $Z=2$. SN=9.AF.25.

Propiedades físicas: cristales equidimensionales, a veces aplanados según {010}. Color amarillo, castaño y rojo; raya blanca; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {100} imperfecto, partición según {001}, fractura concoidal a irregular. Frágil. $D=6-6,5$. $Pe=3,16-3,26$. A veces luminiscente amarillo o naranja castaño, y a veces fluorescente de color amarillo a amarillo blancuzco en UV onda larga. Maclas comunes según {001}, simples ó poli-sintéticos.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Incoloro a amarillo o castaño, pleocroismo X=incoloro, amarillo muy pálido, amarillo castaño, Y=incoloro a verde amarillento, Z=incoloro a verde pálido, $\alpha=1.592-1.643$, $\beta=1.602-1.655$ y $\gamma=1.621-1.676$. Biáxico (+), $2V=71^\circ-85^\circ$, orientación $X \wedge c=22^\circ-31^\circ$; Z=b. Dispersión $r > v$, fuerte o débil.

Análisis químicos: la composición teórica es $SiO_2=31,45$; $FeO=23,50$; $MgO=39,55$; $F=7,46$; $H_2O=1,18$; $-O=F_2-3,14$.

Polimorfismo y serie: forma una serie con alleghanita.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de norbergita-condrodita.

Yacimiento: metamorfismo de contacto, en calcáreos o calcáreos dolomíticos asociados con rocas plutónicas alcalinas, especialmente con metasomatismo de Fe, B y F.

Asociación: flogopita, espinelo, magnetita, grossularia, wollastonita, forsterita, monticellita, dióxido, calcita.

Localidades:

1- *Sierra de La Huerta, Valle Fértil, San Juan (1)*. Se encuentra en calizas cristalinas asociado a pleonasto; son granos redondeados de color amarillento.

2- *Agua de Ramón, Córdoba (2)*. Se halla en mármoles dolomíticos asociados a esquistos. Fue determinada por propiedades ópticas y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Stelzner, A., 1873*. Mineralogische Beobachtungen im Gebiete der Argentinischen Republik. Tschermak Mineralogische Mitteilungen, 219-254.

(2)- *Tourn, S. y Koukharsky, M., 2005*. Hallazgo de condrodita en mármoles dolomíticos de Agua de Ramón, provincia de Córdoba, Argentina. 16° Congreso Geológico Argentino, 2: 591-592.

CORDIERITA (CORDIERITE)



Nombre: dado en 1813 en homenaje a Pierre Luis Cordier (1777-1861), geólogo francés, quien estudiara por primera vez la especie.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Cccm*, $a=17.09$, $b=9.73$, $c=9.36 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=9.CJ.10.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático corto, estriados paralelos a "c" o granular. Color azul, violáceo, verdoso, castaño grisáceo; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {100} imperfecto, fractura subconcoidal. Frágil. $D=7-7,5$. $Pe=2,60-2,66$. Maclas común según {110} y {130}; simples, laminares o cíclicas

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro a azul pálido, pleocroismo X=amarillo pálido o verde, Y=azul violeta, Z=azul pálido, $\alpha=1.527-1.560$, $\beta=1.532-1.574$, $\gamma=1.537-1.578$. Biáxico (-) o (+), $2V=35^\circ$ a 106° , orientación XYZ= cab. Dispersión débil a fuerte $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en varias regiones:

	a	b	c	d	e	f	g	h
SiO ₂	47.80	47,56	50,87	48,70	47,49	48,82	49.13	51,36
TiO ₂	0.06	0,00	n.a.	0,00	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	30.50	31,37	33,52	32,87	32,82	31,58	32,53	34,86
Fe ₂ O ₃	0.00	nd	-	0,18	0,00	-	-	-
FeO	8.20	7,58	6,15	6,29	7,01	6,81	7,19	-
Cr ₂ O ₃	n.a.	-	n.a.	n.a.	0,02	-	-	-
MnO	0.62	0,44	n.a.	0,07	0,90	2,06	0,87	-
MgO	7.70	7,83	10,13	9,54	5,82	8,87	9,52	13,78
CaO	0.03	0,01	n.a.	n.a.	0,01	0,02	0,01	-
Na ₂ O	1.25	1,02	n.a.	0,10	1,58	0,26	0,19	-

K ₂ O	0,01	0,01	n.a.	n.a.	0,01	-	-	-
Cl	-	-	n.a.	n.a.	0,01	n.a.	-	-
H ₂ O	1,36	nd	n.a.	n.a.	-	n.a.	-	-
Total	97,53	96,18	100,67	97,75	95,67	98,42	99,43	100,00
BeO	0,93				0,34			
Be+Li	0,23	0,18						

a- Cerro Negro, Soto, Córdoba.

b- Formación Tuclame, Sierras de Córdoba.

c- Las Bateas, Córdoba.

d- Sierra de Comechingones, Córdoba. 1 de 10 análisis.

e- Sierra de Velasco, La Rioja. 1 de 2 análisis.

f- Sierra de Chepes, La Rioja. Núcleo de cordierita magmática.

g- Sierra de Chepes, La Rioja. Cordierita metamórfica.

h- Teórico.

Polimorfismo y serie: dimorfo con indialita. Forma una serie con sekaninaita.

Grupo mineral: ciclosilicato. Grupo de cordierita.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de grado medio a alto en gneises, granulitas y esquistos derivados de argilitas; en rocas ígneas máficas a graníticas.

Asociación: sillimanita, andalucita, feldespato potásico, biotita, muscovita, corindón, espinelo, granate.

Localidades:

1- *Cerro Negro, Soto, Córdoba (1, 3 y 4)*. En cordieritas en contacto con rocas graníticas, asociada a biotita, cuarzo y muscovita.

2- *Batolito de Achala, Córdoba (2)*. En hornfels asociada a andalucita y antofilita. En gneises y migmatitas asociada a granate; determinada por óptica y química.

3- *Santa Rosa de Tastil (5)*. En pelitas nodulosas y en hornfels que rodean el granito, asociada a biotita.

4- *Formación Tuclame, Sierras Pampeanas de Córdoba (6)*. Se trata de cordierita que se desarrolla en nódulos de 10 a 15 cm de tamaño, en niveles metapelíticos, asociada a andalucita, muscovita, biotita, plagioclasa, cuarzo (+-estauroilita) turmalina. Se determinó por análisis químicos con microsonda electrónica; se incluye un análisis promedio de seis análisis de una de las cordieritas.

5- *Las Bateas, Córdoba (7)*. En metapelitas de alto grado, asociada a biotita y granate.

6- *Norte de la sierra de Comechingones, Córdoba (8)*. En la sierra de Comechingones hay migmatitas y granulitas, donde se analizaron 10 cordieritas de diferentes paragénesis. Se presenta un análisis que corresponde a la paragénesis Qtz+Pl+Bt+Grt+Kfs+Ilm+Crd.

7- *Aluminé, Neuquén (9)* La cordierita se presenta en porfiroblastos a veces cribados, o con formas pseudohexagonales; postcinemático en rocas metamórficas de grados medio a alto. Está asociada a andalucita, ortosa, andesina-labradorita, estauroilita y cuarzo. Se determinó por propiedades ópticas y un ensayo de tinción para identificar Fe.

8- *Sierra de Velasco, La Rioja (10)*. Las cordieritas se alojan en una unidad ígnea peraluminosa. Se presentan análisis de cordieritas efectuados con microsonda electrónica.

9- *Sierra de Chepes, La Rioja (11)*. Sedescriben cordieritas en un complejo ígneo metaaluminoso. Se dan análisis de núcleo y bordes de la cordierita.

Bibliografía:

(1)- *Gordillo, C., 1974*. Las rocas cordieríticas de Orcayana y Cerro Negro Soto, Córdoba. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 7: 90-108.

- (2)- Schreyer, W., Gordillo, C. y Wendig, G., 1979. A new sodian-beryllian cordierite from Soto, Argentina and the relation between distortion index, Be-content and state of hydration. Contributions in Mineralogy and Petrology, 70: 421-428.
- (3)- Gordillo, C., Schreyer, W., Weindig, G. y Abraham, K., 1985. Lithium in Na-Be-cordierites from El Peñón, Sierra de Córdoba, Argentina. Contributions in Mineralogy and Petrology, 90: 93-101.
- (4)- Gordillo, C., 1979. Observaciones sobre la petrología de las rocas cordieríticas de la Sierra de Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, 53 (1-2): 3-44.
- (5)- Kilmurray, J., Merodio, J. y Rapela, C., 1974. Las metamorfitas cordieríticas del área Estación Incahuasi, Santa Rosa de Tastil, Salta. Revista de la Asociación Geológica. Argentina, 29: 425-442.
- (6)- Baldo, E. y Verdecchia, S., 2004. Los nódulos de cordierita-Na en los esquistos de la Formación Tuclame, Sierras Pampeanas de Córdoba. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 303-308.
- (7)- Baldo, E., Martino, R. y Riveros, A., 1990. Análisis cuantitativo con sonda de electrones de granate, cordierita y biotita. 7° Seminario Nacional y 3^{er} Latinoamericano de análisis por técnicas de rayos X, SARX'90: 192-198. Córdoba.
- (8)- Otamendi, J.E., 2001. Cordieritas en migmatitas del norte de la sierra de Comechingones, Córdoba: génesis e implicancias geológicas. Revista de la Asociación Geológica. Argentina, 56 (3): 331-343.
- (9)- Vattuone, M.E., 1990. Paragénesis mineral del metamorfismo del área de Aluminé, Cordillera Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45 (1-2): 107-119
- (10)- Dahlquist, J. y Alasino, P., 2004. Segundo reporte de cordieritas ricas en Na-Be en Argentina, Sierra de Velasco. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 297-302.
- (11)- Dahlquist, J.A., Rapela, C.W. y Baldo, E.G., 2005. Petrogénesis of cordierite-bearing S-type granitoids in Sierra de Chepes, Famatinian orogen, Argentina. Journal of South American Earth Sciences, 20: 23-251.

CORRENSITA (CORRENSITE) (Ca,Na,K) (Mg,Fe,Al)₉(Si,Al)₈O₂₀(OH)₁₀.H₂O

Nombre: dado en 1954 en homenaje a C.W. Correns (1893-1980); mineralogista alemán. Redefinido en 1980.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, grupo espacial desconocido, a=5.33, b=9.24, c=28.3Å, o hexagonal, P, a=5.33, c=23.2, 24.2, 28.5, 29, 31, 32 Å, Z=1. SN=9.EC.35.

Propiedades físicas: agregados fibrosos. Color castaño a dorado, grisáceo, amarillo-verdoso; raya blanca; mate. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible. D=1-2.

Propiedades ópticas: color verdoso castaño, pleocroismo α =amarillo castaño, $\beta=\gamma$ =castaño verdoso, $\alpha=1.560-1.585$, $\beta=\gamma=1.582-1.612$. Biáxico (-) 2V=0-10°.

Análisis químicos: los valores de total óxidos corresponden a: 29,38% SiO₂; 12,46% Al₂O₃; 2,74% CaO; 16,42% MgO; 17,56% FeO; 0,51% Na₂O; 0,77% K₂O; 20,55% H₂O; Total 100,39%.

Polimorfismo y serie: es un mineral interestratificado 1:1 de clorita trioctaédrica con vermiculita o esmectita trioctaédricas. Existen corrensitas de alta y baja carga.

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: en diferentes ambientes sedimentarios, en suelos.

Asociación: con otros filosilicatos incluyendo illita y clorita. Con talco, yeso, zeolitas.

Localidades:

1- *Yacimiento Entre Lomas, Neuquén (1)*. Se halla junto con illita y clorita en sedimentos calcáreos asociados a depósitos evaporíticos de la Formación Quintuco, Neuquén. Fue determinada por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Vallés, J. y Pettinari, G., 2000*. Corrensita de baja carga en una secuencia carbonática del Cretácico inferior de la Cuenca Neuquina, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 475-479.

CREASEYITA (CREASEYITE)

Nombre: dado en 1975 por Williams y Bideaux en homenaje a S.C. Creasey (1917-) geólogo del Geological Survey de EEUU.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, $2/m2/m2/m$, o $mm2$, $mmmCb$, $a=12.48$, $b=21.39$, $c=7.28 \text{ \AA}$, $Z=4$.

Propiedades físicas: cristales fibrosos alargados a lo largo de [001] y achatados según {010}, como esferulitas. Color verde pálido a verde amarillento; raya verde claro; brillo vítreo. Clivaje imperfecto {010}, fractura irregular. Frágil. $D=2,5$ a mayor. $Pe=4,1$.

Propiedades ópticas: translúcido a transparente. Color amarillo, pleocroismo $X=Z$ =amarillo verdoso, Y =verde, $\alpha=1.737$, $\beta=1.747$, $\gamma=1.768$. Biáxico (+), $2V=69^\circ$, orientación $XYZ=abc$.

Análisis químicos: fue analizado en Mina Cruz del Sur, Valcheta, Río Negro:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	ZnO	CuO	PbO	H ₂ O	total
R. Negro	26,86	6,92	7,13	0,97	12,48	33,94	8,75	97,05
Teórico	25,75	1,09	11,98	-	13,64	38,27	9,27	100,00

Yacencia: en la zona oxidada de depósitos de metales base.

Asociación: dioplasa, fluorita, willemita, wulfenita, vanadinita-descloizita.

Localidades:

1- *Valcheta, Río Negro (1)*. En la mina Cruz del Sur, se halla en agregados fibrosos de color verde, asociado a cuarzo, yeso y cerussita y acompañado por surita, galena, blenda, pirita, calcopirita, digenita, wulfenita, covellina, malaquita, vanadinita, limonita. Fue determinado por análisis químico con microsonda electrónica (a) DRX y espectrometría de infrarojo.

Bibliografía:

(1)- *Hayase, K. y Dristas, J.A., 1978*. The first reporter occurrence of creaseyite a hydrous lead-copper-iron silicate mineral in Southamerica. Revista Brasileira de Geociencias, 8 (2): 134-141.

CRISOCOLA (CHRYSOCOLLA)

Nombre: el nombre fue usado por Teofrastus en 315 aC, y deriva del griego *goldglue* que se usaba para soldadura del oro que incluía crisocola y otros minerales.

Datos cristalográficos: probablemente ortorrómbico; grupos espacial y puntual desconocidos, $a=5.72-5.92$, $b=17.7-18$, $c=8.00-8.28 \text{ \AA}$, Z =desconocido. $SN=-9$. $ED.10$.

Propiedades físicas: cristales aciculares en grupos radiados, fibrosos, en agregados botrioidales, criptocristalino, en incrustaciones vítreas, opalinas, reemplazando a otros minerales. Color azul, azul-verde, verde; raya blanca cuando es puro; brillo vítreo. Fractura concoidal. A veces séctil. $D=2-4$. $Pe=1,93-2,40$.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Color azul, azul verde, castaño, $\alpha=1.575$, $\beta=1.597$, $\gamma=1.598-1.635$. Biáxico (-), 2V pequeño.

Análisis químicos: los valores teóricos son: 36,59% de SiO_2 ; 42,34% de CuO ; 3,88% de Al_2O_3 ; 17,14% de H_2O . Total 100,00%.

Yacimiento: en la zona de oxidación de depósitos de cobre primario.

Asociación: malaquita, azurita, tenorita, entre otros.

Localidades:

Común en los yacimientos cupríferos argentinos, entre otros Mina Pumahuasi y Eureka, Jujuy, Quebrada del Salto y La Mejicana, La Rioja, San Francisco de los Andes, San Juan, Los Aparejos, Catamarca, La Voluntad, Neuquén, Paramillos de Uspallata, Mendoza.

CRONSTEDTITA (CRONSTEDTITE)



Nombre: dado en 1821 en homenaje a A. Cronstedt (1722-1765) mineralogista y químico sueco.

Datos cristalográficos: triclínico $P1$, monoclinico, CC y Cm , hexagonal $R3$, $P31m$, $P3_1$, $P31c$, $P6_3cm$, $P6_3$. Cronstedtita $P1$, $a=5,472$, $b=9,467$, $c=14,241$ Å, $\alpha=90,015^\circ$, $\beta=90,042^\circ$, $\gamma=89,952^\circ$, $Z=4$. SN=9.ED.15.

Propiedades físicas: cristales como prismas hexagonales, en grupos fibrosos divergentes, reniforme, masivo. Color negro, castaño; raya verde oliva; brillo fuerte. Clivaje {001} perfecto. Las láminas son elásticas. $D=3,5$. $Pe=3,34-3,35$. Maclado común en algunos politipos con eje de macla [001].

Propiedades ópticas: semiopaco. Color verde a amarillo castaño en luz transmitida, pleocroico, $\omega=1,72-1,80$. Biáxico o uniáxico (-).

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 15,34% SiO_2 ; 39,97% Fe_2O_3 ; 35,97% FeO ; 9,02% H_2O . Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: existen numerosos politipos: 1M, 2M₁, 2T, 2H, 3H₂, 3T₁, 6R₃, 6H₂.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de serpentina.

Yacencia: producto hidrotermal de baja temperatura en menas metalíferas.

Asociación: piritita, esfalerita, siderita, clinocloro, cuarzo.

Localidades:

1- Barrio Parque Patagonia, Bahía Blanca, Buenos Aires (1). Se halló en un caño de una perforación donde se presenta como una película verde oscura. Fue determinado por ATD e IR; se realizaron además análisis químicos de mayoritarios, minoritarios, elementos traza y tierras raras, que no se suministran en el trabajo pero se indica que es en esencia un silicato de Fe^{+3} y Fe^{+2} ya que los otros elementos se encuentran por debajo del 1%.

Bibliografía:

(1)- Dristas, J.A., 1998. Estudio preliminar de cronstedtita en la perforación profunda del Barrio Parque Patagonia, Bahía Blanca, Buenos Aires. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia, EDIUNS: 331-332.

CUMMINGTONITA (CUMMINGTONITE)



Nombre: dado en 1824 por su hallazgo en Cummington, Massachussets, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, $a=9,51$, $b=18,19$, $c=5,33$ Å, $\beta=101,6^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.05.

Propiedades físicas: hojoso, columnar a fibroso. Color verde oscuro, castaño, gris, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {110} bueno, fractura irregular, frágil. D=5-6. Pe=3,1-3,6. Maclas simples o múltiples características con plano de unión paralelo a {100}.

Propiedades ópticas: translúcido, incoloro a verde pálido, pleocroismo débil con el aumento del Fe, X=Y=incoloros, Z=verde pálido, $\alpha=1.632-1.663$, $\beta=1.638-1.677$, $\gamma=1.655-1.697$. Orientación Y=b, $X \wedge a = -9a-3^\circ$, $Z \wedge c = -21^\circ$ a -16° . Biáxico (+), $2V=70^\circ-90^\circ$, variable según la relación Mg/(Mg+Fe). Dispersión débil $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en Lago Ñorquinco, Neuquén:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Total
Neuquén	60,52	3,61	16,15	14,21-	3,52	2,00	100,00
Teórico	61,56	-	-	36,13	-	2,31	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con grunerita y mangesocummingtonita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de grado medio en anfibolitas, gneises, granulitas, en roas ígneas máficas a ultramáficas

Asociación: antofilita, hornblenda, actinolita, tremolita, biotita, cuarzo y granate.

Alteración: a talco.

Localidades:

1- *Lago Ñorquinco y quebrada de Quillén, Aluminé, Neuquén (1, 2 y 3)*. Se encontró en anfibolitas y granulitas de metamorfismo de grados medio y alto de la Cordillera neuquina. En las primeras está asociada frecuentemente con hornblenda, a veces en crecimiento epitáxico, labradorita, biotita y titanita y en las segundas con antofilita, bitownita y ortopiroxeno. Se determinó por DRX, maclado, propiedades ópticas, análisis químicos por EDS (a).

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M.E., 1987*. Metabasitas facies granulita en las cercanías del Lago Quillen, Provincia del Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 18 (1-4): 47-51.

(2)- *Vattuone, M.E., 1990*. Paragénesis mineral del metamorfismo del área de Aluminé, Cordillera Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45 (1-2): 107-119.

(3)- *Berbeglia, Y., 2005*. Petrología de las rocas ígneas y metamórficas del sector ubicado al NE de los lagos Nompehuen y Ñorquinco, Aluminé, Neuquén. Trabajo final de Licenciatura. En preparación.

CUPROSKLODOWSKITA (CUPROSKLODOWSKITE) $Cu(UO_2)_2Si_2O_7 \cdot 6H_2O$

Nombre: dado en 1933 por su parecido con sklodowskita y "Cu".

Datos cristalográficos: triclinico; $\bar{1}$, $P \bar{1}$ a=7.052 b=9.267, c=6.655 Å; $\beta=89^\circ 83'$; Z=2. SN=9.AK.10.

Propiedades físicas: como costras, agujas elongadas según [100] en grupos radiados. Color verde amarillento, raya amarilla, brillo sedoso. Clivaje {100} perfecto. Pe=3,85. Maclas con eje [100] comunes. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color verde amarillento, pleocroismo X=casi incoloro, Y=Z=verde amarillento; $\alpha=1.654-1.655$, $\beta=1.664-1.667$, $\gamma=1.667-1.675$. Biáxico (). $2V$ = muy pequeño, orientación XYZ=acb, dispersión $r > v$.

Análisis químicos: la composición teórica es 13,94% SiO₂; 66,38% UO₃; 9,23% CuO; 10,45% H₂O.

Yacencia: en yacimientos tipo Plateau del Colorado.

Asociación: uranofano, kasolita, brocantita, etc.

Localidades: fue determinada por rayos X en:

1- *Mina Huemul, departamento Malargüe, Mendoza (1 y 2)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén). La mineralización está constituida por pechblenda; sulfuros de Cu y de Fe y minerales secundarios de uranio, entre ellos cuprosklodowskita.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 21 (3): 165-179

(2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

DACHIARDITA-Ca (DACHIARDITE-CA) $\text{Ca}_{1.5}\text{KNa}(\text{Al}_5\text{Si}_{19}\text{O}_{48})13\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dachiardita fue dado en 1906 por D'Achiardi en homenaje a su padre Antonio D'Achiardi (1839-1902), mineralogista italiano, y Ca por la composición.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=18.68$, $b=7.52$, $c=10.25 \text{ \AA}$, $\beta=107.9^\circ$, $Z=1$. SN=9.GD.05

Propiedades físicas: cristales como fibras u hojas elongados según "b" o "c" y en agregados radiales. Incoloro, blanco, rosa a naranja rojizo, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje perfecto {100} y {001}, fractura concooidal a irregular. Frágil. $D=4-4.5$. $Pe=2,14-2,21$. Maclas a veces cíclicas según {110} (*eightlings*), maclas polisintéticas según {001} con {100} como eje de macla.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.484-1.492$, $\beta=1.482-1.496$, $\gamma=1.489-1.500$. Biáxico (+) o (-), $2V=65-73^\circ$, orientación $X=b$, $Z \wedge c=32^\circ-38^\circ$. Dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Nahuel Pan, Esquel, Chubut: y comparado con la localidad tipo, Elba, Italia (Anthony *et al.*, 1995.) * H_2O por diferencia.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Cs ₂ O	H ₂ O*	total
Chubut	67,85	11,49	5,47	0	2,20	0	12,99	100,00
Italia	63,20	14,31	5,49	1,20	1,92	0,96	12,79	100,00

Polimorfismo y serie: hay una serie completa entre dachiardita cálcica y sódica.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: de origen hidrotermal en andesitas, basaltos y tobas. En pegmatitas y venas de cuarzo.

Asociación: con otras zeolitas (mordenita, heulandita, yugawaralita) y cuarzo.

Alteración: a calcita.

Localidades:

1- *Nahuel Pan, Esquel. Chubut (1 y 2)*. Como cemento de brechas andesíticas de edad cretácica alteradas hidrotermalmente. En paragénesis con yugawaralita, prehnita, adularia, albita, cuarzo, pectolita; asociado además a mordenita y cristobalita. Alterado a calcita. Fue caracterizada por MEB, óptica, maclado, por DRX, (se realizó cálculo de la celda) y análisis químicos por EDS del que se seleccionó uno (a).

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M.E. y Latorre, C., 2002*. Dachiardita cálcica en metandesitas cretácicas del cerro Nahuel Pan, Chubut. República Argentina. Mineralogía y Metalogenia, 2002. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 439-440.

(2)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2006.* Mineralogía y paragénesis de dachiardita cálcica en volcanitas cretácicas ceolitizadas. Esquel, Chubut, Patagonia argentina. *Revista Geológica de Chile*, 161-176 p.

DANALITA (DANALITE)



Nombre: dado en 1866, en homenaje a J. Dwight Dana (1813-1895), geólogo y mineralogista americano.

Datos cristalográficos: cúbico, $P \bar{4}3m$, $a=8,23 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.FB.10.

Propiedades físicas: como segregaciones irregulares o como cristales octaédricos o dodecaédricos. Amarillo, rosado, rojo; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje imperfecto según $\{111\}$, fractura irregular a subconcooidal. $D=5,5-6$. $Pe=3,28-3,46$.

Propiedades ópticas: semi-transparente. Incoloro a rosado, $n=1.747-1.771$. Isótropo.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a 32,26% SiO_2 ; 13,43% Be, 51,43% FeO; 5,74% S^{2+} , -2,86% -O=S. Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: forma dos series, con genthelvita y con helvita.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de sodalita-danalita.

Yacencia: en granitos, pegmatitas graníticas, skarn y gneises.

Asociación: magnetita, granate, fluorita, albita, casiterita, muscovita, cuarzo.

Localidades:

1- *El Portezuelo, Catamarca (1).* Se encuentra en una pegmatita alojada en rocas graníticas peraluminosas con rasgos alcalinos. Asociado a cuarzo, microclino, albita y fluorita. Fue determinado por sus propiedades físicas y ópticas y se indica $\text{Fe} \gg \text{Si} > \text{S}$, $\text{Mn} \gg \text{Zn}$, Al. La relación $\text{Fe}:\text{Mn} > 4:1$ con Zn muy subordinado, define que es danalita.

Bibliografía:

(1)- *Colombo, F., 2004.* Danalita en una pegmatita relacionada al cuerpo El Portezuelo (granito Papachacra), Catamarca, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía, 13-18.

DANBURITA (DANBURITE)



Nombre: dado en 1839 por la localidad de Danbury, Connecticut, EEUU.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, $2/m2/m2/m$, $Pnam$, $a=8.04$, $b=8.75$, $c=7.73 \text{ \AA}$, $Z=4$ SN=9.FA.55.

Propiedades físicas: cristales prismáticos y romboidales. Transparente o translúcido. Incoloro, blanco, amarillo, rosado, castaño, verdoso; raya blanca; brillo vítreo a graso. Clivaje imperfecto según $\{001\}$, fractura subconcoidea. Frágil. $D=7-7,25$. $Pe=2,93-3,02$.

Propiedades ópticas: incoloro, $\alpha=1.627-1.633$, $\beta=1.630-1.636$, $\gamma=1.633-1.639$. Biáxico (-), $2V=90^\circ$, dispersión $v > r$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Cerro Acay, Salta:

	SiO_2	Al_2O_3	B_2O_3	CaO	total
Cerro Acay	48,75	0,14	29,27	21,84	100,00
Teórico	48,88	-	28,32	22,81	100,00

Grupo mineral: tectosilicato.

Yacencia: en granitos y en rocas carbonáticas metamorizadas; también asociado a actividad hidrotermal; en evaporitas.

Asociación: titanita, turmalina, axinita, cuarzo, mica, albita, grossularia, fluorita, apofilita, estilbita, datolita, calcita.

Localidades:

1- *Cerro Acay, Salta (1)*. Es de origen hidrotermal. Está asociado a granate, turmalina, cuarzo, epidoto y magnetita; se halló en un hornfels calcosilicatado, próximo a un skarn. Se caracterizó por cristalografía morfológica, propiedades físicas y ópticas, DRX, cálculo de celda, análisis químico por vía húmeda (a) y espectrometría de absorción de IR.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M. y Malvicini, L., 1990*. Danburita del Cerro Acay, provincia de Salta, República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación Especial, 9-12

DATOLITA (DATOLITE)



Nombre: dado en 1806 del griego *dividir*, en referencia a la estructura granular de una variedad.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/c$, $a=4.83$, $b=7.61$ $c=9.64$ Å, $\beta=90.4$, $Z=4$. SN=9.AJ.20.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos o tabulares según {010}. Transparente o traslúcido. Incoloro o blanco, con tinte verdoso, gris, amarillo, verde, rosa, rojo, entre otros; raya blanca; brillo vítreo a graso. Fractura concoidea a irregular. Frágil. $D=5-5,50$. $Pe=2,96-3,00$.

Propiedades ópticas: incoloro, $\alpha=1.622-1.626$, $\beta=1.649-1.654$, $\gamma=1.666-1.670$. Biáxico (-), $2V=72^\circ-75^\circ$. Orientación $Y=b$, $X \wedge c=1^\circ$, $Z \wedge a=1^\circ-3^\circ$, dispersión $v > r$ fuerte.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a 37,56% SiO₂; 35,05% CaO; 21,76% B₂O₃; 5,63% H₂O. Total 100,00%.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de datolita.

Yacencia: en rocas ígneas máficas, geodas de tobas, skarns, serpentinitas, esquistos hornblendíferos.

Asociación: calcita, prehnita, danburita, zeolitas, axinita, granate.

Localidades:

1- *Bahía Botánica, Península Antártica (1)*. En vetas epitermales dentro de rocas andesíticas, asociado a prehnita, calcita, albita, cuarzo, talco, zeolitas y pumpellyita. Determinado por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Ostera, H., Do Campo, M. y Núñez, H., 1990*. Hallazgo de manifestaciones minerales epitermales en el Grupo Volcánico Península Antártica, bahía Botánica, Península Antártica. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 15-18.

DICKITA (DICKITE)



Nombre: dado en 1930 en homenaje a A.B. Dick (1833-1926), mineralogista escocés.

Datos cristalográficos: monoclinico m, Cc , $a=5.15$, $b=8.94$, $c=14.42$ Å, $\beta=96^\circ 44'$, $Z=4$. SN=9.ED.05.

Propiedades físicas: cristales hojosos pseudo hexagonales alargados según [100], granular. Color blanco, coloreado por impurezas; raya blanca; brillo satinado. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. $D=2-2,5$ $Pe=2,60$.

Propiedades ópticas: transparente, Incoloro. $\alpha=1.560-564$, $\beta=1.561-1.566$, $\gamma=1.566-1.570$. Biáxico (+), $2V=50^\circ-80^\circ$. Orientación: $Y \wedge a=14^\circ-20^\circ$, $X \wedge c=8^\circ-14^\circ$. Dispersión: $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en mina Blanquita, Los Menucos, Río Negro:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	total
Río Negro *	46,28	37,21	n.d.	
Teórico	46,55	39,50	13,96	100,00

* con impurezas de Mg, Ca, Fe, Na, K, Ti, P, S.

Polimorfismo y serie: son polimorfos halloysita, caolinita y nacrita.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de caolinita.

Yacencia: origen hidrotermal en venas por alteración de minerales ricos en aluminio.

Asociación: con cuarzo, calcedonia.

Localidades:

1- *Yacimiento El Ferrugo y Constante 10, provincia de Buenos Aires (1).* Las arcilitas de los yacimientos El Ferrugo y Constante 10 son esencialmente caolínicas con illita y muscovita subordinadas. Se ha determinado también dickita. Fueron estudiadas por DRX.

2- *Mina Blanquita, Los Menucos, Río Negro (2).* El mineral se encontró en tobas riolíticas en una zona caolinizada, es acompañado por alunita y es producto de alteración hidrotermal. Se estudió su morfología con microscopio electrónico de barrido, se identificó por su comportamiento óptico, DRX, ATG, ATD, ICP de caolín (a) e IR. Se vincula a una génesis hidrotermal.

3- *Pegmatita Yatasto, San Bernardo, San Luis (3).* Estos yacimientos conforman un cuerpo tabular al este de una lente granítica, es una pegmatita subtipo espodumeno. El espodumeno se presenta alterado a dickita e illita que forman una masa de coloración rosada; fueron identificadas por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Zalba, P. y Garrido, L., 1984.* Yacimientos de arcillas de El Ferrugo y Constante 10, provincia de Buenos Aires. 9° Congreso Geológico Argentino, 5: 575-588.

(2)- *Marfil, S., Pieroni, D. y Maiza, P. 2000.* Dickita y alunita en Mina Blanquita. Los Menucos, río Negro. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogía Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 281-286.

(3)- *Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M., 2004.* Geología y mineralogía de la Pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía, 155-160.

DIÓPSIDO (DIOPSIDE)

Ca,MgSi₂O₆

Nombre: del griego *doble* y *aparición* por dos posibles orientaciones en la zona del prisma.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/c*, a=9.75, b=8.92, c=5.25 Å, β=106.0, Z=4. SN=9.DA.15.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático, cortos. También como láminas de exsolución en pigeonita. Color blanco, verde pálido a oscuro, negro; raya blanca a verde pálido; brillo vítreo. Clivaje {110} bueno a perfecto, partición marcada {100} y {010}; fractura plana. D=5,5-6,5. Pe=3,22-3,45. Macla simple o múltiple según {100} y {010}.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, pleocroísmo no posee o débil en variedades férricas, α=1.664-1.697, β=1.672-1.706, γ=1.694-1.728. Orientación Y=b, X∧a=-22°. Z∧c=-38°. Biáxico (+), 2V=59°-64°, dispersión r > v débil a moderada.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

- a- Aluminé, Neuquén.
 b- Sierra de los Cóndores, Córdoba.
 c- Sierra de los Chacays, Chubut.
 d- Cerro La Madera, Córdoba c=centro, b=borde.
 e- Praguaniyeu, Río Negro.
 f- Quebrada de las Conchas, Salta.
 g- Teórico.

	a	b	c	dc	db	e	f	g
SiO ₂	54,35	50,21	51,03	48,42	50,78	50,97	48,59	55,48
TiO ₂	-	1,16	1,50	3,04	1,96	0,39	1,35	-
Al ₂ O ₃	2,53	5,21	2,94	3,06	1,39	6,81	5,42	-
Fe ₂ O ₃	-	-	-	4,11	3,09	-	6,13	-
FeO	10,91	8,55	5,51	2,82	3,28	5,57	1,95	-
Cr ₂ O ₃	-	0,02	0,25	-	-	-	0,32	-
MnO	1,44	0,23	0,10	0,10	0,09	0,10	0,18	-
MgO	10,40	11,56	15,64	13,28	14,13	18,25	15,03	18,61
CaO	20,37	20,88	21,47	23,88	23,89	17,97	21,63	25,90
Na ₂ O	-	1,86	0,72	0,75	0,71	0,89	0,58	-
K ₂ O	0,00	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-
Rem.	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,00	99,68	99,16	99,46	99,30	100,98	100,22	100,00

Polimorfismo y serie: forma dos series: con hedenbergita y con johannsenita.

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: en rocas silíceas con Ca y Mg metamorizadas en facies de piroxeno-hornfels y epidoto-anfibolita; en skarns, gneises y esquistos con Ca y Mg, kimberlitas y peridotitas.

Asociación: calcita, forsterita, clinohumita, condrodita, wollastonita, grossularia, vesuvianita, tremolita y cuarzo.

Alteración: a calcita, epidoto, tremolita.

Localidades:

1- *Localidad de Aluminé, Neuquén (1).* En andesitas metamorizadas desde facies de hornfels hornbléndico hasta facies de zeolita, ubicadas en la localidad de Aluminé. Los minerales de la paragénesis son diópsido, granate andradita, cuarzo y magnetita. El mineral se caracterizó por sus propiedades físicas, ópticas y análisis químicos con EDS del que se transcribe uno de composición Di₃₀He₃₆Jo₄ (a).

2- *Sierra de los Cóndores y Almafuerte, Sierra Chica, Córdoba (2).* El diópsido se encuentra en asociación con augita cálcica, en volcanitas básicas alcalinas de edad cretácica. Se caracterizó ópticamente, por maclado y por análisis químicos con microsonda electrónica. La composición química de los piroxenos indica una alcalinidad moderada. Se transcribe un análisis químico (b).

3- *Sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia extraandina (3).* Rocas leucíticas ultrapotásicas de edad miocena que forman pequeños ductos o diatremas en forma de brechas, depósitos piroclásticos o lavas y diques. Están compuestas por fenocristales de feldespato, cuarzo, Ti-flogopita, diópsido, olivina y espinelo reabsorbido en una matriz fina con leucita, feldespatos, diópsido y olivina. El diópsido forma prismas de hasta 2 mm de longitud. Se transcribe un análisis que es la media de 16 determinaciones (c).

4- *Cerro La Madera, Río Cuarto, Córdoba (4).* Las pegmatitas ijolíticas melanocráticas forman venas y tienen como roca de caja a foiditas. El diópsido presente está asociado a

egirina y egirina-augita y fue caracterizada por su quimismo, de 32 análisis de piroxenos se tomaron dos correspondientes a diópsido (d).

5- *Praguaniyeu, Río Negro* (5). El mineral se encuentra en nódulos propios de los basaltos y lapillis del área de Praguaniyeu. Los nódulos están formados por olivina, ortopiroxeno, diópsido y espinelo. El mineral fue estudiado por microscopía, permanganometría (SiO₂, R₂O₃, CaO, MgO, Fe₂O₃ y FeO), asociación atómica (Cr₂O₃) y espectrofotometría de llama (Na₂O, K₂O); la composición es Di₉₀.He₁₀ y se presenta fresco y con tamaños que no superan los 0,5 milímetros.

6- *Quebrada de Las Conchas, Salta* (6). En la quebrada de Las Conchas se estudiaron distintos xenolitos encontrados en diferentes rocas que forman pequeñas chimeneas volcánicas. Se transcribe el análisis de un diópsido presente en un megacristal del kilómetro 48.

Bibliografía:

(1)- *Lagorio, S., Massafiero G., Vattuone, M.E., Montenegro, T. y Latorre, C., 2001.* Mineralogía y metamorfismo de vulcanitas de Aluminé. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (2): 211-220

(2)- *Lagorio, S., 2002.* Los clinopiroxenos de las vulcanitas alcalinas cretácicas de la Sierra Chica de Córdoba: su importancia en la interpretación de la evolución magmática. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 439-440.

(3)- *Corbella, H. y Aurisicchio, C., 1993.* Quimismo de los minerales componentes de las rocas leucíticas ultrapotásicas de la sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia Extranjera. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 256-261.

(4)- *Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1993.* Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 201-206.

(5)- *Labudía, C.H., Bjerg, E.A. y Gregori, D.A., 1984.* Nódulos de composición ultrabásica de las lavas alcalinas de la localidad de Praguaniyeu, provincia de Río Negro. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 547-543.

(6)- *Galliski, M.A., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Arana Saavedra, V., 1989.* Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la Quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 20 (1-4): 71-87.

DIOPTASA (DIOPTASE)



Nombre: en 1797 por Haüy del griego ver a través, por las direcciones de clivaje vistas mirando a través del cristal.

Datos cristalográficos: trigonal $\bar{3}$, $R \bar{3}m$, $a=14.566$, $c=7.778 \text{ \AA}$, $Z=18$. SN=9.CJ.30.

Propiedades físicas: cristales prismáticos a romboédricos. Color verde esmeralda a azul verdoso; raya verde; brillo vítreo. Clivaje romboédrico, fractura irregular a concoidal. Frágil. D=5. Pe=3,28-3,35.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Color verde, $\omega=1.652-1.658$, $\varepsilon=1.704-1.710$. Uniaxial (+).

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba:

	a	b	c	
SiO ₂	38,38	38,00	38,11	a- Potrero de Loza, Río Ceballos, Córdoba.
CuO	50,67	50,40	50,46	b- Cantera Mal Paso, dpto. Colón, Córdoba.
Fe	0,67	tr	-	c- Teórico.

H ₂ O	10,27	11,52	11,43
Total	99,99	99,92	100,00

Yacencia: en zonas de oxidación de depósitos de cobre.

Asociación: crisocola, malaquita, mimetita, wulfenita, cerussita, hemimorfita.

Localidades:

1- *Potrero de Loza, Río Ceballos, Córdoba (1)*. En geodas con cristales de hasta 12 mm de largo con formas de prisma ditrigonal y romboedros; asociados a cuarzo, limonita, malaquita y azurita o en fisuras de caliza. Fue determinado por cristalografía y análisis químico (a).

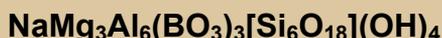
2- *Cantera Mal Paso, departamento Colón, Córdoba (1)*. En individuos xenomorfo y algunos cristales bien desarrollados.

3- *Cantera Malagüeño, departamento Santa María, Córdoba (1)*. Producto de oxidación de calcopirita.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

DRAVITA (DRAVITE)



Nombre: dado en 1883 por Tschermak por la localidad de Drava, Eslovenia.

Datos cristalográficos: trigonal, *3m*, *R3m*, a=15.94-15.98, c=7.19-7.24 Å, Z=3. SN=9.CK.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos largos a cortos con prismas trigonales y pirámides, comúnmente hemimórficos, estriados paralelos a [0001]; también radiales, fibrosos o masivos. Color castaño a negro, rojo, verde, azul, amarillo, blanco; raya blanca a ligeramente castaña; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {11 $\bar{2}$ 0} y {10 $\bar{1}$ 1} imperfecto, fractura irregular a concoidal. Frágil. D=7. Pe=3,03-3,18. Piroeléctrico y piezoeléctrico, puede fluorescer bajo UV onda corta. Maclas raras según {10 $\bar{1}$ 1}.

Propiedades ópticas: traslúcido a transparente. Incoloro a amarillo, pleocroismo muy fuerte; O=amarillo pálido, E=incoloro, amarillento; absorción O>E, ω =1.634-1.661, ϵ =1.612-1.632. Uniaxial (-).

Análisis químicos: fue analizado en la sierra de Altautina, Córdoba y en San Luis:

	a	b	c	d	e	
SiO ₂	35,30	35,90	36,9-37,4	36,52	37,60	
TiO ₂	0,47	1,35	0,4-0,8	0,17	-	a- y b- Sierra de Altautina, Cba.
Al ₂ O ₃	28,20	29,30	33,6-35,9	33,41	31,90	c- Los Piquillines, San Luis.
FeO	10,60	8,60	4,8-6,6	0,30	-	d- Dobrawa, Eslovenia,
Cr ₂ O ₃	0,17	-	-	-	-	(Anthony <i>et.al.</i> , 1995).
MnO	0,13	0,10	0,00-0,05	0,57	-	e- Teórico.
MgO	7,01-	7,20	6,5-7,2	11,25	12,61	
CaO	1,64	1,01	0,09-0,44	0,42	-	
B ₂ O ₃	n.a.	n.a.-	n.a.	10,32	10,89	
V ₂ O ₅	0,12	-	-	-	-	
Na ₂ O	1,85	2,00	1,55-2,05	2,34	3,23	
K ₂ O	0,03		0,015-0,046	0,57	-	
H ₂ O+	-	-	-	3,76	3,76	
F	-	-	0,13-0,27	0,12	-	
Total	-	-	-	99,75	100,00	

Polimorfismo y serie: forma dos series: con chrolita y con elbaíta.

Grupo mineral: ciclosilicato. Grupo de turmalina.

Yacencia: comúnmente en calizas metamorizadas o rocas ígneas máficas con introducción de boro por metasomatismo; raro en pegmatitas.

Asociación: cuarzo, calcita, dolomita, epidoto, microclino, albita, muscovita, fluorita y titanita.

Localidades:

1- *Sierra de Altautina, Córdoba (1)*. Se analizaron numerosas turmalinas provenientes de diferentes asociaciones litológicas en un basamento ígneo metamórfico: esquistos turmalínicos, turmalinitas, esquistos flogopífticos y venas de scheelita-turmalina-cuarzo. Las turmalinas tienen una composición entre dravita y chrolita. Se realizaron numerosos análisis químicos de los que se transcriben dos, (a) análisis de la zona central de turmalinas de una biotita flogopíftica y (b) análisis de la zona intermedia de turmalina de turmalinitas.

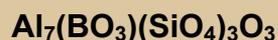
2- *Los Piquillines, San Luis (2)*. Las dravitas se presentan en niveles filíticos (5-7%) y en turmalinitas (25-50%) que se encuentran intercaladas entre esquistos cuarzo-muscovíticos, esquistos cuarzo-micáceos de grano fino y metacuarcitas micáceas.

Bibliografía:

(1)- *Ametrano, S., 1998*. Turmalinas de la Sierra de Altautina, provincia de Córdoba. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 1-8.

(2)- *Lira, R., 2001*. Las turmalinitas rítmicas de Los Piquillines y sus potenciales implicancias metalogenéticas, Sierra de San Luis, Argentina. Revista del Instituto de Geología y Minería 14 (1-2): 11-31. Jujuy.

DUMORTIERITA (DUMORTIERITE)



Nombre: en homenaje a Eugene Dumortier (1802-1873), paleontólogo francés.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *m/m/m, Pmcn*, $a=11.83$, $b=20.24$ $c=4.70$ Å, $Z=4$. SN=9.AJ.10.

Propiedades físicas: cristales fibrosos, columnares o macizos. Color azul, verdoso, violeta, castaño; raya blanca; brillo vítreo a mate. Clivaje según {100} bueno, {110} imperfecto, partición según {001}. Frágil. $D=7-8,5$. $Pe=3,21-3,41$. Maclas según {110}.

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Color azul, rosado, violáceo; pleocroísmo fuerte, $X=$ azul o violeta, $Y=$ amarillo, violáceo a incoloro, $Z=$ incoloro a azul pálido, $\alpha=1.659-1.686$, $\beta=1.684-1.722$, $\gamma=1.686-1.723$. Biáxico (-), $2V=13^\circ-55^\circ$, orientación $YZX=bac$. Elongación (-).

Análisis químicos: fue analizado en Dehesa, California, EEUU (por microsonda), B_2O_3 y H_2O inferidos de la estructura (Anthony *et al.*, 1995): 29,99% SiO_2 ; 0,06 Fe_2O_3 ; 61,49% Al_2O_3 ; 0,10% MgO ; 6,09% B_2O_3 , 0,02% CaO ; 0,60% H_2O . Total: 99,91%.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de rocas aluminicas. En granitos y pegmatitas.

Asociación: cuarzo, cordierita, andalusita, cianita, sillimanita, muscovita.

Alteración: a sercicita.

Localidades:

1- *Mina Virorco, San Luis (1)*. El mineral es fibroso o laminar; se halla en vetas leuco-cráticas que intruyen una norita hornbléndica. Hay dumortierita azul y verde asociada a cuarzo, turmalina, cianita, muscovita, sillimanita, estaurrolita, crisoberilo y mineral opaco. Se determinó ópticamente, por su hábito y por DRX.

Bibliografía:

(1)- Gay, H. y Galliski, M.A., 1978. Dumortierita, crisoberilo y minerales asociados de Virorco, San Luis. 7° Congreso Geológico Argentino, 2: 327-335.

ECKERMANNITA (ECKERMANNITE)

Nombre: dado en 1942 en homenaje al petrólogo sueco Claes von Eckermann (1886-1969).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=9.76$, $b=17.89$, $c=5.28$ Å, $\beta=103.2^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.25.

Propiedades físicas: prismático, elongado o fibroso. Color negro, verde oscuro, azul verdoso, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, fractura irregular. Frágil. $D=5-6$. $Pe=3,0-3,3$. Maclas simples o múltiples, con plano de unión paralelo a {100}.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Color verde azulado pálido, pleocroismo fuerte, $X=\text{azul verdoso}$, amarillo , índigo , $Y=\text{azul verdoso pálido}$, amarillo castaño , índigo grisáceo , $Z=\text{verde pálido}$, $\text{verde castaño pálido}$, $X>Y>Z$, $\alpha=1.610-1.640$, $\beta=1.625-1.650$, $\gamma=1.630-1.655$. Biáxico (-), $2V=15^\circ-80^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge a=30^\circ-50^\circ$, $Z \wedge a=45^\circ-70^\circ$. dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba:

	a	b	c	d	
SiO ₂	48,04	48,78	57,10	59,80	a- Cerro La Madera, Córdoba.
TiO ₂	5,78	6,01	0,35	-	Borde del cristal.
Al ₂ O ₃	1,63	1,81	6,19	6,34	b- idem, zona intermedia.
Fe ₂ O ₃	-	-	8,01	-	c- Norra Karr complex, Suecia,
FeO	-	-	2,69	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
FeOt	13,96	12,29	-	-	d- Teórico.
MnO	0,18	0,18	0,34	-	
MgO	12,03	13,42	9,13	20,06	
CaO	3,71	4,19	0,31	-	
ZnO	-	-	0,59	-	
Na ₂ O	5,25	5,05	9,77	11,57	
K ₂ O	4,51	4,43	2,38	-	
Cl-	0,02	0,02	-	-	
F	1,72	1,90	2,69	-	
H ₂ O+	-	-	0,50	2,24	
H ₂ O-	-	-	0,08	-	
-O=F2	-	-	-1,13	-	
Total	96,83	98,08	100,15	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferro-eckermanita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en rocas plutónicas alcalinas; raro en rocas volcánicas alcalinas y pegmatitas nefelínicas.

Asociación: egirina, katoforita, nefelina, albita.

Localidades:

1- Cerro La Madera, Río Cuarto, Córdoba (1 y 2). Las pegmatitas ijolíticas melanocráticas forman venas y tienen como roca de caja a foiditas. En la mesostasis está presente el anfíbol en diminutos cristales fibrosos. Fue caracterizada por su quimismo, (a y b).

Bibliografía:

- (1)- Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-404.
- (2)- Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1993. Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13º Congreso Geológico Argentino y 3º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 201-206.

EDENITA (EDENITE)



Nombre: dado en 1839 por la localidad de Edenville, New York, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=9.84$, $b=17.95$, $c=5.31 \text{ \AA}$, $\beta=105^\circ 2$, $Z=2$. SN=9.DE.15.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático cortos, fibrosos, masivos o granulares. Color blanco, gris, verde pálido a oscuro, marrón, y marrón rosado, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje $\{110\}$ perfecto, partición marcada $\{100\}$ y $\{001\}$, fractura concoidal o irregular. $D=5-6$. $Pe=3-3,28$.

Propiedades ópticas: translúcido. No posee pleocroismo ó $X=\text{amarillo} < Y=\text{verde pálido}$, $< Z=\text{verde oscuro}$, absorción $Z > Y > X$, $\alpha=1.634-1.666$, $\beta=1.645-1.678$, $\gamma=1.658-1.684$. Biáxico (-), $2V=65^\circ$ a 75° , orientación $Y=b$, $Z \wedge c=18^\circ -34^\circ$ dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	d	e	
Si	45,88	43,20	45,38	47,00	50,42	
O ₂						
TiO ₂	1,50	2,24	1,12	1,28	-	
Al ₂ O ₃	9,22	12,78	7,61	7,70	6,11	
Fe ₂ O ₃	-	0,14	-	-	-	
Cr ₂ O ₃	-	-	-	0,14	-	a- Cajón Grande y C. del Medio, Neuquén.
FeO	15,35	9,41	16,91	12,40	-	b- Suya Taco, Sierra de Comechingones, Córdoba.
MnO	0,51	0,03	0,57	0,30	-	c- Batolito de Las Chacras, Piedras Coloradas,
MgO	13,11	14,34	11,55	14,00	24,16	plutón Las Chacras, núcleo.
CaO	9,80	11,73	11,45	12,80	13,44	d- Hornblendita Ushuaia,
Na ₂ O	2,13	2,09	1,52	1,40	3,71	Tierra del Fuego.
K ₂ O	0,23	0,57	1,06	0,59	-	e- Teórico.
P ₂ O ₅	-	-	-	-	-	
H ₂ O ⁺	-	-	-	-	2,36	
H ₂ O ⁻	-	-	-	-	-	
Total	97,68	96,52	97,17	97,70	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferro edenita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en rocas ígneas plutónicas intermedias o en metamorfismo de grado medio como anfíbolitas y mármoles.

Asociación: titanita, mica, condrodita.

Localidades:

1- *Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén (1)*. Se identificaron anfíboles primarios (edenita, ferroedenita y magnesiotaramita) y secundarios (actinolita y ferroactinolita) y biotitas de rocas ígneas (andesitas, dioritas y microgabros) de edad cretácica, en el NO de Neuquén, cerca del límite con Mendoza asociadas a skarn. La asociación comprende

plagioclasa, cuarzo, magnetita e ilmenita, apatita y titanita. Se determinaron por análisis químicos por microsonda. Se transcribe un análisis de edenita (a) de una andesita.

2- *Suya Taco, sierra de Comechingones, Córdoba (2)*. Los anfíboles se hallan en diques de rocas máficas metamorizadas con predominancia de anfíbol y plagioclasa+Opx+Cpx±biotita. Se estudiaron sus propiedades ópticas y se analizaron por microsonda electrónica, realizándose diagramas composicionales. corresponden a las variedades actinolita, edenita, pargasita, magnesiohastingsita. Se transcribe un análisis de edenita (b).

3- *Batolito Las Chacras- Piedras Coloradas, San Luis (3)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). El anfíbol sólo se encuentra en el plutón Las Chacras y suele estar asociado con biotita, minerales opacos, apatita y titanita, a los que se suman a veces allanita y epidoto. De los 20 análisis químicos presentados en la bibliografía se tomó uno correspondiente al núcleo de un anfíbol del plutón Las Chacras. Se pudo observar zonación con pasaje a ferroedenita. La composición química fue determinada en secciones delgadas pulidas con microsonda electrónica ARL-SEMQ (c).

4- *Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego (4)*. La edenita es uno de los anfíboles que componen a la Hornblendita Ushuaia. Se transcribe un análisis químico realizado por microsonda electrónica (d). También se cita una hornblenda edenítica y una hornblenda actinolítica.

Bibliografía:

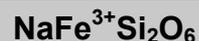
(1)- *Franchini, M., 1998*. Las rocas ígneas asociadas a los skarn mineralizados de los Arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén: geología y caracterización química de anfíboles y biotitas. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 83-91.

(2)- *Tibaldi, A., Otamendi, J. y Demichelis, A., 2004*. Origen de los anfíboles y termometría anfíbol-plagioclasa en las rocas máficas del complejo Suya Taco, Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba. 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 409-414.

(3)- *Brogioni, N., 1997*. Mineralogía y petrografía del batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 515-538.

(4)- *Acevedo, R.D., 1996*. Los mecanismos sustitutos y los factores de evolución en los anfíboles de la Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (1): 69-77.

EGIRINA (AEGIRINE)



Nombre: dado en 1835, por Aegir, el dios escandinavo del mar. También fue llamada acmita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=9.66$, $b=8.80$, $c=5.29 \text{ \AA}$, $\beta=107.4$, $Z=4$. SN=9.DA.25.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático a acicular según [001]. Color: verde oscuro, marrón rojizo y negro; raya amarillo pálido; brillo vítreo. Clivaje {110} bueno a perfecto, partición {100}, fractura concoidea. $D=6$. $Pe=3,50-3,60$. Macla simple de contacto sobre {100} común.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde brillante a amarillento verdoso, pleocroismo: moderado, X=verde esmeralda a verde profundo, Y=amarillo a verde amarillento, Z=amarillo castaño, verde castaño, $\alpha=1.750-1.776$, $\beta=1.780-1.820$, $\gamma=1.795-1.836$, orientación $Y=b$, $X \wedge c=-10^\circ \text{ a } 12^\circ$, $Z \wedge a=6^\circ-28^\circ$, elongación (-). Biáxico (-), $2V=60^\circ-70^\circ$, dispersión $r > v$ moderada a fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba.

	a	b	c	
SiO ₂	51,04	50,08	52,02	
TiO ₂	4,59	5,95	-	a y b- Cerro La Madera,
Al ₂ O ₃	0,50	0,46	-	Córdoba. Análisis del borde.
FeO	4,76	4,29	-	c- Teórico.
Fe ₂ O ₃	19,51	18,52	34,56	
CaO	2,52	2,92	-	
MgO	2,38	2,88	-	
MnO	0,19	0,19	-	
Na ₂ O	11,38	11,26	13,42	
K ₂ O	-	-	-	
H ₂ O+	-	-	-	
H ₂ O-	-	-	-	
Total	96,87	96,35	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con diópsido y hedenbergita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de piroxeno.

Yacencia: característico de rocas ígneas alcalinas, sienitas, pegmatitas y granitos alcalinos, en sedimentos ricos en Fe, esquistos y ambientes metasomáticos.

Asociación: feldespato potásico, nefelina, riebeckita, arfversonita, enigmatita, serandita, apofilita.

Localidades:

1- *Cerro La Madera, Río Cuarto, Córdoba (1)*. Las pegmatitas ijolíticas melanocráticas forman venas y tienen como roca de caja a foiditas. La egirina presente está asociado a diópsido y egirina-augita y fue caracterizada por su quimismo, de 32 análisis de piroxenos se tomaron dos correspondientes a egirina (a y b).

2- *Llamapampa, sierra de Sumampa, Santiago del Estero (2)* Se halló egirina como alteración de metasomatismo sódico. Se asocia a albita, arfvedsonita magnesiana, hematita, apatita y calcita. Fue caracterizada por su hábito prismático, pleocroismo, DRX y los análisis químicos con microsonda se ubican en diagramas composicionales.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1993*. Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 201-206.

(2)- *Franchini, M., Lira, R., Meinert, L., Poklepovic, M., Impiccini, A. y Millone, H., 2002*. Metasomatismo alcalino y mineralización de tierras raras en la Sierra de Sumampa, Santiago del Estero, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía, 143-149.

ELBAÍTA (ELBAITE)



Nombre: dado en 1883 por la localidad de la isla de Elba, Italia.

Datos cristalográficos: hexagonal, $3m$, $R3m$, $a=15.90-15.93$, $c=7.09-7.13\text{Å}$, $Z=3$. SN=9.CK.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos o aciculares; también radiales, fibrosos o masivos. Incoloro, verde, azul, amarillo, rojo; brillo vítreo. Clivaje $\{11 \bar{2}0\}$ y $\{10 \bar{1}1\}$ imperfectos, fractura irregular a concoidal. Frágil. $D=7$. $Pe=2.90$ a $3,10$. Piroeléctrico y piezoeléctrico, puede fluorescer bajo UV onda corta. Raramente maclas según $\{10 \bar{1}1\}$ y $\{40 \bar{4}1\}$.

Propiedades ópticas: traslúcido a transparente. Color según el pleocroismo; O=rosado, verde pálido, azul, E=incoloro, verde oliva, amarillo, púrpura. Absorción O>E, $\omega=1.633-1.651$, $\varepsilon=1.615-1.630$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en San Luis (a y b):

	a	b	c	d	
SiO ₂	35,40	35,40	37,89	39,33	
TiO ₂	-	-	0,04	-	a y b- Pegmatita San Elías,
Al ₂ O ₃	43,80	40,70	43,85	36,15	dpto. Chacabuco, San Luis.
Fe ₂ O ₃	0,80	2,10	-	-	c- Elba, Italia,
FeO	0,10	0,30	0,11	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	0,30	1,00	0,11	-	d- Total de óxidos.
MgO	0,20	0,20	-	-	
CaO	0,80	1,00	0,07	-	
Na ₂ O	2,20	2,70	2,43	3,38	
Li ₂ O	1,70	1,70	1,66	4,07	
K ₂ O	0,20	0,16	-	-	
B ₂ O ₃	10,80	11,00	10,28	11,99	
H ₂ O+	4,00		3,47	3,93	
F	-	-	0,10	-	
-O=F ₂	-	-	-0,04	-	
Total	100,30	100,16	99,97	98,25	

Polimorfismo y serie: forma dos series: con schorlita y con dravita.

Grupo mineral: ciclosilicato. Grupo de turmalina.

Yacencia: en venas hidrotermales de alta temperatura y en rocas y pegmatitas graníticas y en algunas rocas metamórficas. En greisen. También detrítico.

Asociación: cuarzo, microclino, albita, muscovita, granate, lepidolita.

Localidades:

1- *La Juana, departamento San Javier, Córdoba (1)*. Fue determinado por microscopía y rayos X. Se encuentra asociado a cuarzo, lepidolita, cleavelandita y berilo.

2- *Pegmatita San Elías, San Luis (2)*. En individuos prismáticos de varios centímetros se presentan en distintas variedades: rubellita, verdelita, indicolita y acroita. Se determinaron índices de refracción, propiedades físicas y se incluyen análisis químicos de los cuales se transcriben rubellita (a) y verdelita (b).

3- *Pegmatita Yatasto, San Bernardo, San Luis. (3)*. Estos yacimientos conforman un cuerpo tabular en una lente granítica; es una pegmatita subtipo espodumeno. La asociación mineralógica, considerando todas las zonas, es: cuarzo, albita, microclino, muscovita, berilo, espodumeno, ambligonita-montebrazita, lepidolita, schorlita, elbaíta, apatita, granate, varulita-hagendorfita, dickita/illita y caolinita. La elbaíta se presenta en las variedades acroíta, rubelita y verdelita en cristales de hasta 15 cm; fue caracterizada por propiedades físicas, determinación de índices de refracción, DRX y se realizó refinamiento de celda para rubelita.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H.D., Sfragulla, J. y Becchio, R., 1984*. Micas litíferas, microlita y elbaíta en los afloramientos pegmatíticos "La Juana", departamento San Javier, Córdoba, Argentina. 9° Congreso Geológico Argentino, 1: 418-421.

(2)- *Toubes, R., Rinaldi, C. y Figini, A., 1973*. Turmalinas de color en la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 261-270.

(3)- Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M., 2004. Geología y mineralogía de la Pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 155-160.

ENSTATITA (ENSTATITE)



Nombre: dado en 1855; del griego *oponente*, en alusión a su infusibilidad. También denominado ortoenstatita.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pbca*, $a=18.24$, $b=8.82$, $c=5.18$ Å, $Z=8$ SN=9.DA.05.

Propiedades físicas: prismas cortos con complejas terminaciones. Incoloro, amarillo pálido, a tonos oscuros en las variedades más ricas en Fe; raya blanca a amarillo pálido; brillo vítreo a submetálico en broncita e hipersteno. Clivaje {210} bueno a perfecto, partición {100} y {010}. $D=5-6$. $Pe=3,21-3,60$. Macla simple y múltiple según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Incoloro, pleocroismo ausente a moderado, $X=rosado$, $Z=verde$ pálido, $\alpha=1.649-1.710$, $\beta=1.651-1.723$, $\gamma=1.657-1.726$. Biáxico (-), $2V=90^\circ-55^\circ$, orientación XYZ=bac. Biáxico (+), $2V=50^\circ-90^\circ$; dispersión $r > v$ moderada (Fs0-Fs12), dispersión $v > r$ moderada (Fs12-Fs50).

Análisis químicos: se trata de miembros de la serie enstatita-ferrosilita. Fue analizada en Río Negro, Salta y Jujuy:

	a	b	c ₁	c ₂	d	e	f
SiO ₂	52,27	52,17	54,33	52,27	47,10	53,06	59,85
TiO ₂	-	-	-	-	0,19	0,19	-
Al ₂ O ₃	5,56	1,18	2,57	5,41	0,26	1,71	-
Fe ₂ O ₃	1,99	-	-	-	-	-	-
FeO	5,38	20,29	5,16	6,06	25,86	20,03	-
Cr ₂ O ₃	0,46	-	-	-	-	-	-
MnO	-	0,44	0,10	0,16	0,11	0,49	-
MgO	33,25	22,66	36,16	34,60	25,70	23,82	40,35
CaO	1,31	1,00	0,78	0,78	0,82	1,03	-
Na ₂ O	1,12	-	-	-	0,08	0,04	-
K ₂ O	-	0,02	-	-	-	0	-
H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,34	97,97	99,12	99,30	100,12	100,37	100,00

a- Praguaniyeu, Río Negro.

b- Minoyoc, Jujuy.

c- Qda. de Las Conchas, Salta.

d- Isla Decepción, Ant. Arg.

e- Valle del Cura, San Juan.

f- Teórico.

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferrosilita. Dimorfo con clinoenstatita. Los polimorfos son: clinoenstatita (baja temperatura, monoclinico) y protoenstatita (alta temperatura ortorrómbica).

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de piroxeno.

Yacencia: en rocas ígneas ultramáficas, en rocas volcánicas máficas. Característica de charnockitas y metagabros metamorizados en facies granulita.

Asociación: olivina, flogopita, diópsido, piropo, espinel.

Alteración: a anfíbol magnésiano, serpentina.

Localidades:

1- *Quillén, Neuquén (1)*. En granulitas básicas. Fue determinado por DRX y características ópticas.

2- *Praguaniyeu, Río Negro (2)*. El mineral se encuentra en nódulos propios de los basaltos y lapillis del área de Praguaniyeu. Los nódulos están formados por olivina, enstatita (a), diópsido y espinelo. El mineral fue estudiado por microscopía, permanganometría (SiO₂, R₂O₃, CaO, MgO, Fe₂O₃ y FeO), absorción atómica (Cr₂O₃) y espectrofotometría de llama (Na₂O, K₂O); la composición es En₈₀-Fs₂₀ y se presenta fresco y con tamaños promedio de 2 milímetros.

3- *Quebrada de Las Conchas, Salta (3)*. En la quebrada de Las Conchas se estudiaron distintos xenolitos encontrados en diferentes rocas que forman pequeñas chimeneas volcánicas. Los xenolitos peridotíticos forman el 80% de los xenolitos estudiados. Se transcribe el análisis de la enstatita presente en lherzolitas espinélicas del km 48 y de un núcleo de un megacrystal.

4- *Lavas de Minuyoc, Jujuy (4)*. El ortopiroxeno es una fase escasa en el complejo dómico. Su composición es En_{64,7} Fe_{33,2} Wo_{2,1}.

5- *Isla Decepción (5)*. Se ha determinado un ortopiroxeno en andesitas basálticas.

6- *Valle del Cura, San Juan. (6)*. En esta zona se han estudiado 5 unidades volcánicas. Las enstatitas son algo zonados. Se transcribe un análisis de núcleo de un cristal del Volcán Cerro de las Tórtolas.

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M.E., 1987*. Metabasitas facies granulita en las cercanías del Lago Quillén, Neuquén. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 18 (1-4): 47-51.

(2)- *Labudía, C.H., Bjerg, E.A. y Gregori, D.A., 1984*. Nódulos de composición ultrabásica de las lavas alcalinas de la localidad de Praguaniyeu, provincia de Río Negro. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 547-543.

(3)- *Galliski, M.A., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Arana Saavedra, V., 1989*. Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la Quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 20 (1-4): 71-87.

(4)- *Caffe, P.J., Trumbull, R.B., Coira, B.L. y Romer, R.L., 2002*. Petrogenesis of early Neogene Magmatism in the Northern Puna; Implications for Magma Genesis and Crustal Processes in the Central Andean Plateau. Journal of Petrology 43 (5): 907-942.

(5)- *Aparicio, A., Risso, C., Viramonte, J., Menegatti, N. y Petrinovic, I., 1997*. El volcanismo de la Isla Decepción Península Antártica). Boletín Geológico y Minero de España. 108: 235-258.

(6)- *Litvak, V., 2004*. Evolución del volcanismo terciario en el Valle del Cura sobre el segmento de subducción horizontal Pampeano, provincia de San Juan. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.

EPIDOTO (EPIDOTE)



Nombre: dado por Haüy en 1801. Proviene del griego incremento, porque la base del prisma es elongada.

Datos cristalográficos: monoclinico $2/m, P2_1/m$, a=8.89, b=5.63, c=10.15 Å, $\beta=115.4^\circ$, Z=2. SN=9.BG.05.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático, elongados y estriados según b, también fibrosos. Color verde pistacho a verde pálido, amarillo verdoso, verde negruzco;

raya blanca; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {001} perfecto, imperfecto {100}, fractura irregular. Frágil. D=6-7. Pe=3,38-3,49. Macla de contacto común según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Color amarillo verdoso, pleocroísmo fuerte, X=incoloro, amarillo pálido, verde pálido, Y=verde amarillento, Z=amarillo verdoso, $\alpha=1.705-1.751$, $\beta=1.725-1.784$, $\gamma=1.734-1.797$, orientación Y=b. Biáxico (-), $2V=90^\circ-116^\circ$, dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en el cerro de Los Burros, Córdoba y en cerro Caicayen, Neuquén.

	a	b	c	d	
SiO ₂	37,19	38,75	36,52	34,71	
Al ₂ O ₃	23,66	26,70	20,97		a- Cerro de Los Burros, Sierra Norte, Córdoba.
FeO	-	-	0,45	-	
Fe ₂ O ₃	13,00	8,59	17,22		b- Cerro Caicayén, Neuquén.
La ₂ O ₃	0,03	-	-		c- Localidad tipo: Westfield, Massachusetts, EEUU.
MnO	0,39	0,08	-		Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	23,43	23,81	23,05		
MgO	0,00	0,04	0,00		
TiO ₂	0,07	-	0,00		
Na ₂ O	-	0,02	-		
H ₂ O+	-	-	1,98		
Ce ₂ O ₃	0,01	-	-		
Total	97,78	97,99	100,19		

Polimorfismo y serie: forma una serie con clinzoisita.

Grupo mineral: sorosilicato. Grupo de epidoto.

Yacencia: característico de rocas metamórficas y rocas ígneas félsicas contaminadas; en zonas de contacto de rocas ígneas con calcáreas. Por alteración de plagioclasa (saussuritización).

Asociación: zeolitas, anfíboles, plagioclasa, cuarzo, calcita, wollastonita, piroxenos, granate, pumpellyita, glaucofano, actinolita, entre otros.

Alteración: a esmectita, calcita, entre otros.

Localidades:

1- *Sieras de Córdoba, departamentos Cruz del Eje, Los Reartes y San Antonio, Córdoba (1)*. Son muy frecuentes los cristales producto de metamorfismo de contacto de pegmatitas, granitos y rocas ígneas básicas en las calizas granulosas. Se presentan individuos de hasta 10 cm, en masas radiadas de color verde aceituna a castaño verdoso.

2- *Cerro de los Burros, Sierra Norte, Córdoba (2)*. Cristales de epidoto castaño rojizo, de unos 3 mm de tamaño, con zonación. Fue identificado en pórfidos milonitizados. Está asociado a anfíbol cálcico (tremolita?), titanita, cuarzo y calcita. Se caracterizó por morfología, DRX, cálculo de celda unidad, análisis químicos por longitud de onda dispersiva y espectrometría de infrarrojo. (a) promedio de 5 análisis.

3- *Cerro Caicayen, Neuquén (3)*. El mineral se presenta en las zonaciones del skarn del flanco suroriental de cerro Caicayen. Está asociado a clinopiroxeno, granate, magnetita y cuarzo. Se presenta en cristales idiomorfos y subidiomorfos de hasta 0,6 mm de diámetro. Fue analizado químicamente con sonda electrónica, de dos análisis que se presentan se transcribe uno (b).

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.*

(2)- Lira, R., Orlandi, P., Dorais, M. y Millone, H., 2002. Epidoto rojo del Pórfido Cerro de los Burros, Sierra Norte de Córdoba, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 225-230.

(3)- Franchini, M.B. y Meinert, L.D., 1991. Las manifestaciones de hierro en skarns del flanco suoriental del cerro Caicayen (37°27'S; 70°27'30"O), Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 46 (3-4): 309-324.

EPISTILBITA (EPISTILBITE)



Nombre: dado en 1826 por Rose, del griego *epi*=cercano y similar a estilbita.

Datos cristalográficos: monoclinico $2/m\bar{m} o 2$, C2, $a=9.10$, $b=17.74$, $c=10.23 \text{ \AA}$, $\beta=124.7^\circ$ Z=1. SN=9.GD.05

Propiedades físicas: cristales como prismas elongados según "c" o en hojas y en agregados radiales. Incoloro, blanco, rosa a naranja; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje perfecto según {010}, fractura irregular. Frágil. D=4-4,5. Pe=2,22 a 2,28. Piezoeléctrico. Maclas: común según {100} que le dan apariencia ortorrómbica; según {110} presenta maclas de penetración.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\alpha=1.485-1.505$, $\beta=1.497-1.515$, $\gamma=1.497-1.519$. Biáxico (-), $2V \sim 44^\circ$, orientación Y=b, $Z \wedge c = -10^\circ$, $X \wedge a = 11^\circ$. Dispersión $r < v$.

Análisis químicos: los valores teóricos son: 59,21% SiO₂; 16,75% Al₂O₃; 9,21% CaO; 14,80% H₂O. Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: dimorfo con goosecreekite.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en cavidades en basaltos y gneises.

Asociación: con otras zeolitas.

Localidades:

1- China Muerta, Catán Lil, Neuquén (1). En cavidades de basaltos olivínicos que intruyen a la Formación La Amarga. Caracterizado por su morfología, índices de refracción, DRX e IR.

Bibliografía:

(1)- Cortelezzi, C. y Musacchio, E., 1973. Zeolitas en rocas del Cerro China Muerta, provincia del Neuquén y Cerro Castillo, provincia de Santa Cruz. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 105-110.

ESCOLECITA (SCOLECITE)



Nombre: dado en 1813; proviene del griego *gusano* debido a su forma cuando es calentada en un ensayo por medio de soplete sobre carbón.

Datos cristalográficos: monoclinico, mm2, Cc, $a = 18.51$, $b = 18.97$, $c = 6.53 \text{ \AA}$, $\beta = 90.64^\circ$, Z=8. SN=9.GA.05.

Propiedades físicas: agujas prismáticas delgadas, achatadas sobre {010}, elongados y estriados paralelos a "c"; también en masas de fibras radiado divergentes, porceláneo o compacto. Incoloro, blanco, rosado, verde; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje perfecto {110}, fractura irregular. Frágil. D=5-5,5. Pe=2,24-2,31. Es piezoeléctrico y piroeléctrico. Maclas: según {100}, produciendo terminaciones en forma de "cola de pescado". Puede haber crecimientos epitáxicos.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.507-1.513$, $\beta=1.516-1.520$, $\gamma=1.517-1.521$. Biáxico (-), $2V=35-56^\circ$. Orientación $X \wedge c=18^\circ$, $Z=b$. Elongación (-). Dispersión $r < v$ fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Balsa Maroma, Confluencia, Neuquén:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Total
Neuquén	46,56	24,76	13,93	1,75	13,00	100,00
Teórico	45,94	25,99	14,29	-	13,78	100,00

* H₂O por diferencia

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en cavidades de rocas volcánicas en basaltos y andesitas y en venas hidrotermales.

Asociación: con otras zeolitas, calcita.

Alteración: a calcita y arcillas.

Localidades:

1- *Balsa Maroma, Confluencia, Neuquén (1)*. En amígdalas de basaltos que forman parte de volcanitas paleógenas. En paragénesis con mesolita y wairakita sódica acompañada a veces por heulandita y esmectitas. Se caracterizó por el hábito, propiedades ópticas, $2V=-35^\circ$, DRX, MEB y análisis químicos por EDS (a).

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001*. Procesos de formación de paragénesis zeolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. *Revista Geológica de Chile*, 28 (2): 3-22.

ESPODUMENO (SPODUMENE)



Nombre: del griego ceniza.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=9.46$, $b=8.39$, $c=5.22\text{Å}$, $\beta=110.2$, $Z=4$. SN=9.DA.30.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático aplanados según {100}. Color: blanco, gris, verde pálido, amarillento, verde brillante (hiddenita), rosado (kunzita); raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición {100}, fractura concoidea. $D=6,5-7$. $Pe=3,03-3,23$. Macla simple de contacto sobre {100}, común.

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Incoloro en sección delgada y coloreado púrpura en sección gruesa, $\alpha=1.648-1.663$, $\beta=1.655-1.669$, $\gamma=1.662-1.679$; orientación $Y=b$, $X=a$, $Z \wedge c=20^\circ-26^\circ$. Biáxico (+), $2V=58^\circ-68^\circ$, dispersión $r < v$.

Análisis químicos: fue analizado en María del Huerto y Las Cañas, San Luis.

	a	b	c	
SiO ₂	62,40	62,40	63,60	a- María del Huerto, San Luis.
Al ₂ O ₃	29,20	27,57	27,48	b- LasCañas, San Luis.
Fe ₂ O ₃	-	0,43	0,04	c- Pala, California, EEUU,
MnO	-	tr	0,14	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	0,22	tr	<0,02	
CaO	0,28	0,48	<0,02	
Na ₂ O	-	4,50	0,22	
Li ₂ O	7,42	4,14	7,79	
H ₂ O	-	0,64	0,17	
Total	99,52	100,63	99,44	

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de piroxeno.

Yacencia: característico de pegmatitas graníticas ricas en litio, aplitas y gneises.

Asociación: cuarzo, albita, petalita, lepidolita, berilo.

Localidades:

Es común en pegmatitas litíferas de las provincias de San Luis, Córdoba y Catamarca, Herrera (1963, 1964) y Angelelli y Rinaldi (1963). Fue estudiada con mayor detalle en:

1- *María del Huerto, San Luis (4)*. En pegmatitas litíferas asociado a cuarzo, feldespato potásico, oligoclasa, albita, muscovita, biotita, ambligonita, turmalina, columbita-tantalita, etc. Se transcribe un análisis químico (a).

2- *Arroyo Las Cañas, San Luis (4)*. Asociada a cuarzo, feldespato potásico, ambligonita. Se transcribe un análisis químico (b).

3- *La Viquita, sierra de la Estanzuela, San Luis (5)*. El espodumeno ocurre en la zona intermedia externa de la pegmatita, en asociación con microclino, cuarzo, muscovita, espodumeno, ambligonita, albita y apatita. Fue determinado por su cristalografía y óptica.

Bibliografía:

(1)- *Herrera, A., 1963*. Las pegmatitas de la Sierra de San Luis: estrucuta interna, mineralogía y génesis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 18: 43-71

(2)- *Herrera, A., 1964*. Las pegmatitas de la provincia de Catamarca: estrucuta interna, mineralogía y génesis. Revista de la Asociación Geológica Argentina 19: 35-56

(3) *Angelelli, V. y Rinaldi, C., 1963*. Yacimientos minerales de litio de las provincias de San Luis y Córdoba. CNEA, Publicación Informe N° 91.

(4)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publi. Especial, 528 pp.

(5)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000*. La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.

ESTAUROLITA (STAUROLITE) $\text{Fe,Mg,Zn}_{3-4}(\text{Al,Fe})_{18}(\text{Si,Al})_8 \text{O}_{48}\text{H}_{2-4}$

Nombre: dado en 1792, derivado del griego *cruz* por las características maclas en cruz.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, $a=7.87$, $b=16.62$, $c=5.66 \text{ \AA}$, $\beta=90.1^\circ$, $Z=1$. SN=9.AF.15.

Propiedades físicas: cristales prismáticos. Color castaño rojizo profundo a castaño negruzco, amarillento y raramente azul; raya blanca a grisácea; brillo vítreo a resinoso. Clivaje bueno {010}, fractura subconcoidal. Frágil. $D=7-7.5$. $Pe=3,74-3,83$. Maclas: comúnmente según {031} dando una macla de penetración cruciforme cercana a 90° y según {231}, dando macla de penetración a 60° , a veces repetidas formando macla trigeminada.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Color amarillo oro pálido, pleocroismo x =incoloro, Y =amarillo pálido, Z =amarillo dorado, $\alpha=1.736-1.747$, $\beta=1.742-1.753$, $\gamma=1.748-1.761$. Biáxico (+), $2V=80-90^\circ$, orientación $XYZ= bac$, absorción $Z>Y>X$.

Análisis químicos: fue analizada en Cumbres Calchaqués, Tucumán:

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	ZnO	H ₂ O	Total
Tucumán	28,65	2,65	47,87	0,75	14,00	2,39	2,80	1,16	100,37
Teórico	28,86	-	54,63	-	12,09	0,50	-	2,55	99,11

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: común en esquistos pelíticos, gneises, rocas arcillosas metamorizadas en facies de anfibolita y también como mineral detrítico.

Asociación: cordierita, andalucita, cianita, almandino, muscovita, cuarzo.

Alteración: a muscovita y sericita.

Localidades:

1- *Cerros Largos, Pringles, San Luis (1)*. Se identificó estauroлита en micaesquistos en su contacto con filones pegmatíticos, cristales de hasta 4 mm, en individuos prismáticos euhedrales, presentando maclas de penetración.

2- *Cumbres Calchaquíes, Tucumán (2 y 3)*. El complejo metamórfico aflorante en las Cumbres Calchaquíes está integrado por esquistos bandeados con cuarzo-bitotamuscovita-clorita a los que se asocian menores cantidades de plagioclasa y estauroлитаgranate. La estauroлита se halla como granos poiquiloblásticos muy cribosos. Determinada por propiedades ópticas, DRX y análisis químicos (a).

3- *Virorco, San Luis (4)*. La estauroлита participa en venas con dumortierita con granate y cianita.

4- *Salar Centenario, Salta (5)*. Se identificaron cristales hasta de 7 cm en esquistos y micacitas, presentan maclas cruciformes según ley de San Andrés y ley de Bretaña. Se asocia a cianita, granate, andalucita y sillimanita.

5- *Aluminé, Neuquén (6)*. La estauroлита se halla en porfiroblastos cribados color amarillento intercrecidos con cuarzo, en rocas metamórficas de grado medio. Está asociada a ortosa, biotita, almandino, andesina. Se determinó por DRX y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

(2)- *Toselli, A., Toselli, J. Rossi de, 1973*. Metamorfismo de las cumbres Calchaquíes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28 (1): 45-55.

(3)- *Toselli, A.J. y Rossi de Toselli, J.N., 1984*. Metamorfismo de las Cumbres Calchaquíes: Il petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Taffí del Valle, Tucumán. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (3-4): 262-275.

(4)- *Gay, H. y Galliski, M.A., 1979*. Dumortierita, crisoberilo y minerales accesorios de Virorco, San Luis. 7° Congreso Geológico Argentino, 2: 327-335.

(5)- *Viramonte, J., Sureda, R. y Raskovsky, M., 1975*. Rocas metamórficas de alto grado al oeste del Salar Centenario, Puna salteña, Rep. Argentina. 6° Congreso Geológico Argentino, 2: 191-206.

(6)- *Vattuone, M., 1990*. Paragénesis mineral del metamorfismo del área de Aluminé, Cordillera Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45 (1-2): 107-119.

ESTILBITA-Ca (STILBITE -Ca) (Ca_{0.5},K,Na)₉ [Al₉Si₂₇O₇₂]. 28H₂O

Nombre: dado en 1801 por Haüy, del griego en referencia a su brillo perlado. Ca debido a su composición; nombre propuesto por Coombs (1997) y aprobado por IMA en 1998.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/m*, a=13.64, b=18.24, c=11.27 Å, β=128.0° Z=1. SN=9.GE.05.

Propiedades físicas: cristales hojosos. Incoloro, blanco, rosa, salmón a naranja rojizo; raya blanca; brillo vítreo a perlado según {010}. Clivaje perfecto {010}, fractura irregular. Frágil. D=3,5-4. Pe=2,12-2,22. Maclas según {010} (constituyen *eightlings*).

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, α=1.484-1.500, β=1.492-1.507, γ=1.494-1.513. Biáxico (-), 2V=30°- 49°, orientación Y=b, X∧c=5°. Dispersión r < v.

Análisis químicos: fue analizado en diferentes lugares:

	a	b	c	d	e	f
SiO ₂	54,30	59,47	58,03	56,95	56,35	58,03
TiO ₂	-	-	-	0,39	-	-
Al ₂ O ₃	14,00	14,40	16,08	14,08	13,47	16,08
Fe ₂ O ₃	0,2	-	-	0,08	1,64	0,43
FeO	-	-	-	-	-	0,01
MgO	0,5	0,00	0,00	0,53	0,00	-
CaO	12,50	9,42	7,99	9,29	7,22	7,99
Na ₂ O	0,2	0,00	0,43	0,68	0,67	-
K ₂ O	-	0,47	0,19	0,00	0,26	0,19
H ₂ O	13,6	16,22*	17,91	18,00	20,01	17,91
Total	95,6	99,98	100,63	100,00	99,62	100,64

* H₂O por diferencia

a -Mina S. Martín, Valcheta, R. Negro.

b- Carilil, Rucachoroi, Neuquén.

c- La Granja, S. Chicas, Córdoba.

d- Paso del Córdoba, Neuquén.

e- Pío Proto, S. M. de los Andes, Neuquén.

f- Formación Saldán, Córdoba.

Polimorfismo y serie: forma una serie con estilbita Na. Existe un polimorfo pseudortorrómbico $F2/m$ con $Z=2$.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: de origen hidrotermal en amígdalas y cavidades de basaltos, andesitas y rocas metamórficas. En *hot springs* y como cemento en areniscas y conglomerados.

Asociación: con otras zeolitas, prehnita, calcita y cuarzo.

Localidades:

1- *Mina San Martín, Valcheta, Río Negro (1)*. En venas que cortan vetas de fluorita. Fue caracterizado por caracteres físicos, ópticos, análisis químicos por vía húmeda (a), DRX, ATD e IR.

2- *Mina La Alegría, Los Menucos, Río Negro (2)*. En vetas hidrotermales asociada a filones de fluorita en roca de caja riolítica de la Formación Sierra Colorada. Es una estilbita cálcica con cristales de color salmón, de 1 cm de tamaño. Fue caracterizada por morfología, caracteres físicos, óptica incluyendo platina universal, DRX, ATD y análisis químicos por Ca, Na, K y Mg.

3- *Lago Aluminé, Neuquén (3)*. En cristales de hasta 5 mm de longitud de color naranja. Se formó por la acción de soluciones hidrotermales que circularon en fisuras y produjeron metamorfismo en facies de zeolita en rocas graníticas y basaltos. Está ampliamente extendido en toda el área. Asociado a heulandita y cuarzo. Fue determinado por óptica, DRX y análisis químicos con EDS.

4- *Carilil, Rucachoroi, Neuquén (4)*. Producto de alteración hidrotermal y metamorfismo de muy bajo grado en basaltos de edad miocena. Asociado a analcima, natrolita, heulandita, thomsonita, laumontita y celadonita. Fue caracterizado por morfología, propiedades ópticas, DRX y análisis químicos por EDS (b).

5- *La Granja, Sierras Chicas, departamento Colón, Córdoba (5)*. En nódulos en las areniscas rojas de la Formación Saldán, de edad cretácica. Acompañado por heulandita y en el centro de los nódulos, calcita. Formado por alteración hidrotermal y/o metamorfismo de bajo grado. Fue determinado por DRX, óptica, MEB y análisis químicos por EDS (c).

6- *Aluminé, Neuquén (6)*. En cristales tabulares de disposición radial. Asociado a epidoto, cuarzo, tremolita-actinolita, albita, arcillas, calcita. Fue caracterizado por propiedades ópticas, DRX, ATD, IR y EDS.

7- *Villa La Angostura, Neuquén (7)*. En cristales de hasta 2 cm de tamaño en venas de los basaltos paleógenos de la Serie Andesítica, como producto de alteración hidrotermal en la parte baja de la facies de zeolita (subfacies estilbita). Asociado a clinoptilolita cálcica, cristobalita y montmorillonita. Fue determinado por sus características morfológicas, propiedades ópticas, DRX, IR y análisis químicos por EDS.

8- *Paso del Córdoba, Neuquén (8)*. Metamorfismo hidrotermal de muy bajo grado en volcanitas de la Serie Andesítica. Asociado a stellerita y en afloramientos que presentan laumontita, yugawaralita, wairakita, heulandita y chabacita; caracterizada por morfología, propiedades ópticas, DRX, ATD y EDS (d).

9- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz. (9)*. Estilbita (s.l.). Aparece en venillas producto de alteración hidrotermal de andesitas de la Formación Bajo Pobre, asociada a heulandita y analcima. Fue determinada por morfología, DRX, ATD y ATG.

10- *Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén (10)*. Metamorfismo de muy bajo grado en basaltos de la Serie Andesítica. Asociado a stellerita y heulandita en afloramientos con yugawaralita, laumontita, prehnita, pumpellyita, pectolita y esmectitas. Caracterizado por morfología, propiedades ópticas, DRX, ATD y análisis químicos por EDS (e).

11- *Formación Saldán, Córdoba (11)*. Nódulos constituidos por zeolitas y calcita. La estilbita se presenta en agregados cristalinos radiales de 0,5 a 12 mm de largo por 0,2 a 6mm de ancho. Caracterizada por propiedades ópticas, DRX, MEB y microsonda electrónica.

12- *Campo geotérmico Copahue, Neuquén (12)*. Se halla en los niveles superiores de las perforaciones, asociada a cristobalita. Fue determinada por propiedades ópticas y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C., 1966*. Estudio mineralógico de una zeolita de Valcheta, Mina San Martín, provincia de Río Negro, República Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), 6: 1-9.

(2)- *Péndola, H. y Latorre, C., 1975*. Acerca de la presencia de estilbita en el yacimiento de fluorita La Alegría, Los Menucos, Río Negro. 2° Congreso Iberoamericano de Geología Económica, 5: 357-370.

(3)- *Latorre, C. y Vattuone, M., 1990*. Zeolitización en granitoides y volcanitas de Lago Aluminé, Neuquén, República Argentina. 1er Congreso Geológico del Uruguay, 1: 191-197.

(4)- *Latorre, C., Vattuone, M., Massafiero, G., Lagorio, S. y Viviani, R., 1990*. Analcima, Thomsonita, Laumontita y Natrolita en basaltos de Rucachoroi: mineralogía y condiciones de formación. Revista de Geólogos Economistas, Publicación Especial: 18-26.

(5)- *Piovano, E., Bertolino, S. y Depetris, P., 1993*. Presencia de estilbita como indicadora de hidrotermalismo de la Formación Saldán, provincia de Córdoba, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de exploración de Hidrocarburos, 5: 216-227.

(6)- *Massafiero, G. y Lagorio, S., 1993*. Estilbita de la localidad de Aluminé, Neuquén, República Argentina. Low temperature metamorphism, IGCP 294. Abstracts: 65-69.

(7)- *Latorre, C. y Vattuone, M., 1994*. Estilbita y clinoptilolita en la Serie Andesítica. La Angostura, Neuquén. 2da Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 183-189.

(8)- *Vattuone, M., Latorre, C., Viviani, R. y Borbolla, M., 1996*. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (3): 235-247.

(9)- Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996. Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(10)- Vattuone, M., Latorre, C., Leal, P., Martínez, A. y Viviani, R., 1999. Calcosilicatos y filosilicatos de facies ceolita y prehnita-pumpellyita en Pío Proto, Neuquén, Patagonia argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 22: 185-197.

(11)- Piovano, E.L., Bertolino, S.R. y Depetris, P.J., 1993. Presencia de estilbita como indicadora de hidrotermalismo en la Formación Saldán, provincia de Córdoba, Argentina. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos 5: 216-221.

(12)- Mas, G., Bengochea, L. y Mas, L., 1999. Las ceolitas del Campo Geotérmico Copahue. 14º Congreso Geológico Argentino, 2: 337-340.

ESTILPNOMELANO (STILPNOMELANE)



Nombre: dado en 1827 en alusión al brillo y al color negro.

Datos cristalográficos: triclinico, $P \bar{1}$, pseudohexagonal; $a=21.96$, $b=21.96$, $c=17.62 \text{ \AA}$, $\alpha=124^\circ 48$, $\beta=96^\circ 0$, $\gamma=120^\circ 0$. $Z=6$. $\text{SN}=9$. $\text{EG}.25$.

Propiedades físicas: cristales hojosos pseudohexagonales y fibras con estructura plumosa o radial. Color negro, verde negruzco, amarillento verdoso, entre otros; raya blanca; brillo perlado a submetálico. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. $D=3-4$. $\text{Pe}=2,59-2,96$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Color castaño dorado, oscuro o verde, pleocroísmo moderado X =amarillo dorado a pálido, $Y=Z$ =castaño rojizo a verde oscuro cercano a negro, $\alpha=1.543-1.634$, $\beta=1.576-1.745$, $\gamma=1.576-1.745$. Biáxico (-), $2V$ cercano a 0° , orientación $Y=b$, $X \perp$ perpendicular a {001}.

Análisis químicos: fue analizado en Otago, Nueva Zelanda (Anthony *et al.*, 1995): 48,03% SiO_2 ; 6,48% Al_2O_3 ; 0,83% K_2O ; 4,94% MgO ; 0,23% TiO_2 ; 0,83% CaO ; 2,67% MnO ; 4,12% Fe_2O_3 ; 22,88% FeO ; 9,54% H_2O . Total 100,55%.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de estilpnomelano.

Yacencia: en formaciones de hierro bandeadas y en esquistos; en esquistos azules y esquistos verdes y en depósitos de VMS.

Asociación: cuarzo, hematita, siderita, clorita, glaucofano, granate manganesífero, epidoto, albita, actinolita, grunerita, magnetita.

Alteración: a biotita.

Localidades:

1- *Metavolcanitas jurásicas de la Isla de los Estados, Cordillera Fueguina (1)*. Presenta color castaño rojizo. Se determinó por propiedades ópticas.

2- *Formación Falda Ciénega, Catamarca (2)*. En rocas metamórficas en individuos anhedrales, de color amarillo rojizo de tamaño inferior al milímetro. Se determinó por DRX.

Bibliografía:

(1)- Caminos, R., 1979. Tobas y pórfidos dinamometamorfizados de la Isla de los Estados, Tierra del Fuego. 6º Congreso Geológico Argentino, 2: 9-23.

(2)- Toselli, A., 1982. Criterios de definición del metamorfismo de muy bajo grado, con especial énfasis en el perfil de Falda Ciénega, Puna de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 37 (2): 205-213.

EUDIALITA (EUDIALYTE)



Nombre: dado en 1801 del griego *eu*=fácil, y *diales*=disolución, en alusión a su fácil reacción con ácidos.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}m, R \bar{3}m$, $a=14.26$, $c=30.05 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=9.CO.10.

Propiedades físicas: cristales romboédricos cortos a prismas largos y a veces equidimensionales. Color castaño, amarillo castaño, rosa, rojo; raya blanca a rosada; brillo vítreo. Clivaje perfecto a imperfecto según {0001}, fractura irregular. Frágil. D=5-6. Pe=2,74-3,10. A veces luminiscente en color naranja.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro; si es coloreado, puede tener débil pleocroico; $\omega=1.588-1.636$, $\varepsilon=1.588-1.658$. Uniáxico (+) o (-), isótropo.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 48,45% de SiO₂; 12,49% de Na₂O; 4,34% de FeO; 2,14% de MnO; 8,27% de Ce₂O₃; 1,14% de Y₂O₃; 12,42% de ZnO₂; 1,79% de Cl; 1,36% de H₂O; - 0,40% eq-O. Total 100,00%.

Grupo mineral: ciclosilicato.

Yacencia: en sienitas nefelínicas, granitos alcalinos y en pegmatitas asociadas; puede ser un constituyente principal de origen magmático o neumatolítico.

Asociación: microclino, nefelina, egirina, lamprofillita, adferonita, sodalita, titanita.

Alteración: a calcita.

Localidades:

1- *Los Alisos, Iruya, Salta (1)*. La eudyalita se encuentra entre los minerales accesorios de filones ultrabásicos de kimberlitas micáceas, alojados en areniscas paleozoicas. Está asociada a flogopita, serpentina, forsterita, diópsido, granate, calcita, apatita, zircón. Fue determinada ópticamente.

Bibliografía:

(1)- *Villar, L., Pezzutti, N. y Svetliza, S., 1981*. Las kimberlitas micáceas de Los Alisos, Sierras Subandinas de Salta. Significado geológico-económico. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 903-919.

FENAQUITA (PHENAKITE)



Nombre: dado en 1833; proviene del griego *engañoso* por su semejanza con cuarzo cuando es incoloro.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}, R \bar{3}$, $a=12.44$, $c=8.23$, $Z=18$. SN=9.AA.05.

Propiedades físicas: cristales como romboedros tabulares a prismáticos, menos comúnmente largos prismáticos hasta aciculares; también en agregados columnares, esferulíticos y granulares. Incoloro, blanco, rosado, amarillo; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {11 $\bar{2}$ 0} bueno, {10 $\bar{1}$ 0} imperfecto, fractura concoidal. Frágil. D=7,5-8. Pe=2,93-3. Es catodoluminiscente. Maclas de penetración según { $\bar{1}$ 010} siendo el eje de macla [0001].

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Incoloro, $\omega=1.650-1.656$, $\varepsilon=1.667-1.670$. Uniáxico (+).

Análisis químicos: Los valores teóricos corresponden a: 54,57% SiO₂; 45,43% de BeO.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: en pegmatitas, greisen, en vetas hidrotermales.

Asociación: topacio, berilo, crisoberilo, fluorita, muscovita, cuarzo

Localidades:

1- *Pegmatita Olga, San Luis (1)*. En cristales prismáticos ditrigonales de hasta 2 cm, con terminaciones de romboedro. Rellena diaclasas en una zona de alteración cuarzo-sericitica del granito de caja. Se determinó por cristalografía, DRX, índices de refracción.

Bibliografía:

(1)- *Sesana, F.L., 1957*. Sobre una fenaquita de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 12: 197-206.

FERRO-ACTINOLITA (FERRO-ACTINOLITE) $\square\text{Ca}_2\text{Fe}^{2+}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Nombre: actinolita dado en 1794 del griego *actinos* (rayo) en alusión a su forma radiada y ferro-actinolita en 1946 por Sundius por su composición.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/m*, a=9.8, b=18.34, c=5.30 Å. $\beta=104.5$, Z=2. SN=9.DE.10.

Propiedades físicas: agregados columnares, fibrosos o fibroso radiados, granular, masivo. Color verde oscuro, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición según {100}, fractura irregular. Frágil. D=5-6. Pe=3,24-3,48. Maclas simples o polisintéticas comúnmente según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde amarillento o azul verdoso; moderado a fuerte en amarillos y verdes, absorción $Z>Y>X$, $\alpha=1.646-1.686$, $\beta=1.656-1.696$, $\gamma=1.666-1.704$. Biáxico (-), $2V=71^\circ$ a -8° , orientación $Y=b$, $Z\wedge c=12,5^\circ-17^\circ$. Elongación (+); dispersión fuerte $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén:

SiO ₂	Ti ₂ O	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total
50,10	0,24	3,66	21,53	-	0,27	10,44	11,04	0,63	0,33	98,24

Polimorfismo y serie: forma serie con tremolita y actinolita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en facies de esquistos verdes ricos en Fe y en facies de esquistos azules, como constituyente de venas que cortan tactitas con Si-Ca-Fe.

Asociación: hedenbergita, andradita, cuarzo, magnetita, biotita, hematita.

Localidades:

1- *Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén (1)*. Se identificaron anfíboles primarios (edenita, ferroedenita y magnesiotaramita) y secundarios (actinolita y ferroactinolita) en rocas ígneas cretácicas (andesitas, dioritas y microgabros) en el NO de Neuquén, cerca del límite con Mendoza asociadas a un skarn. La asociación comprende, además, biotita, plagioclasa, cuarzo, magnetita e ilmenita, apatita y titanita. Se determinaron por análisis químicos por microsonda. Se transcribe un análisis de ferro-actinolita (a) de una andesita.

Bibliografía:

(1)- *Franchini, M., 1998*. Las rocas ígneas asociadas a los skarn mineralizados de los Arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén: geología y caracterización química de anfíboles y biotitas. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogía. EDIUNS: 83-91.

FERRO-EDENITA (FERRO-EDENITE) $\text{NaCa}_2\text{Fe}^{2+}_5(\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Nombre: dado en 1946 por Sundius por su alto contenido en Fe respecto a edenita.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, $a=9.98$, $b=18.22$, $c=5.33 \text{ \AA}$, $\beta=105^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.15.

Propiedades físicas: cristales de hábito prismático cortos o fibrosos. Color verde oscuro, castaño, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje $\{110\}$ perfecto, partición marcada $\{100\}$ y $\{001\}$, fractura concoidal o irregular. $D=5-6$. $Pe=3,4$.

Propiedades ópticas: translúcido. Pleocroismo $X=\text{amarillo}$ < $Y=\text{verde}$, < $Z=\text{verde oscuro}$, $\alpha=1.65-1.70$, $\beta=1.66-1.71$, $\gamma=1.67-1.73$. Biáxico (-), $2V=20^\circ$ a 90° , orientación $Y=b$, $Z \wedge c=15^\circ$. Dispersión débil.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén y San Luis:

	a	b	c	
SiO ₂	51,99	44,19	45,74	a- Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén.
TiO ₂	0,01	0,99	1,29	b- Batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas,
Al ₂ O ₃	5,46	8,56	4,98	San Luis. Borde de un cristal.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	c- Localidad tipo: La Tabatière, Canadá,
FeO	14,09	17,55	27,86	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Cr ₂ O ₃		0,01		
MnO	0,77	0,59	1,14	
MgO	4,88	11,05	5,96	
CaO	18,47	11,45	10,02	
Na ₂ O	0,29	1,59	1,99	
K ₂ O	3,27	1,23	0,54	
Total	99,03	97,21	99,52	

Polimorfismo y serie: forma una serie con edenita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: como una fase deutérica temprana reemplazando piroxenos de sienitas; en metamorfismo de grado medio (anfíbolitas y gneises); en rocas ígneas plutónicas.

Asociación: piroxeno, ferroactinolita, magnetita, fluorita, monazita.

Localidades:

1- *Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén (1)*. Se identificaron anfíboles primarios (edenita, ferroedenita y magnesiótaramita) y secundarios (actinolita y ferroactinolita) y biotitas de rocas ígneas (andesitas, dioritas y microgabros) de edad cretácica, en el NO de Neuquén, cerca del límite con Mendoza asociadas a skarn. La asociación comprende plagioclasa, cuarzo, magnetita e ilmenita, apatita y titanita. Se determinaron por análisis químicos con microsonda. Se transcribe un análisis de edenita férrica (a) de una diorita.

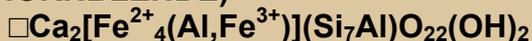
2- *Batolito Las Chacras- Piedras Coloradas, San Luis (2)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). El anfíbol sólo se encuentra en el plutón Las Chacras y suele estar asociado con biotita, opacos, apatita y titanita, a los que se suman a veces allanita y epidoto. De los 20 análisis químicos presentados en la bibliografía se tomó uno correspondiente al borde de un anfíbol del plutón Las Chacras. La composición química fue determinada en secciones delgadas pulidas con microsonda electrónica ARL-SEMQ (b).

Bibliografía:

(1)- *Franchini, M., 1998*. Las rocas ígneas asociadas a los skarn mineralizados de los Arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén: geología y caracterización química de anfíboles y biotitas. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 83-91.

(2)- *Brogioni, N., 1997*. Mineralogía y petrografía del batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 515-538.

FERROHORNBLENDA (FERROHORNBLLENDE)



Nombre: del alemán *hornblende*, *horn*=córneo y *blende* por su brillo, similar al del mineral de mena; ferro por su composición. En la nueva nomenclatura, la ferrohornblenda corresponde en general a la "hornblenda" s.l.

Datos cristalográficos: monoclinico, $C2/m$, $a=9.96$, $b=18.19$, $c=5.32 \text{ \AA}$, $\beta=104.9^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.15

Propiedades físicas: cristales prismáticos o fibrosos; masivo. Color verde, verde castaño; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición en {100} y {010}, fractura subconcoidal a irregular. Frágil. $D=5-6$. $Pe=3,12-3,30$. Maclas simples o múltiples características, con plano de unión paralelo a {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde azulado, pleocroismo X=castaño claro o amarillo verdoso, Y=verde claro a verde oliva, Z=verde oscuro a azul verdoso, $\alpha=1.641-1.704$, $\beta=1.657-1.718$, $\gamma=1.662-1.727$. Biáxico (-), $2V=57^\circ$ a 79° .

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	d	e ₁	e ₂	f ₁	f ₂	g ₁	g ₂
SiO ₂	46,80	40,22	47,05	47,11	42,927	42,884	44,318	45,464	41,198	41,832
TiO ₂	0,6	2,45	-	0,87	0,907	0,872	0,945	0,904	1,149	0,922
Al ₂ O ₃	11,70	14,30	15,70	11,45	11,315	11,202	9,098	8,386	11,144	10,813
Fe ₂ O ₃	3,2	5,38	8,36	-	-	-	-	-	-	-
FeO	13,6	11,18	-	20,94	18,228	17,406	17,934	17,936	21,828	20,975
MnO	-	-	-	-	0,822	0,895	1,044	1,136	0,830	0,780
MgO	10,80	11,75	8,43	6,36	9,866	9,939	10,555	11,014	7,713	7,889
CaO	8,00	9,75	13,52	11,44	11,912	11,553	11,259	11,291	11,573	11,962
Na ₂ O	2,00	2,35	2,51	-	1,203	1,167	1,150	1,126	1,108	1,014
K ₂ O	0,8	1,50	2,91	0,93	0,990	1,036	0,935	0,819	1,290	1,181
P ₂ O ₅	0,5	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ O	-	1,00	0,63	-	-	-	-	-	-	-
total	98,00	99,99	99,11	99,10	98,170	96,954	97,238	98,076	97,833	97,368

a- Virorco y Las Águilas, San Luis.

b- Mina Podestá, El Alto, Catamarca.

c- Sierra de Quepu Niyeu, Río Negro.

d- Aluminé, Neuquén.

e (1 borde, 2 centro) - Cerro Toro, La Rioja.

f (1 borde, 2 centro) - Cerro Blanco, La Rioja.

g (1 borde, 2 centro) - Sierra de Paganzo, La Rioja.

Polimorfismo y serie: forma una serie con magnesiohornblenda.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en granitos, granodioritas y metabasaltos; en anfibolitas y esquistos; como alteración de hedenbergita.

Asociación: hedenbergita, biotita, epidoto, albita, cuarzo.

Localidades:

1- Virorco y Las Águilas, San Luis (1). En cuerpos básicos se han reconocido una hornblenda en facies gruesa de más de 1 cm de largo. Se adjunta un análisis químico.

2- Mina Podestá, El Alto, Catamarca (2). En un gabro hornblendífero y en hornblendita; los cristales tienen inclusiones de ilmenita y magnetita. Se adjunta un análisis químico (b).

3- *Sierra de Quepu Niyeu, Río Negro* (3). En basaltos olivínicos alcalinos y lapilli, se encontró una asociación de hornblenda y augita con plagioclasa labradorita, olivina y mineral opaco. El anfíbol fue determinado por métodos ópticos, DRX y análisis químico, el cual se transcribe (c).

4- *Aluminé, Neuquén* (4). En andesitas metamorfizadas desde facies de hornfels hornbléndico hasta facies de ceolitas, ubicadas al este de la población de Aluminé. Los minerales de la paragénesis que se hallan con ferrohornblenda son cuarzo, diópsido, granate andradita, biotita y plagioclasa. El mineral se determinó por sus propiedades físicas, ópticas y análisis químicos con EDS del que se transcribe (d).

5- *Sistema de Famatina, La Rioja* (5). Análisis químicos de bordes y centros de hornblendas de los cerros Toro (e_1 y z_2) y Blanco (f_1 y z_2) y sierra de Paganzo (g_1 y z_2), provenientes de plutones calcoalcalinos de composiciones entre granodioríticas a tonalíticas, utilizados para sugerir la profundidad de emplazamiento y presión de cristalización de los magmas.

Bibliografía:

(1)- *González Bonorino, F., 1961*. Petrología en algunos cuerpos básicos de San Luis y las granulitas asociadas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 16: 61-106.

(2)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Publicación Especial. Servicio Minero Nacional, 528pp.

(3)- *Gelós, G. y Labudía, C., 1981*. Estudio de los basaltos con anfíbol y rocas asociadas en en la Sierra de Quepu Niyeu, provincia de Río Negro, República Argentina. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 921-923.

(4)- *Lagorio, S., Massaferro G., Vattuone, M., Montenegro, T. y Latorre, C., 2001*. Mineralogía y metamorfismo de vulcanitas de Aluminé. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56, 2: 211-220.

(5)- *Rossi de Toselli, J.N., Toselli, A.J. y Wagner, S., 1991*. Geobarometría de hornblendas en granitoides calcoalcalinos: Sistema de Famatina, Argentina. 6° Congreso Geológico Chileno, resúmenes expandidos, 1: 244-247.

FLOGOPITA (PHLOGOPITE)



Nombre: dado en 1841 por Breithaupt del griego *phlogos* significando fuego por su tinte rojizo.

Datos cristalográficos: tiene tres politipos: 1*M*, 2*M*₁ y 3*T*. El politipo 1*M* es monoclinico, 2*m*, *C*2*m*, $a=5.31$, $b=9.19$, $c=10.15$ Å, $\beta=100.1^\circ$, $Z=2$. El politipo 2*M*₁ es monoclinico, 2*m*, *C*2*c*, $a=5.35$, $b=9.23$, $c=20.25$ Å, $\beta=95^\circ$, $Z=4$. El politipo 3*T* es trigonal, *P*3₁2 o *P*3₂12, $a=5.31$ $c=30.15$ Å, $Z=3$. SN=9.EC.10.

Propiedades físicas: cristales tabulares pseudohexagonales o rómbicos según {001} ó prismas [001]. Color castaño oscuro a rojizo, amarillento, verde, amarillo pálido, incoloro; raya blanca a levemente castaña; brillo perlado a submetálico. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible y elástico. Desarrolla figuras de percusión hexagonales. Asterismo. $D=2-2.5$. $Pe=2,76-2,98$. Maclas con plano de composición {001}, de acuerdo con la ley de la mica.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. Incoloro, amarillo pálido o verde. Pleocroismo fuerte, X=amarillento, Y=Z=rojo castaño o verde, $\alpha=1.530-1.590$, $\beta=1.557-1.637$, $\gamma=1.558-1.637$. Biáxico negativo, $2V=0-15^\circ$, orientación Y=b. $Z \wedge a=0-5^\circ$; dispersión $r < v$.

Análisis químicos: fue analizada en varias localidades:

	a	b	c	
SiO ₂	36,32	38,15	42,03	
TiO ₂	12,11	9,32	4,50	a- Sierra de Los Chacays, Chubut.
Al ₂ O ₃	13,54	9,32	12,76	1 ^a generación.
FeO	8,76	8,21	7,23	b- Sierra de Los Chacays, Chubut.
MgO	15,02	17,43	20,87	2 ^a generación.
MnO	-	-	0,08	c- Volcán Tuzgle.
Na ₂ O	0,66	0,75	1,03	
K ₂ O	9,28	9,24	6,50	
Sr	0,24	0,19	-	
Ba	0,18	0,03	-	
F	n.a.	n.a.	-	
H ₂ O	n.a.	n.a.	-	
-O=F ₂	-	-	-	
Total	96,11	95,84	95,00	

Polimorfismo y serie: politipos 1M, 2M₁ y 3T; forma serie con biotita.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de mica.

Yacencia: en rocas calizas ricas en magnesio y en ultramáficas.

Asociación: dolomita, calcita, diópsido, tremolita, forsterita, escapolita, vesubianita, apatita, titanita, epidoto.

Localidades:

1- *Cantera Cerros Colorados, Buenos Aires (1)*. Fueron analizadas 8 micas por medio de DRX y por sus contenidos de F, Cl y OH, habiéndose determinado que se trata de fluorflogopitas 3T o 1M.

2- *Los Alisos, Iruya, Salta (2)*. En rocas ultrabásicas (alnófitas y aillikitas), asociado a olivina, perovskita, apatita, melilita, titanomagnetita, andradita y prehnita a los cuales engloba poikilíticamente. Fue determinado al microscopio y por microsonda (no se proporcionan los análisis químicos).

3- *Sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia extraandina (3)*. Rocas leucíticas ultrapotásicas de edad miocena que forman pequeños ductos o diatremas en forma de brechas, depósitos piroclásticos o lavas y diques. Están compuestas por fenocristales de feldespato, cuarzo, Ti-flogopita, diópsido, olivina y espinelo reabsorbido en una matriz fina con leucita, feldespatos, diópsido y olivina. Las flogopitas de la 1^a generación son idiomorfos a subidiomorfos pseudehexagonales de hasta 3 cm de diámetro y las de la 2^a generación más pequeños. Se transcribe un análisis químico (a) que es la media de 11 determinaciones y uno de 4 determinaciones (b). La característica más sobresaliente de estas flogopitas es su elevado contenido de Ti, que probablemente refleja el contenido de este elemento en la roca total.

4- *Volcán Tuzgle, Jujuy (4)*. Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riodacítica Tuzgle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y colada joven. Se transcribe un análisis de la unidad plataforma.

Bibliografía:

(1)- Grecco, L.E., Gregori, D. y Maiza, P., 1984. Relación del contenido de fluor y de (OH) en las "biotitas" de las rocas graníticas de la cantera Cerros Colorados, provincia de Buenos Aires. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 368-375.

(2)- Villar, L., Pezzutti, N., Segal, S., Barbieri, M., Ghiara, M. y Stanzione, D., 1997. El intrusivo alnófito de Los Alisos, Sierras Subandinas, depto. Iruya, Salta. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 459-468.

(2)- *Corbella, H. y Aurisicchio, C., 1993.* Quimismo de los minerales componentes de las rocas leucíticas ultrapotásicas de la sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia Extrandina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 256-261.

(3)- *Coira, B. y Mahlburg Kay, S., 1993.* Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology 113: 40-58.

FLUORAPOFILITA (FLUORAPOPHYLLITE) $KCa_4Si_8O_{20}(F,OH)8H_2O$

Nombre: apofilita fue dado por Haüy en 1800 del griego *afuera* y *hoja* en alusión a exfoliarse con el calor, y “flúor” por la preponderancia de ese elemento en la composición.

Datos cristalográficos: fluorapofilita-1Q, tetragonal, *P4/mnc*, $a=8.96$, $c=15.80$ Å, $Z=2$; fluorapofilita-1O, ortorrómbica, *Pnnm*, $a=8.96$, $b=8.99$, $c=15.91$ Å, $Z=2$. SN=9.EA.15.

Propiedades físicas: cristales equidimensionales a prismáticos [001] y tabulares según {001}, son comunes las formas {111}, menos comúnmente en agregados macizos o laminares. Incoloro, blanco, crema, rosado, raya blanca, brillo vítreo o perlado. Clivaje {001} perfecto y {110} imperfecto, fractura irregular. Frágil. $D=4,5-5$. $Pe=2,33-2,37$.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro. $\omega=1.531-1.533$, $\varepsilon=1.533-1.537$. Uniáxico (-), en sectores biáxico (+). Dispersión para el rojo (+), para el azul (-) con planos axiales cruzados.

Análisis químicos: fue analizado en Cerro Chapelco, Neuquén:

	SiO ₂	CaO	K ₂ O	F	H ₂ O	-O=F ₂	Total
Neuquén	54,41	23,42	4,98	n.a.	16,00	-	98,81
Teórico	52,98	27,73	5,19	2,09	15,89	-0,88	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con hidroxiapofilita (tetragonal) y natroapofilita (ortorrómbica).

Grupo mineral: filosilicatos. Grupo de apofilita.

Yacencia: en amígdalas y drusas en basaltos, como producto tardío en depósitos hidrotermales vinculados a yacimientos. Menos comúnmente en cavidades de granitos, sienitas, calizas y rocas calcosilicáticas.

Asociación: zeolitas, pectolita, calcita.

Observaciones: documentada como tetragonal (1Q) y ortorrómbica (1O), pseudo-tetragonal.

Localidades:

1- *Cantera Freyer, El Dorado, Misiones (1).* En amígdalas de basaltos tholeíticos acompañado por zeolitas chabazita, heulandita, estilbita, baritina, yeso, celadonita y motmorillonita. Fue determinado por cristalografía morfológica, maclado, propiedades físicas y ópticas, índices de refracción, DRX y ATD. Apofilita ortorrómbica.

2- *Cerro Chapelco, Neuquén (2).* Fluorapofilita ortorrómbica 1O. En paragénesis con chabazita cálcica, sericita, fluorita y cuprita, asociada a laumontita, pectolita, cobre nativo, pumpellyita, epidoto, montmorillonita-nontronita, clorita, titanita y calcita. Caracterizada por cristalografía, óptica, DRX (se determinaron los parámetros de celda) y análisis químicos por EDS (a).

Bibliografía:

(1)- Latorre, C. y Vattuone, M., 1985. Apofilita, chabazita y minerales asociados de la Cantera Freyer, El Dorado, Misiones. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 16 (1-2): 17-25.

(2)- Vattuone, M.E. y Tourn, S., 2002. Polimorfo ortorrómbico de la serie fluorapofilita /hidroxiapofilita asociado a chabazita y laumontita en amígdalas de basaltos. Chapelco, Neuquén. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 441-446.

FORSTERITA (FORSTERITE)



Nombre: en honor a Jacob Foster (1739-1806) coleccionista de minerales inglés.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pbnm*, $a=4.75$, $b=10.20$, $c=5.98$ Å, $Z=4$. SN=9.AC.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos elongados según "c" y achatados según "b". Color amarillo pálido a verde oliva dependiendo de la cantidad de Fe presente, raya incolora a blanca gradando a gris, brillo vítreo a graso. Clivaje {100}, {010} bueno, {001} imperfecto o ausente, fractura concoidal. Frágil. $D=6,5-7$. $Pe=3,24$. Fluoresce con color blanco. Maclas según {011}, {012}, {031}.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, $\alpha=1.635-1.730$, $\beta=1.651-1.758$, $\gamma=1.670-1.722$. Biáxico (+), $2V=82^\circ-90^\circ$ para $Fo_{100}-Fo_{88}$. Dispersión $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	d	e ₁	e ₂	f	g
SiO ₂	40,96	39,35	40,91	40,40	42,16	43,07	37,65	39,15
TiO ₂	-	-	-	0,02	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	-	trazas	-	0,00	-	-	0,12	-
Fe ₂ O ₃	1,85	-	0,40	-	-	-	-	-
FeO	6,72	8,35	10,01	13,88	10,31	10,03	18,46	16,30
Cr ₂ O ₃	-	-	-	0,02	-	-	0,03	-
MnO	0,10	-	-	0,20	0,16	-	0,27	0,15
MgO	50,67	50,90	48,46	45,77	47,94	47,37	39,80	45,13
NiO	-	-	-	0,20	-	-	0,27	-
CaO	trazas	trazas	0,09	0,07	-	-	0,20	0,11
H ₂ O	0,07	0,04	-	-	-	-	-	-
Total	100,37	98,86	99,87	100,56	100,57	100,53	96,80	100,84

a- El Pungo, Punilla, Córdoba.

b- Comallo, Pilcaniyeu, Chubut.

c- Praguaniyeu, Río Negro.

d- Sierra de Tepuel, Chubut.

e- Qda. de Las Conchas, Salta.

f- S. de Los Chacays, Chubut.

g- Volcán Tuzgle, Jujuy.

Polimorfismo y serie: trimorfo con ringwoodita y wadsleyita. Forma dos series, con fayalita y con tephroita.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: en rocas ígneas máficas y ultramáficas y en calizas impuras metamorizadas.

Asociación: enstatita, plagioclasa, flogopita, magnetita, cromita, antigorita, diópsido, corindón, anfíboles, espinelo, augita.

Localidades:

1- *El Pungo, Córdoba (1)*. En fenocristales de color verde en un basalto nefelínico. Se proporciona un análisis químico (a).

2- *Comallo, Pilcaniyeu, Chubut (2)*. Se halla en basaltos olivínicos en inclusiones con ortopiroxeno, clinopiroxeno y cromita; el tamaño de las inclusiones llega hasta 10 centímetros. Se proporcionan análisis químicos (b).

3- *Praguaniyeu, Río Negro (3)*. El mineral se encuentra en nódulos propios de los basaltos y lapillis del área de Praguaniyeu. Los nódulos están formados por olivina, enstatita, diópsido y espinelo. El mineral fue estudiado por microscopía y permanganometría (SiO_2 , R_2O_3 , CaO , MgO , Fe_2O_3 y FeO), la composición es $\text{Fo}_{85}\text{-Fa}_{15}$ es el mineral más abundante.

4- *Sierra de Tepuel, Chubut (4)*. En los gabros estratificados se han determinado olivinas, asociadas a piroxenos y plagioclasas. Se da un análisis de siete.

5- *Quebrada de Las Conchas, Salta (5)*. En la quebrada de Las Conchas se estudiaron distintos xenolitos en contrados en diferentes rocas que forman pequeñas chimeneas volcánicas. Los xenolitos peridotíticos forman el 80% de los xenolitos estudiados. Se transcribe el análisis de la olivina presente en un xenolito del km 48 y de una basanita, roca de caja del mismo.

6- *Sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia extraandina (6)*. Rocas leucíticas ultrapotásicas de edad miocena que forman pequeños ductos o diatremas en forma de brechas, depósitos piroclásticos o lavas y diques. Están compuestas por fenocristales de feldespato, cuarzo, Ti-flogopita, diópsido, olivina y espinelo reabsorbido en una matriz fina con leucita, feldespatos, diópsido y olivina. La olivina se presenta en cristales idio y subidiomorfos, poco elongados, de hasta 1,5 mm de diámetro. Se transcribe un análisis químico que es la media de 8 determinaciones (a)

7- *Volcán Tuzgle, Jujuy (7)*. Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riódacítica Tuzgle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y lava joven. Se transcribe un análisis de la lava joven.

Bibliografía:

(1)- *Gordillo, C. y Lencinas, A., 1967*. El basalto nefelínico de El Pungo, Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, 46 (1): 110-115.

(2)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

(3)- *Labudía, C.H., Bjerg, E.A. y Gregori, D.A., 1984*. Nódulos de composición ultrabásica de las lavas alcalinas de la localidad de Praguaniyeu, provincia de Río Negro. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 547-543.

(4)- *Poma, S., 1986*. Petrología de las rocas básicas de la sierra de Tepuel, Chubut. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.

(5) *Galliski, M.A., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Arana Saavedra, V., 1989*. Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la Quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 20 (1-4): 71-87.

(6)- *Corbella, H. y Aurisicchio, C., 1993*. Quimismo de los minerales componentes de las rocas leucíticas ultrapotásicas de la sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia Extrandina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 256-261.

(7)- *Coira, B. y Mahlburg Kay, S., 1993*. Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology 113: 40-58.

GEDRITA (GEDRITE)

Nombre: dado en 1836 por su localidad cerca de Gedre, Francia.

Datos cristalográficos: ortorrómbico. *Pnma*; a=18.51; b=17.74; c=5.25 Å, Z=4. SN=9.DD.05.

Propiedades físicas: hábito prismático a hojoso, fibroso. Color verde pálido a castaño; raya blanca o grisácea; brillo vítreo. Clivaje {210} perfecto, {010} {100} imperfecto, fractura plana. D=5,5-6. Pe=3,18-3,57.

Propiedades ópticas: translúcido. Coloreado, pleocroismo débil a moderado en castaño amarillento o gris, $\alpha=1.625-1.690$, $\beta=1.635-1.705$, $\gamma=1.643-1.718$. Biáxico (+), $2V=70^\circ-90^\circ$, variable según la relación Mg/(Mg+Fe), orientación XYZ=abc, elongación positiva.

Análisis químicos: fue analizado en Lago Machónico, Neuquén:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	H ₂ O	Total
46,83	1,90	14,59	22,88	0,50	7,67	2,69	0,85	2,00	100,00

Polimorfismo y serie: forma series con antofilita, magnesiodedrita y ferrogedrita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de antofilita.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de grado medio a alto en anfibolitas, gneises, granulitas y esquistos derivados de argilitas, en rocas ígneas máficas.

Asociación: granate, cummingtonita, antofilita, biotita, hornblenda, plagioclasa.

Localidades:

1- *Lago Machónico, Neuquén (1)*. Se presenta en agregados prismático-fibrosos en una anfibolita asimilada parcialmente por rocas granodioríticas. Se encuentra alterado a biotita y óxidos de hierro. Se halla asociado a "hornblenda" y plagioclasa. Se determinó por sus propiedades ópticas y por análisis con EDS (a).

Bibliografía:

(1)- *Crosta, S., 2005*. Estudio geológico y petrológico del área comprendida entre el Río Hermoso y el Cerro Falkner, Tesis de licenciatura Facultad de Cs. Exactas y Naturales. UBA (inédita).

GENTHELVITA (GENTHELVITE)

Nombre: dado en 1944 por su relación con helvita y el prefijo Genth, por el mineralogista americano (1820-1893) quien descubrió esta helvita rica en Zn.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, *P* $\bar{4}3n$, a=8.15 Å, Z=2. SN=9.FB.10.

Propiedades físicas: en cristales con formas de tetraedro, dodecaedro y pseudoctaedro y como granos redondeados. Color incoloro, amarillo, verde, rosa o rojo; castaño por alteración; raya blanca; brillo vítreo,. Partición según {110}, fractura irregular a concoidal. D=6,5. Pe=3,44-3,70. Fluorescencia verde fuerte con UV, luego fosforescente.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro a rosado en sección delgada, n=1.742-1.745. Isótropo.

Análisis químicos: fue analizado en Cerro Blanco, Tanti, Córdoba:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	BeO	ZnO	MnO	S ²	-O=S	total
Córdoba	30,37	0,23	1,76	12,97	48,23	3,90	5,27	-2,63	100,10
Teórico	30,20	-	-	12,57	54,54	-	5,37	-2,68	100,00

Polimorfismo y serie: forma dos series con danalita y con helvita.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de sodalita-danalita.

Yacencia: en granitos, pegmatitas graníticas en cavidades miarolíticas, gneises y skarns.

Asociación: fenaquita, siderita, esfalerita, willemita, topacio, zircón, cuarzo, zeolitas.

Localidades:

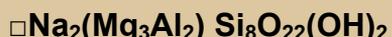
1- *Cantera El Criollo, Pegmatita Cerro Blanco, Córdoba (1 y 2)*. Se encuentra como granos azules en venas con hematita en una pegmatita granítica. Es un miembro cercano al extremo Zn del grupo de la helvita. Fue determinado por morfología, óptica, DRX, (se dan los parámetros de la celda) análisis químicos tradicionales y espectro de EDS.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H. y Gordillo, C., 1976*. Hallazgo de genthelvita en el Cerro Blanco, Tanti, Córdoba. *Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 7: 41-45.

(2)- *Mas, G. y Peral, H., 1998*. Genthelvita de la Cantera El Criollo, Cerro Blanco, Córdoba. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 185-190.

GLAUCOFANO (GLAUCOPHANE)



Nombre: dado en 1845 del griego por su color azulado y *aparecer*.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, $a=9.53$, $b=17.74$, $c=5.30$ Å. $\beta=103.7^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.25.

Propiedades físicas: cristales prismáticos, agregados columnares, fibrosos o granulados. Color gris, azul lavanda, comúnmente zonados; raya gris azulada; brillo vítreo a perlado. Clivaje {110} perfecto, partición {010} y {001}, fractura irregular a concoidal. Frágil. $D=6$. $Pe=3,08-3,22$. Maclas simples o múltiples paralelas a {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Color azul lavanda a incoloro, pleocroismo X=amarillo a incoloro verdoso, Y=violeta o lavanda, Z=azul, $\alpha=1.594-1.630$, $\beta=1.612-1.648$, $\gamma=1.619-1.652$. Biáxico (-), $2V=0^\circ-50^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge a=8^\circ$ $Z \wedge c=-7^\circ$ a -6° ; dispersión débil $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en Península Tiburón, California. EEUU (Anthony *et al.*, 1995): 58,04% SiO_2 ; 0,66% Ti_2O ; 10,31% Al_2O_3 ; 0,07% Fe_2O_3 ; 6,2% FeO ; 2,89% MnO ; 11,17% MgO ; 1,37% CaO ; 6,7% Na_2O ; 0,02% K_2O . 0,02% F^- ; 0,01% Cl^- ; Total 100,17%.

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferroglaucofano.

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: característico de facies de esquistos verdes; en eclogitas bajo metamorfismo retrógrado.

Asociación: crossita, clorita, epidoto, pumpellyita, lawsonita, onfacita, jadeita, actinolita, cummingtonita, aragonita.

Localidades:

1- *Isla de los Estados (1)*. Está asociado a muscovita, albita, epidoto, biotita y actinolita. Se determinó ópticamente.

Bibliografía:

(1)- *Krank, 1932; en Caminos, R., 1979*. Tobas y pórfidos dinamometamorfizados de la Isla de los Estados, Tierra del Fuego. 6º Congreso Geológico Argentino, 2: 9-23.

GLAUCONITA (GLAUCONITE) $\text{K}_{0.8}\text{R}^{3+}_{1.33}\text{R}^{2+}_{0.67}\square\text{Al}_{0.13}\text{Si}_{3.87}\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

Nombre: dado en 1828, del griego *glauco* por su color verde azulado.

Datos cristalográficos: politipo $1M$, monoclinico, m ó $2/m$, $C2/m$, $a=5,23$, $b=9,07$, $c=10,16$ Å, $\beta=100,5^\circ$, $Z=2$. SN=9.C.10.

Propiedades físicas: cristales tabulares pseudo hexagonales o rómbicos según {001}. Color verde oliva, azul verdoso, verde, amarillo pálido, incoloro, raya blanca a levemente castaña, brillo perlado a submetálico. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. $D=2-2,5$. $P_e=2,4-2,95$.

Propiedades ópticas: transparente o traslucido. Incoloro, amarillo pálido o verde. Pleocroismo fuerte, X=verde a verde amarillento, Y=Z=azul verdoso o amarillo profundo, $\alpha=1.592-1.610$, $\beta=1.614-1.641$, $\gamma=1.614-1.641$. Biáxico (-), 2V 0-20°, orientación Y=b, $Z \wedge a=10^\circ$. Dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en:

	a	b	c	d	
SiO ₂	48,36	47,42	45	53,05	
TiO ₂	1,06	0,12	-	-	a- Comodoro Rivadavia.
Al ₂ O ₃	14,33	20,31	23	4,58	b- Olavarría, Buenos Aires.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	20,02	c- Fm. Springhill.
FeO	9,57	-	-	-	d- Co. El Marucho, Neuquén.
FeO t	-	9,75	26	-	
MgO	2,04	1,40	2	5,06	
K ₂ O	4,91	8,86	4	6,14	
Na ₂ O	1,13	1,62	-	-	
CaO	2,44	0,08	-	1,16	
H ₂ O+	4,68	10,41	-	-	
H ₂ O-	3,68	0,20	-	-	
P ₂ O ₅	-	-	-	-	
Total	97,85	100,17	-	90,01	

Polimorfismo y serie: politipo 1M.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de mica.

Yacencia: formado de biotita detrítica por diagénesis marina en condiciones reductoras.

Asociación: cuarzo, feldespatos, glaucofano, dolomita, siderita, calcita, pirita.

Localidades:

1- *Areniscas marinas del golfo de San Jorge, Chubut (1)*. En sedimentos de coloraciones verdosas, del Terciario inferior, hay un horizonte glauconítico constituido por cuarzo y glauconita, esta última en granos ovalados de $\frac{1}{4}$ mm.

2- *Olavarría, Buenos Aires (2)*. La variedad skolita fue encontrada en arcilitas y ortocuarcitas en Olavarría. Esta variedad de glauconita fue determinada por propiedades físicas, ópticamente, por índices de refracción, DRX y análisis químicos (a).

3- *Fm. Springhill, Cuenca Malvinas (3)*. Se han hallado varios niveles con nódulos de glauconitas en la perforación Calamar-X-1. Se han analizado por DRX, análisis de microsonda electrónica. Se da un análisis del nivel A.

4- *Cerro El Marucho, Neuquén (3)*. En la sección basal de la Formación Agrio se halla glauconita en dos formas: en nódulos y en bioclastos verdes. De 4 análisis se transcribe uno, de un nódulo.

Bibliografía:

(1)- *Casanova, M., 1931*. Apuntes petrográficos sobre los terrenos atravesados por los pozos de Comodoro Rivadavia y sus alrededores. Contribución Primera Reunión Nacional de Geografía. Boletín Informaciones Petroleras.

(2)- *Cortelezzi, C.R., Iasi, R. y Pavlecevic, R.E., 1977*. Descripción de skolita, glauconita pobre en hierro de Olavarría, provincia de Buenos Aires, República Argentina. Obra del Centenario, Museo de La Plata, Geología 4: 63-76.

- (3)- *di Paola, E., 1985.* Glauconitas de la Formación Springhill, Cuenca Malvinas. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 16 (1-4): 65-76.
- (4)- *di Paola, E., 1987.* Glauconita de la sección basal de la Formación Agrio, cerro El Marucho, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42 (1-2): 168-176.

GONNARDITA-Na (GONNARDITE-Na) (Na,Ca)₆₋₈ [(Al,Si)₂₀O₄₀].12H₂O

Nombre: dado por Lacroix en 1871 por Ferdinand Gonnard, mineralogista francés. Redefinido y aprobado en 1998 =gonnardita Na aprobada por IMA.

Datos cristalográficos: tetragonal $\bar{4}2m$, I $\bar{4}2d$, a =13.21, c=6.62 Å, Z= 1. SN= 9.GA.05.

Propiedades físicas: Cristales prismáticos en forma de agujas paralelos a [001], en agregados o fibras radiado divergentes, o granular. Incoloro, blanco, raramente rosa; raya blanca; brillo vítreo a sedoso. Fractura irregular. Frágil. D=2.21-2.28. Pe= 2,21 a 2,28. Maclas: según {110}, {011} y {031}. Crecimientos epitáxicos con natrolita y paratanrolita.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro. ω =1.480-1.506, ϵ =1.493-1.508. Uniáxico (+).

Análisis químicos: fue analizada en: Mont Saint Hilaire, Canadá (Gaines, *et.al.*, 1997): 46,90% SiO₂; 25,60% Al₂O₃; 1,48% CaO; 14,00% Na₂O; 1,12% K₂O; 9,90% H₂O.

Polimorfismo y serie: forma una serie completa entre tetranatrolita/gonnardita-Na con estructura desordenada y natrolita con estructura ordenada. Habría otra serie con paratanrolita que constituye una especie dudosa (monoclínica).

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolita.

Yacencia: en cavidades de rocas volcánicas, en basaltos.

Asociación: con otras zeolitas (natrolita, paratanrolita, barrerita), calcita, nefelina, sodalita y cuarzo.

Alteración: a paratanrolita con mayor cantidad de H₂O

Localidades:

1- *Confluencia Trafal, provincia del Neuquén (1).* Se halló en amígdalas de basaltos asociada a barrerita, paratanrolita, albita, analcima. Fue determinada por DRX, morfología y características ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P. 2001.* Procesos de formación de paragénesis zeolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquen, Argentina. Revista Geológica de Chile, 28, (2): 3-22.

GROSSULARIA (GROSSULAR)



Nombre: dado en 1811 por *goosberry*, en referencia al color verde.

Datos cristalográficos: cúbico, $m\bar{3}m$, Ia $\bar{3}d$, a=11.87 Å, Z=8. SN=9.AD.15.

Propiedades físicas: en cristales con las formas de trapezoedro o dodecaedro y combinaciones; granular, compacto. Color amarillo, verde, rojo, castaño rojizo o amarillento, incoloro, blanco, gris o negro; raya blanca, brillo vítreo a resinoso. Partición según {110} raramente observada, fractura irregular a concoidea. D=6,5-7. Pe=3,595.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Incoloro, n=1.734, isótropo, comúnmente con débil anisotropía.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b-n	b-b	c	d	e	f
SiO ₂	38,42	38,16	37,63	38,60	39,37	38,64	39,54
TiO ₂	0,78	0,26	0,07	0,45	0,35	0,06	-
Al ₂ O ₃	16,60	18,80	22,65	18,17	19,59	25,38	36,1
Fe ₂ O ₃	-	8,68	0,30	7,15	5,69	9,75	-
FeO	8,57	-	-	-	-	-	1,84
MnO	0,04	7,44	7,17	0,28	0,67	0,18	-
MgO	0,11	0,13	0,03	0,06	0,10	0	-
CaO	36,33	26,81	31,52	33,65	35,68	23,75	23,03
Na ₂ O	-	-	0	0,02	0,05	-	-
F	0,27	-	0	0,30	0,10	-	-
Cl	-	-	0,99	n.a.	-	-	-
F,Cl	0,11	-	0,42	-	-	-	-
Total	101,04	100,28	99,94	100,55	101,56	97,76	100,52
Gro	72,02	60,44	83,86	76,98	80,87	75,37	94,55
And	27,50	24,88	1,02	22,23	17,42	24,17	-
Pirals.	0,49	14,68	15,12	0,79	1,71	-	6,44
Spe	-	-	-	-	-	0,44	-
Py	-	-	-	-	-	0,02	-

- a- Skarn Cañada del Puerto, Córdoba. Uno de 9 análisis.
b- Skarn Copina, Sierras de Córdoba. n=núcleo. b=borde.
c- Skarn San Marcos Sierra, Córdoba. Granate de endoskarn.
d- Skarn La Falda, Córdoba.
e- Skarn El Abuelo, Chubut.
f- Puna Austral.

Polimorfismo y serie: forma tres series: con andradita, con hidrogrossularia (hibschita y katoíta) y con uvarovita.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de granate.

Yacencia: producto de metamorfismo de contacto (skarn) sobre calizas o rocas ígneas cálcicas, en algunos esquistos y serpentinitas.

Asociación: epidoto, diópsido, tremolita, clorita, calcita, vesubianita, cuarzo.

Localidades:

1- *Cañada del Puerto, Córdoba (1 y 2)*. Es un skarn zonado, con zonas de piroxeno, granate, vesubianita y wollastonita.

2- *Copina, Córdoba (1 y 3)*. Es un skarn zonado, piroxeno, granate, vesubianita, cuarzo-vesubianita y wollastonita respectivamente.

3- *San Marcos Sierra, Córdoba (1 y 4)*. Se trata de un exoskarn masivo de wollastonita, con granate, vesubianita y bandas ricas en piroxenos.

4- *La Falda, Córdoba (1 y 4)*. Se trata de un exoskarn masivo de granate con bandas de vesubianita y clinozoisita.

5- *Esquisto biotítico El Jote, Puna Austral (5)*. Se analizaron con microsonda cuatro granates provenientes, dos del salar Centenario y dos de El Jote. Se transcribe un análisis de la faja occidental.

6- *Skarn El Abuelo, Chubut. (6)*. El skarn se encuentra en sedimentitas silicoclásticas con intercalaciones carbonáticas en el contacto con cuerpos intrusivos riódacíticos.

Bibliografía:

(1)- *Franchini, M. y Lira, R., 1998*. Granates con flúor en skarns de las Sierras Pampeanas. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 93-103.

(2)- Franchini, M., Lira, R. y Sfragulla, J., 1998. El skarn Cañada del Puerto (31°25'LS, 64°54'LO), provincia de Córdoba: otro ejemplo de metasomatismo caracterizado por fluidos ricos en agua, hidrógeno y fluor. Revista de la Asociación Geológica Argentina 53 (2): 247-268.

(3)- Franchini, M., Lira, R. y Sfragulla, J., 1998. Zonación mineralógica y evolución de los fluidos en el skarn de Copina, provincia de Córdoba (64°39'LO, 31°30'LS). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 53 (2): 197-211.

(4)- Franchini, M., Lira, R. y Sfragulla, J., 1999. Los skarns de San Marcos Sierra y La Falda: geología, mineralogía y composición de los fluidos hidrotermales. Comparación con otros skarns de las Sierras Pampeanas Orientales. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 54 (4): 420-435.

(5)- Viramonte, J.G., Becchio, R., Coira, B., Aramayo, C., Omarini, R.H. y García Cacho, L., 1993. Aspectos petrológicos y geoquímicos del basamento preordovícico del borde oriental de la Puna Austral. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 307-318.

(6)- Lanfranchini, M., 2004. Características geológicas del skarn El Abuelo, Alto Río Senguerr, Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina 59 (4): 685-692.

GRUNERITA (GRUNERITE)



Nombre: dado en 1853 en homenaje al químico francés L.E. Gruner (1809-1883), quien proporcionó el primer análisis.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=9.56$, $b=18.38$, $c=5.34 \text{ \AA}$, $\beta=101^\circ 9'$, $Z=2$. SN=9.DE.05.

Propiedades físicas: cristales aciculares o fibrosos a veces radiado divergentes; puede ser asbestiforme. Color verde oscuro, castaño, gris verdoso; raya blanca; brillo vítreo o sedoso cuando es fibroso. Clivaje {110} bueno, fractura irregular, frágil. $D=5-6$. $Pe=3.4-3.6$ Maclas simples o múltiples características, con plano de unión paralelo a {100}, producen láminas angostas de macla.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, verde o castaño pálidos, pleocroismo (con el aumento de Fe) X=amarillo pálido, Y=castaño-amarillo pálido, Z=castaño pálido, $\alpha=1.663-1.688$, $\beta=1.677-1.709$, $\gamma=1.697-1.729$. Biáxico (+), $2V=80^\circ-90^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge a = -3^\circ$ a 2° , $Z \wedge c = -16^\circ$ a -12° ; dispersión débil $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Wabush Iron Formation, Newfoundland, Canadá (Anthony *et al.*, 1995): 49,33% SiO₂, 40,94% FeO, 6,65% MgO; 0,39% Al₂O₃; 0,02% TiO₂, 0,54% MnO; 0,18% CaO; 0,20% K₂O; 0,12% Na₂O; 1,54% H₂O⁺. Total 100,43%.

Polimorfismo y serie: forma una serie con cummingtonita y cummingtonita-Mn (extirodita) y es dimorfo con antofilita.

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: común en formaciones de Fe de metamorfismo de medio a alto grado; en metamorfismo de contacto y en algunas facies de esquistos azules.

Asociación: magnetita, hematita, hedenbergita, riebeckita, fayalita, granate y cuarzo.

Alteración: a asbesto.

Localidades:

1- Sierra de San Luis (1). Se encontró una especie perteneciente a la serie grunerita-cummingtonita en un estudio de minerales pesados de aluviones. Se determinó por morfología y DRX.

2- Rangel, Salta (2). En pegmatitas de la sierra de Los Cobres. Asociado a laihunita, cuarzo, microclino y magnetita; su origen es magmático. Determinado por morfología, óptica y DRX.

Bibliografía:

- (1)- Gay, H., Martínez, E., Kirchsbaum, A. y Lira, R., 1990. Minerales pesados de conos aluviales del borde noroccidental de la Sierra de San Luis, Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 11-14.
- (2)- Morello, O. y Zappettini, E., 1992. Hallazgo de laihunita y grunerita pegmatíticas en la República Argentina. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 193-204.

HAIWEEÍTA (HAIWEEITE)



Nombre: dado en 1959 por la localidad tipo, Haiwee Reservoir, California, EEUU, donde fue hallada por primera vez.

Datos cristalográficos: monoclinico; $2/m, P2/c$ (probable) $a=15.4$ $b=7.05$, $c=7.10$ Å; $\beta=107^\circ 52'$; $Z=2$. SN=9.AK.25.

Propiedades físicas: esferulitas de pequeños granos y también en escamas según {100}. Color amarillento verdoso, raya amarilla, brillo perlado. Clivaje {100} bueno. $D=3,5$. $Pe=3,35$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color amarillo pálido a amarillo verdoso, pleocroísmo $Y=\text{amarillo pálido}$, $Z=\text{incolore}$; $\alpha=1.533-1.571$, $\beta=1.572-1.580$, $\gamma=1.573-1.582$. Biáxico (). $2V=15-20^\circ$. Orientación $Y=b$, dispersión $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 33,42% SiO_2 ; 53,03% UO_3 ; 5,20% CaO ; 8,35% H_2O .

Yacencia: en yacimientos tipo Plateau del Colorado, en fracturas en granitos.

Asociación: uranofano, betauranofano, kasolita, torbernita, etc.

Observaciones: en 1960, Abeledo y Galloni (1) determinaron en el área de Ranquil-có, Loma del Portezuelo, Malargüe, Mendoza, un mineral nuevo al que denominaron ranquilita. Luego este mineral fue homologado con haiweeíta.

Localidades:

1- *Ranquilcó, Loma del Portezuelo, Malargüe, Mendoza (1 y 2)*. Es una anomalía detectada en terrenos mesozoicos portadores de yeso; asociada a uranofano, calcita y limonita.

2- *Mina San Sebastián, Sañogasta, departamento Chilcito, La Rioja (2, 3 y 4)*. El distrito Sañogasta comprende una serie de manifestaciones cupro-uraníferas, ubicadas en la margen derecha de la Cuesta de Miranda. La mineralización de uranio está integrada por pechblenda, sulfuros de Cu y varios minerales secundarios de U, entre ellos haiweeíta.

3- *Anomalía Lagartija, departamento Paso de Indios, Chubut (5 y 6)*. Se ubica en el faldeo oriental de la Sierra de Los Pichiñanes y pertenece, junto con los yacimientos Los Adobes, Cerro Cóndor y otras anomalías y manifestaciones de uranio, al Distrito Uranífero Pichiñán.

Bibliografía:

- (1)- Abeledo, M.E.J. de y Galloni, E.E., 1960. Ranquilite, a calcium silicate. American Mineralogist, 45: 1025-1060.
- (2)- Linares, E. y Toubes, R.O., 1960. Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.
- (3)- Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260. Córdoba.
- (4)- Belluco, A., Diez, J. y Antonietti, C., 1974. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33. Córdoba.
- (5)- Maloberti, A.L., 1981. Informe DEE N° 18-81, CNEA, inédito.
- (6)- Maloberti, A.L., 1989. Informe DEE N° 8-89, CNEA, inédito.

HALLOYSITA (HALLOYSITE)

Nombre: dado en 1826 en homenaje a Baron O. D'Halloy (1707-1789), geólogo belga.

Datos cristalográficos: monoclinico, *m*, *Cc*, *a*=5.14, *b*=8.90, *c*=20.7 Å, β =99.7°, *Z*=2. SN=9.ED.10.

Propiedades físicas: cristales con morfología tubular elongada según "b", también terroso y a veces formando haces que se disponen a manera de esferas. Color blanco, grisáceo, azulado, rosado a castaño; raya blanca; brillo perlado a mate. Clivaje {001} probable, fractura concoidal. *D*=1-2. *Pe*=2,0-2,65.

Propiedades ópticas: transparente a semitransparente Incoloro, blanco, grisáceo, azulado, amarillento; α =1.559, β =1.564, γ =1.565 (para 7 Å), N_β =1.564 (para 10 Å). Biáxico (-), *2V*=37°.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 46,55% SiO₂; 39,50% Al₂O₃; 13,96% H₂O.

Polimorfismo y serie: tiene dos politipos, 7 Å (metahalloysita) y 10 Å (halloysita hidratada); los polimorfos de halloysita son: dickita, caolinita y nacrita.

Grupo mineral: filosilicatos. Grupo de halloysita-allofano.

Yacencia: es un producto de alteración hidrotermal o meteorización en superficie de minerales de aluminosilicatos, como feldespatos.

Asociación: caolinita, allofano y alunita.

Localidades:

1- *Formación Las Águilas, Barker, Buenos Aires (1)*. Asociado a diásporo. Fue determinado por DRX, ATD y MEB.

2- *Cantera 60, Chubut (2)*. Junto a caolinita residual se halló halloysita producto de la riolita fluidal alterada.

3- *Misiones (3 y 4)*. Junto a caolinita participa en un 40% aproximado en las tierras rojas de Misiones.

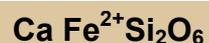
Bibliografía:

(1)- *Zalba, P., 1979*. Sobre la presencia de diásporo y halloysita en las arcillas de la zona de Barker, provincia de Buenos Aires. 7° Congreso Geológico Argentino, 2: 337-349.

(2)- *Dondi, M., Iglesias, C., Dominguez, E., Guanini, G. y Raimondo, M., 2005*. La geología de los caolines y arcillas caolínicas de Chubut y Santa Cruz y su comportamiento cerámico. 16° Congreso Geológico Argentino, 2: 827- 834.

(3)- *Iñiguez Rodriguez, M., 1983*. Comunicación personal.

(4)- *Riggi, J. y Feliú de Riggi, N. 1964*. Meteorización de basaltos en Misiones. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 19: 57-70

HEDENBERGITA (HEDENBERGITE)

Nombre: dado en 1819 en homenaje al químico sueco Ludwig Hedenberg, quién analizó y describió al mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m*, *C2/c*, *a*=9.84, *b*=9.02, *c*=5.24 Å, β =104°8', *Z*=4. SN=9.DA.15.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos. En agregados columnares o aciculares; laminar, granular. Color verde-negro, negro, castaño verdoso; raya verde pálido a tostado; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {110} bueno, ocasionalmente con partición {100} y {010}, fractura irregular a concoidal. Frágil. *D*=5,5 a 6,5, *P.e*=3.56. Maclas simples o múltiples (polisintéticas) sobre {100} y {010}.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Verde castaño, pleocroismo débil X=verde pálido, ó verde azulado, Y=verde a verde azulado, Z=verde-verde amarillo, muestra

irisación (chatoyancia) y asterismo, $\alpha=1.697-1.726$, $\beta=1.706-1.730$, $\gamma=1.728-1.751$. Biáxico (+), $2V=52^\circ-64^\circ$, orientación $Y=b$, $Z\wedge a=34^\circ$, $Z\wedge c=47^\circ$ a 48° (disminuye con el aumento en hierro); dispersión débil $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en San Juan y Chubut:

	a	b	c	
SiO ₂	48,62	47,98	47,04	a y b- Mina Gualilán, San Juan.
Al ₂ O	-	0,16	1,63	c- Mina El Abuelo, Chubut.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	
FeO	18,65	18,21	9,02	
MnO	7,39	10,83	19,43	
MgO	3,28	0,60	0,32	
CaO	22,56	21,93	22,56	
Na ₂ O	-	0,16	-	
K ₂ O	-	-	-	
H ₂ O ⁻	-	-	-	
Total	100,50	99,07	99,00	

Polimorfismo y series: forma dos series, con diópsido y con johannsenita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de piroxeno.

Yacencia: frecuente constituyente de formaciones metamórficas de hierro o en sedimentos férricos silíceos; común en skarns de Fe-Mn; también en granitos alcalinos, sienitas y en xenolitos en kimberlitas.

Asociación: grunerita, arfversonita, fayalita, cuarzo (en granitos, sienitas y formaciones ferríferas).

Localidades:

1- *Mina El Abuelo, cerro La Pepita, Chubut (1 y 2)*. En un skarn, se halló un mineral de la serie hedenbergita-johannsenita en cristales de color castaño de hasta 7 cm de longitud, junto a andradita y epidoto. Se determinó por análisis químicos mediante EDS (b), XRD, FTIR y técnicas de reducción a temperatura programada.

2- *Mina Gualilán, San Juan (3 y 4)*. Se encontraron clinopiroxenos de la serie hedenbergita-johannsenita en un skarn junto con andradita, ilvaíta, oro. Se determinaron por análisis químicos con microsonda. De un total de 30, se seleccionaron 2 (a y b) que son los extremos de la serie.

Bibliografía:

(1)- *Hayase, K. y Labudía, C., 1972*. Presencia de manganhedenbergita en el yacimiento de Hierro, mina El Abuelo, Dpto. Río Senguerr, provincia de Chubut, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 3: 27-34.

(2)- *Canafoglia, M., Ramis, M., Botto, I., Cabello, C., Lanfranchini, M., Schalamuk, I. y Melli, G., 2002*. Efecto térmico y del ambiente reductor sobre la estabilidad de un mineral de la serie hedenbergita-johannsenita. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 57-62.

(3)- *Vallone, M.A., 1991*. Estudio geológico y metalogénico del Distrito Aurífero Gualilán y su relación con el Distrito Hualcamayo, provincia de San Juan. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Tesis doctoral, inédita.

(4)- *Logan, M.A.V., 2000*. Mineralogy and geochemistry of the Gualilán skarn deposit in the Precordillera of western Argentina. Ore Geology Reviews 17: 113-138.

HELVITA (HELVITE)

Mn²⁺₄Be₃(SiO₄)₃S

Nombre: dado en 1817 del griego *helios*=sol, por su color amarillo.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $P \bar{4}3n$, $a=8.29 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.FB.10.

Propiedades físicas: en cristales con las formas de tetraedro, dodecaedro, pseudo-octaedro y como granos redondeados. Color amarillo, amarillo verdoso, rojizo, castaño, gris; raya blanca; brillo vítreo a resinoso. Partición según {110}, fractura irregular a concoidal. $D=6-6,5$. $Pe=3,20-3,44$. Fluorescencia roja fuerte en Mt. Saint Hilaire.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro a amarillo pálido, $n=1.728-1.749$. Isótropo a débilmente anisótropo.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba:

	a	b	b	
SiO ₂	31,70	32,74	32,47	a- Mina Chingolo, Cosquín, Córdoba.
FeO	19,26	14,23	-	b- Casa La Plata, Córdoba.
BeO	13,30	13,22	13,52	c- Teórico.
MnO	23,04	31,18	51,12	
S	5,55	5,47	5,78	
-O=S	-2,77	-2,73	-2,88	
Total	99,69	100,30	100,00	

Polimorfismo y serie: forma dos series con danalita (Fe) y con genthelvita (Zn).

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de sodalita-danalita.

Yacencia: en granitos, pegmatitas graníticas, gneises y skarns.

Asociación: granate, magnetita, fluorita, diópsido, vesubianita, clorita.

Localidades:

1- *Casa La Plata, Córdoba (1)*. La helvina se halla en dos presentaciones, asociada a fluorita y feldespato en cristales tetraédricos en un esquistos biotítico-anfibólico y acompañada por calcita y vesubiana en un skarn con grossularia.

Por el porcentaje de Fe se estima que se trata de danalita.

2- *Mina Chingolo, Cosquín, Córdoba (2)*. Se presenta helvita en skarn de grossularia-epidoto que contiene además fluorita y vesubianita.

Por el porcentaje de Fe se estima que se trata de danalita.

3- *Mina Aguilar, Jujuy (3)*. Se presenta junto a pirosmalita.

Bibliografía:

(1)- *Gordillo, C., 1968* Un nuevo estudio sobre la helvina de Casa La Plata, Córdoba. 3^{as} Jornadas Geológicas Argentinas, 209-216

(2)- *Gay, H. y Gordillo, C., 1979*. Hallazgo de helvita en la Mina Chingolo, Cosquín, Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, 53: 71-76.

(3)- *Gay, H. y Sureda, R., 1972*. Hallazgo de pirosmalita en Mina Aguilar, Jujuy. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 1: 133-134.

HEMIMORFITA (HEMIMORPHITE)



Nombre: dado en 1853 en alusión a su morfología hemimórfica.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, $mm2$, $Imm2$, $a=8.37$, $b=10.73$, $c=5.12 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.BD.10.

Propiedades físicas: cristales prismáticos aislados o en grupos radiados, fibrosos y también mamilar, botrioidal, granular y masivo. Incoloro a blanco, menos comúnmente amarillo pálido, azulado y castaño; raya blanca; brillo perlado según {001} y vítreo. Clivaje {110} perfecto {101} y {001} imperfecto, fractura irregular a subconcoidal. $D=4,5$ a 5 . $Pe=3,4$ a $3,5$. Piroeléctrico. Maclas simples según $(00 \bar{1})$.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, blanco, verde pálido, azul pálido, gris y castaño con impurezas, $\alpha=1.614$, $\beta=1.617$, $\gamma=1.636$. Biáxico (+), $2V=40^\circ-46^\circ$, orientación XYZ= bac. Dispersión $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: el valor teórico es de: 24,94% SiO₂; 67,58% ZnO; 7,48% H₂O.

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: es un mineral secundario encontrado en la zona de oxidación de depósitos de zinc.

Asociación: smithsonita, esfalerita, galena, cerussita, anglesita.

Localidades:

1- *Mina El Llanito, departamento Gral. Lavalle, La Rioja (1)*. Este depósito se encuentra a 5 km de la mina La Helvecia, como cemento de una brecha de clastos de caliza, acompañado por smithsonita, hidrozincita y auricalcita en cristales de hasta 5 mm, incoloros. Se determinó por DRX.

2- *Mina La Helvecia, La Rioja (2)*. Yacimiento estratoligado de Pb-Zn y baritina. Como minerales secundarios se hallaron hemimorfita, smithsonita, hidrozincita y auricalcita. Se determinó por DRX.

3- *Mina Diana, Salta (3)*. Yacimiento con galena, esfalerita, proustita, pirargirita, estannita, bournonita, y plata nativa. Se la ha reconocido en la paragénesis de oxidación de minerales de mena primarios como galena y esfalerita, Está asociado a turquesa, mimetesita, limonita, piromorfita, descloizita, crisocola y malaquita.

4- *Veta Lastenia, Campana Mahuida, Neuquén (4)*. En la zona de oxidación de vetas epitermales del distrito Pb-Zn, portador de galena, esfalerita y escasa calcopirita. Son cristales de color blanco, en prismas elongados de hasta 4 mm de largo. Está asociado a zincsilita, willemita, franklinita, gummingita, sílice, limonita, óxidos de Mn. Fue caracterizada por cristalografía, maclado, propiedades físicas y ópticas, DRX y microscopía electrónica de barrido.

Bibliografía:

(1)- *Pezzutti, N. y Brodtkorb, M.K. de, 1975*. El depósito El Llanito y su mineralización: la asociación auricalcita, smithsonita, hemimorfita e hidrocincita, provincia de La Rioja, Argentina. 6° Congreso Geológico Argentino, I: 125-132.

(2)- *Brodtkorb, A., 1979*. La Helvecia: un yacimiento estratoligado de Pb-Zn y baritina, prov. de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34 (4): 311-330.

(3)- *Quiroga, A. y del Valle Ruiz, T., 1994*. Mimetesita, Pb₅[Cl (AsO₄)₃] de la mina Diana, Dpto. La Poma, provincia de Salta, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 325-335.

(4)- *Gallegos, E., Berbeglia, Y., Martínez Dopico, C., Lagorio, S., Vattuone, M. y Latorre, C., 2004*. Hallazgo de zincsilita acompañada de willemita y hemimorfita en la veta Lastenia del distrito Pb-Zn, Campana Mahuida, Neuquén. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 55-58.

HEULANDITA-Ca (HEULANDITE-Ca) (Ca_{0.5}Na,K)₉[Al₉Si₂₇O₇₂].24H₂O

Nombre: dado en 1822 en homenaje a J.H. Heuland mineralogista y coleccionista inglés (1778-1856).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, $C2/m$, o Cm . Para Ca-Heulandita: $a=17.72$, $b=17.90$, $c=7.43 \text{ \AA}$, $\beta=116^\circ 4'$, $Z=1$. SN=9.GE.05.

Propiedades físicas: cristales tabulares paralelos a {010}, elongados y ensanchados en el centro; en agregados columnares o aciculares, laminar, granular. Incoloro, blanco, gris, amarillo, rojo, rosa, castaño, negro; raya blanca; brillo perlado según {010}. Clivaje {010}

perfecto, fractura irregular a subconcooidal. Frágil. D=3,5 a 4. Pe=2,10-2,20. Maclas con {100} como eje y superficie de contacto.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\alpha=1.491-1.505$, $\beta=1.493-1.503$, $\gamma=1.500-1.512$. Biáxico (+), $2V=0^\circ$ a 55° , orientación Z=b, $X\wedge a=0^\circ$ a 34° , $Y\wedge c=0^\circ$ a 32° ; dispersión $r > v$.

Análisis químico: fue analizado en varias localidades de Neuquén, Chubut y Córdoba:

	a	b	c	d	e	f	g	h
SiO ₂	62,15	59,78	59,05	63,69	62,97	57,17	59,01	56,78
TiO ₂	-	-	0,19	-	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	16,71	18,74	13,07	13,60	16,28	17,03	16,68	16,91
Fe ₂ O ₃	-	-	0,21	-	0,04	0,04	-	-
FeO							0,03	
MnO	-	-	0,22	-	-	-	-	-
MgO	0,90	0,00	0,48	0,00	0,06	0,02	-	0,01
CaO	6,13	6,47	10,33	7,71	8,56	7,13	3,48	7,09
BaO		0,00	0,00	0,00		0,31	-	0,33
SrO	-	-	-		0,05	0,19	-	0,18
Na ₂ O	1,26	0,00-	0,70	0,00	0,20	1,39	0,13	1,38
K ₂ O	2,25	0,00	0,00	0,00	0,08	0,73	2,04	0,72
H ₂ O	10,32	15,00*	16,00*	15,00*	-	16,71	17,80	16,59
Total	99,64	99,99	100,25	100,00		100,72	99,17	99,99

* H₂O por diferencia

- a- Mina Tres Picos, Junín de los Andes, Neuquén.
- b- Chapelco, Neuquén.
- c- Paso del Córdoba, Neuquén.
- d- Confluencia, Neuquén.
- e- Paso de Indios, Formación Lonco Trapial, Chubut.
- f- Formación Saldán Córdoba.
- g- Islas Faeroe, Anthony *et al.*, 1995.
- h- Teórico.

Polimorfismo y serie: forma una serie con heulandita Na y heulandita K; con el aumento de Si, heulandita forma una serie con clinoptilolita.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: de origen hidrotermal en amígdalas y cavidades de basaltos y andesitas; en rocas metamórficas; en tobas y como alteración de vidrio volcánico.

Asociación: con otras zeolitas como clinoptilolita, estilbita, stellerita, laumontita, cuarzo.

Observaciones:

La heulandita-Ca es la más común de las heulanditas, aquí se incluyen las de las localidades que no presentan análisis químicos y heulandita *s.l.* por contener cantidades de Ca mayores que de Na.

Localidades:

1- *Mina Tres Picos, Junín de los Andes, Neuquén (1).* Se ha encontrado en vesículas de una toba andesítica que es roca de caja de un depósito de caolín y se considera producto de actividad hidrotermal; se presenta en cristales tabulares. Fue caracterizado por cristalografía, propiedades ópticas, DRX, ATD, IR, análisis químicos (a).

2- *Cantera Freyer, El Dorado, Misiones.* Heulandita *s.l.* (2). En amígdalas de basaltos de la Formación Serra Geral. Asociada a chabacita, estilbita, phillipsita, apofilita, calcedonia,

ópalo, cuarzo y celadonita. Fue determinada por morfología, propiedades ópticas, DRX y ATD.

3- *Chapelco, Neuquén (3)*. El mineral se encuentra en amígdalas de basaltos paleógenos y está asociado a mordenita y motmorillonita y en venas asociada a motmorillonita. Fue caracterizado por morfología, propiedades ópticas, DRX y análisis químicos por EDS. Se incluye un análisis de la heulandita de las venas (b).

4- *Paso del Córdoba, Neuquén (4)*. Es producto de metamorfismo de muy bajo grado en volcanitas de la Serie Andesítica. Se asocia a laumontita, yugawaralita, wairakita, estilbita, stellerita y chabazita. Fue determinado por morfología, propiedades ópticas, DRX y análisis químicos por EDS (c).

5- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz (5)*. Heulandita s.l., aparece en venillas producto de alteración hidrotermal de andesitas de la Formación Bajo Pobre, asociada a estilbita y analcima. Fue determinada por morfología y DRX.

6- *Confluencia, Neuquén (6)*. Se encuentra como relleno de diaclasas, asociado a clinoptilolita, estilbita, stellerita, barrerita, paranatrolita, tetranatrolita y esmectitas en basaltos de la Serie Andesítica afectados por metamorfismo de muy bajo grado que muestran también la presencia de yugawaralita, laumontita, wairakita, pumpellyita y pectolita. Caracterizada por morfología, propiedades ópticas, DRX y análisis químicos por EDS (d).

7- *Paso de Indios, Formación Lonco Trapial, Chubut (7)*. Se halla en amígdalas de basaltos asociado a mordenita, esmectitas, celadonita, cuarzo y calcita. Fue determinado por su morfología, propiedades físicas y análisis químicos con microsonda electrónica (e).

8- *Formación Saldán, Córdoba (8)*. Nódulos constituidos por zeolitas y calcita. La heulandita se presenta en cristales euhedrales a subhedrales, tabulares, frecuentemente zonados de hasta 1,5 a 2 mm de largo. Caracterizada por propiedades ópticas, DRX, MEB y microsonda electrónica.

Bibliografía:

(1)- *Hayase, K., Mas, G. y Maiza, P., 1974*. Estudio mineralógico de una heulandita hallada en Mina Tres Picos; provincia del Neuquén, República Argentina, 1974. Revista Minera, 32: 58-69.

(2)- *Latorre, C. y Vattuone, M., 1984*. Apofilita, chabazita y minerales asociados de la Cantera Freyer, El Dorado, Misiones. Revista de la Asociación de Mineralogía, del que se incluye uno (e). Petrología y Sedimentología, 16 (1-2): 17-25.

(3)- *Latorre, C.O. y Vattuone, M.E., 1990*. Zeolitización en granitoides y volcanitas de Lago Aluminé, Neuquén, República Argentina. 1^{er} Congreso Geológico del Uruguay, 1: 191-197.

(4)- *Vattuone, M.E., Latorre, C.O., Viviani, R. y Borbolla, M.C., 1996*. Mineralogía de ceolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Trafal, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (3): 235-247.

(5)- *Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996*. Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(6)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001*. Procesos de formación de paragénesis ceolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile, 28 (2): 3-22.

(7)- *Massaferro, G. y Haller, M., 2004*. Zeolitas de la Formación Lonco Trapial en el Río Chubut medio. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 13-18.

(8)- *Piovano, E., Bertolino, S. y Depetris, P., 1993*. Presencia de estilbita como indicadora de hidrotermalismo de la Formación Saldán, provincia de Córdoba, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de exploración de Hidrocarburos, 5: 216-227.

HIBSCHITA (HIBSCHITE)

Nombre: dado en 1905 en homenaje a J. E. Hibschi, República Checa. Con anterioridad conocida como hidrogrossularia.

Datos cristalográficos: cúbico, $m\bar{3}m$, $la \bar{3}d$, $a=12.02-12,22 \text{ \AA}$, $Z=8.9$.AD.15.

Propiedades físicas: en cristales con las formas de trapezoedro o dodecaedro y combinaciones; en granos redondeados. Incoloro, blanco, gris, verde a verdoso, rosado, brillo vítreo; raya blanca. Partición según $\{110\}$, fractura concoidea. $D=6$. $Pe=3,05-3,08$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Incoloro a amarillo pálido, $n=1.670-1.677$. Isótropo, comúnmente con débil anisotropía.

Análisis químico: fue analizado en Sierra de Altautina, Córdoba:

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	V ₂ O ₅	H ₂ O	Total
Cba	37,3	0,21	18,3	5,66	1,7	0,04	32,16	0,03	-	95,42
Teórico	28,80	-	23,91	-	-	-	39,45	-	8,45	100,00

Polimorfismo y serie: forma soluciones sólidas con grossularia, andradita, piropo y spessartina.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de granate.

Yacencia: en rocas calcáreas

Asociación: cuarzo, tremolita, calcita, yeso, aragonita.

Localidades:

1- *Pegmatita El Quemado, Salta (1)*. Se halla en un xenolito de la roca de caja englobado por la pegmatita. Se presenta asociado a cuarzo, plagioclasa, actinolita, biotita, epidoto, turmalina elbaíta (verdelita) y magnetita. Fue caracterizado por cristalografía morfológica, propiedades físicas, índice de refracción, DRX.

2- *Sierras Pampeanas Orientales, Altautina, Córdoba (2)*. Se encuentra en rocas calcosilicáticas con tremolita, diópsido, epidoto, plagioclasa, flogopita, titanita, cuarzo y calcita. Se determinó por cristalografía, óptica, análisis químicos con microsonda, DRX, IR y TG. El granate presenta zonalidad y pertenece a la serie de la hidrogrossularia. Se incorpora un análisis de la zona de más amplia distribución (a).

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M., 1983*. Distrito minero El Quemado, Dptos. La Poma y Cachi, provincia de Salta. II-Geología de sus pegmatitas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 38 (3-4): 340-380.

(2)- *Ametrano, S. y Botto, I., 1996*. Un hidrogranate en las Sierras Pampeanas Orientales de Córdoba. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 37-47.

HOLMQUISTITA (HOLMQUISTITE)

Nombre: nombrado en 1913 en homenaje al petrólogo sueco Per Johan Holmquist (1866-1946).

Datos cristalográficos: ortorrómbico, mmm , $Pnma$, $a=18,25$, $b=17.64$, $c=5.27 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=9.DD.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos a aciculares en agregados columnares. Color violeta a azul violeta y azul; raya blanca azulada; brillo vítreo. Clivaje $\{210\}$ perfecto, con partición $\{001\}$ $\{112\}$ y $\{113\}$, fractura irregular a subconcoidea. Frágil. $D=5-6$. $Pe=2,95-3,13$.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Color amarillo pálido a violáceo; pleocroismo fuerte en tonos de violeta, absorción $Z>Y>X$, $\alpha=1.622-1.642$, $\beta=1.642-1.660$, $\gamma=1.646-1.666$. Biáxico (-), $2V=45^\circ-52^\circ$, orientación $X=a$, $Y=b$, $Z\wedge c=0^\circ a 4^\circ$; dispersión $r > v$, débil.

Análisis químico: fue analizado en la pegmatita Las Tapias, Córdoba:

SiO ₂	Al ₂ O	FeO	MnO	MgO	CaO	Li ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	F	Total
59,63	11,81	11,77	0,15	9,25	0,03	2,65	0,17	0,01	0,16	95,63

Polimorfismo y serie: dimorfo con clinoholmquistita; forma una serie con ferroholmquistita y magnesioholmquistita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: como reemplazo metasomático cerca de los márgenes externos de pegmatitas.

Asociación: cuarzo, clinoholmquistita, espodumeno, turmalina, plagioclasa, biotita, clinozoisita.

Localidades:

1- *Pegmatita Las Tapias, Córdoba (1)*. En venas zonadas, en el contacto de una pegmatita conteniendo espodumeno con una roca diorítica, se identificó holmquistita. Se presenta en cristales fibrosos y se observa la formación de ella a partir de tschermakita. Fue caracterizada por sus propiedades ópticas, DRX, análisis químicos por microsonda electrónica (a) promedio de 4 análisis.

Bibliografía:

(1)- *Porta, G., Gay, H., Dorais, M. y Lira, R., 1994. Holmquistita en la pegmatita Las Tapias, Córdoba, mineralogía y condiciones genéticas. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 315-324.*

HOWLITA (HOWLITE)



Nombre: dado en 1868 en homenaje a How (1828-1879) mineralogista canadiense quien describió primero la especie.

Datos cristalográficos: monoclinico, $C2/m$, $P2_1c$ $a=12.82$; $b=9.35$; $c=8.61 \text{ \AA}$, $\beta=104.84^\circ$, $Z=4$.

Propiedades físicas: cristales tabulares según $\{100\}$; comúnmente nodular; masivo. Color blanco; brillo vítreo. Fractura: irregular. Frágil. $D=3,5$. $Pe=2,53-2,59$.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro. $\alpha=1.583-1.586$, $\beta=1.596-1.598$, $\gamma=1.605$. Biáxico (-), $2V=73^\circ$, orientación $X=b$, $Z\wedge c=51^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado en el Salar de Cauchari, Susques, Jujuy:

	SiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Total
Jujuy	15,33	44,52	27,94	0,53	0,13	11,55	100,00
Teórico	15,35	44,48	28,66	-	-	11,51	100,00

Yacencia: en depósitos de boratos.

Asociación: colemanita, ulexita, bakerita.

Localidades:

1- *Salar de Cauchari, Susques, Jujuy (1)*. Aparece en la parte inferior del cerro Codo del Agua, en el límite de capas de yeso con arcilla del Terciario superior. Se presenta en masas del tamaño de un puño Fue caracterizado por sus formas cristalográficas, DRX, índices de refracción y análisis químico por vía húmeda.

Bibliografía:

(1)- Gay, H., Gordillo, C. e Hillar, N., 1972: Howlita del Cerro Codo del Agua, Jujuy. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 1: 130-132.

ILLITA (ILLITE)



Nombre: en 1937 por la localidad.

Datos cristalográficos: *Illita-1M*: monoclinico, $C2/m$, $a=5.20$, $b=8.95$, $c=10.18$ Å, $\beta=101.7^\circ$, $Z=2$. *Illita-2M₁*: monoclinico, $C2/c$, $a=5.19$, $b=9$, $c=20.16$ Å, $\beta=95.2^\circ$, $Z=2$ SN=9.EC.15.

Propiedades físicas: cristales con grano muy fino o terroso. Color blanco, grisáceo; raya blanca; brillo mate o perlado. Clivaje {001} perfecto. Flexible. $D=1-2$. $Pe=2,79-2,80$.

Propiedades ópticas: incoloro. Blanco, $\alpha=1.535-1.572$, $\beta=1.555-1.600$, $\gamma=1.565-1.605$. Biáxico (-), $2V=<10^\circ$ a 25° .

Análisis químicos: fue analizada en Mina Eureka, Córdoba; a-piso del tunel, b-techo del tunel:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	LOI	Total
a	47,50	33,90	1,39	0,52	0,21	0,09	10,40	0,06	5,60	99,75
b	53,40	29,60	1,68	0,62	0,25	0,07	9,29	0,05	5,03	100,08

Con TiO₂ 0,08 y 0,09 respectivamente

Polimorfismo: hay dos politipos: $1M$ y $2M_1$.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de hidromica.

Yacencia: es un producto de alteración hidrotermal o meteorización en superficie de minerales de aluminosilicatos, como feldespatos.

Asociación: con caolinita, otras micas, esmectitas, cloritas, entre otros.

Alteración: a vermiculita dioctaédrica.

Observaciones: frecuentemente interestratificada con esmectita, clorita y otros.

Localidades:

1- *Formaciones Esquel y Valle Chico, Chubut (1)*. Se aplicaron las técnicas de Weaver y Kubler a illitas de rocas procedentes de esas formaciones; se pudo comprobar que ambas unidades tienen diferente grado metamórfico que justifica su separación litoestratigráfica. Se basa en DRX.

2- *Mina Gualilán, San Juan (2)*. Se determinaron los dos politipos $1M$ y $2M$ y la expansibilidad de illitas por DRX e IR; se fotografiaron con MEB. La illita se encuentra en un nivel arcilloso que se presenta como techo de la mineralización; está acompañada por cuarzo y escasa caolinita.

3- *Yacimiento La Siempre Verde, Barker, Buenos Aires (3)*. Se estudiaron arcillas con un 58% de illita. Fue definida como una mezcla de dos politipos: $1M$ y $2M_1$, lo cual indica un rango entre diagénesis profunda o metamorfismo de bajo grado ($200^\circ\text{C}-280^\circ\text{C}$). Se determinó por técnicas de DRX apropiadas para arcillas. Los minerales asociados son cuarzo, goethita y caolinita.

4- *Campana Mahuida, Loncopué, Neuquén (4)*. La illita, asociada a montmorillonita se encuentra en la zona fílica y fue determinada por su morfología con MEB y analizada con microsonda electrónica.

5- *Mina Eureka, Córdoba (5)*. La mina Eureka está alojada en el faldeo oeste del batolito de Achala. El depósito está constituido por cuarzo, muscovita, illita y escaso a nulo feldespato. La illita aparece en típicos "listones" de buena cristalinidad. Se la caracterizó

por difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido y análisis químicos. Se presentan cinco análisis de los cuales se transcriben dos (a y b).

6- *Yacimientos de caolines y arcillas caolínicas de Chubut y Santa Cruz* (6). Los caolines se formaron por la alteración "in situ" de las rocas volcánicas de las Formaciones Chon Aike o Marfil, mientras que las arcillas caolínicas fueron generadas por la erosión, el transporte y la depositación de los caolines de las Formaciones Baqueró y Salamanca. Junto a caolinita se halla en diferentes lugares halloysita, illita e interestratificados, y como impurezas cuarzo y feldespatos. Determinada por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Cucchi, R. y Askenasy, T., 1982.* Discontinuidad metamórfica entre las formaciones Esquel y Valle Chico: Análisis de la cristalinidad de la illita. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 37 (3): 362-365.

(2)- *Bengochea, L. y Mas, G., 1992.* Politipismo y expansibilidad de las illitas de Mina Gualilán, provincia de San Juan, República Argentina. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultra-básicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 45-52.

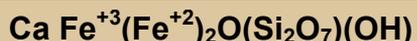
(3)- *Alló, A., Domínguez, E. y Cravero, F., 1996.* Caracterización de la illita del yacimiento La Siempre Verde, Barker, Buenos Aires; politipos indicadores de un rango termal entre diagénesis profunda y metamorfismo leve. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 27-35.

(4)- *Impiccini, A., Franchini, M., Schalamuk, I. y Meinert, L., 2002.* Mineralogía y composición química de los filosilicatos del Pórfido de Cu, Campana Mahuida, Neuquén. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 197-204.

(5)- *Bertolino, S.R.A. y Murra, H.H., 1992.* La Mina Eureka (Provincia de Córdoba): un depósito excepcional de illita. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47 (1): 113-114.

(6)- *Dondi, M., Iglesias, C., Domínguez, E., Guanini, G. y Raimondo, M., 2005.* La geología de los caolines y arcillas caolínicas de Chubut y Santa Cruz y su comportamiento cerámico. 16º Congreso Geológico Argentino, 2: 827- 834.

ILVAÍTA (ILVAITE)



Nombre: dado en 1811, del latín *Ilva*, por la isla de Elba, Italia, donde se encontró por primera vez. Conocida también como lievrita, término actualmente desacreditado.

Datos cristalográficos: rómbico o monoclinico, $P2_1/a$, $a=13.01$, $b=8.80$, $c=5.85$ Å, $\beta=90^\circ 2'$, $Z=4$. SN=9.BE.10.

Propiedades físicas: cristales columnares, prismáticos estriados paralelos a {001}, radiados, o masivos. Color negro o gris negro oscuro; raya negro a castaño o negro verdosa; brillo submetálico. Clivaje visible según {001} y {010}, fractura irregular. Frágil. $D=5,5-6$. $Pe=3,99-4,05$.

Propiedades ópticas: opaco, traslúcido solo en fragmentos finos. Color de pleocroismo X=verde oscuro, Y=castaño amarillento a castaño oscuro, Z=castaño oscuro; absorción $X>Y>Z$, $\alpha=1.727$, $\beta=1.870$, $\gamma=1.883$. Biáxico (+), $2V=20^\circ$ a 30° . Dispersión fuerte, $v > r$.

Análisis químico: fue analizado en Mina Gualilán, San Juan:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	H ₂ O	Total
S. Juan	30,14	0,31	-	40,61	12,41	11,73	-	95,20
Teórico	29,40	-	19,53	35,15	-	13,72	2,20	100,00

Polimorfismo y serie: son conocidas formas ortorrómbicas y monoclinicas.

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: en rocas metasomáticas de contacto y depósitos de Fe; en calizas metamorfizadas.

Asociación: cuarzo, hedenbergita, esfalerita, fluorita.

Localidades:

1- *Mina Gualilán, San Juan (1y 2)*. Aparece en el estadio II en una asociación de skarn con andradita, clinopiroxenos de la serie hedenbergita-johannsenita, epidoto, clorita, esmectita, cuarzo, calcita, oro, esfalerita, pirita, pirrotina, galena. Se determinó por análisis químicos con microsonda. De un total de 19 análisis se transcribe un análisis promedio (a).

Bibliografía:

(1)- *Vallone, M.A., 1991*. Estudio geológico y metalogénico del Distrito Aurífero Gualilán y su relación con el Distrito Hualcamayo, provincia de San Juan. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Tesis doctoral, inédita.

(2)- *Logan, M.A.V., 2000*. Mineralogy and geochemistry of the Gualilán skarn deposit in the Precordillera of western Argentina. *Ore Geology Reviews*, 17: 113-138.

KAERSUTITA (KAERSUTITE)

NaCa₂(Mg₄Ti)Si₆Al₂O₂₃(OH)

Nombre: dado en 1884 por la localidad donde se encontró, Qaersut, (con anterioridad Kaersut), Groenlandia.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, C2/m*, a=9.89, b=18.06, c=5.32 Å, β=105.4°, Z=2. SN=9.DE.15.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos bien formados y en agregados granulares. Color negro, negro castaño, típicamente zonados; raya gris castaño pálido, brillo vítreo a resinoso. Clivaje {110} perfecto, con partición {100} y {001}, fractura irregular a subconcooidal. Frágil. D=5-6. Pe=3,2-3,28. Maclas simples según {100}.

Propiedades ópticas: semitransparente. Color amarillo castaño, verde castaño o rojo castaño; pleocroismo fuerte, X=amarillo o amarillo castaño, Y=rojo a naranja rojizo, Z=castaño o rojo castaño oscuro, absorción Z>Y>X, α=1.670-1.689, β=1.690-1.741, γ=1.700-1.772. Biáxico (-), 2V=66°-82°, orientación Y=b, Z∧c=0° a 19°; dispersión r > v.

Análisis químico: fue analizada en Salta y Catamarca:

	a	b	c	d	
SiO ₂	39,53	37,30	38,32	39,50	
TiO ₂	4,46	5,74	6,03	10,33	a- Qda. de Las Conchas, Salta,
Al ₂ O	14,90	15,75	13,63	11,12	Xenolito.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	0,06	b- idem, roca de caja.
FeO	13,94	12,07	10,80	9,44	c- Sierra de Fiambalá.
MnO	0,14	0,13	0,17	0,10	d- Localidad tipo Qaersut,
MgO	11,00	10,93	11,44	12,90	Groenlandia,
CaO	11,52	11,93	10,95	10,91	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Na ₂ O	2,37	2,24	2,58	3,82	
K ₂ O	1,33	1,42	1,25	1,43	
H ₂ O+	-	-	n.a.	0,59	
Total	101,36	99,55	95,17	100,20	

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferrokaersutita.

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: común como fenocristales de rocas volcánicas alcalinas, en sienitas y gabros alcalinos.

Asociación: titanogaugita, olivina, espinelo, pargasita titanífera.

Localidades:

1- *Los Alisos, Iruya, Salta (1)*. Se encuentra en venas de composición melanocrática potásica, junto a katophorita, calcita, flogopita, serpentina, leucita, titanita, apatita, escasa egirina, minerales de titanio, millerita, pirita y oro nativo en filones ultrabásicos de kimberlitas micáceas, alojados en areniscas paleozoicas.

2- *Quebrada de Las Conchas, Salta (2)*. En la quebrada de Las Conchas se estudiaron distintos xenolitos encontrados en diferentes rocas que forman pequeñas chimeneas volcánicas. Se transcribe el análisis de una kaersutita presente en un xenolito del cerro Amarillo y de la roca de caja del mismo.

3- *Sierra de Fiambalá, Catamarca (3 y 4)*. Se encuentra en basaltos alcalinos, tanto en la pasta como en megacristales prismáticos. Determinada por propiedades ópticas y análisis por microsonda.

Bibliografía:

(1)- *Villar, L., Pezzutti, N. y Svetliza, S.S. de, 1981*. Las kimberlitas micáceas de Los Alisos, Sierras Subandinas de Salta. Significado geológico-económico. 8° Congreso Geológico Argentino, 4: 903-919.

(2)- *Galliski, M.A., Yague, A.A., Risso, C., Viramonte, J. y Arana Saavedra, V., 1989*. Contribución a la petrología y geoquímica de los xenolitos y basaltos alcalinos cretácicos de la Quebrada de Las Conchas, provincia de Salta, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 20 (1-4): 71-87.

(3)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 1998*. Megacristales de kaersutita en basaltos alcalinos de la Sierra de Fiambalá, provincia de Catamarca. 2° Congreso Uruguayo de Geología. Actas: 142-144.

(4)- *Morello, O. y Rubinstein, N., 2000*. Los diques alcalinos y subalcalinos del flanco occidental de la Sierra de Fiambalá, Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 55 (3): 245-250.

KASOLITA (KASOLITE)



Nombre: dado en 1921 por la localidad de Kasolo, Zaire.

Datos cristalográficos: monoclinico 2/m, $P2_1/a$, $a=13,24$, $b=6,94$, $c=6,70$, $\beta=104^\circ 20'$. $Z=4$. SN=9.AK.15.

Propiedades físicas: macizo, en costras, comocristales en rosetas y agregados fibrosos radiales. Color ocre a castaño amarillento, raya castaño, brillo adamantino a graso. Clivaje {001} perfecto, {100} y {010} imperfecto. Frágil. $D=4,5$. $Pe=5,83-6,5$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Color amarillo-castaño, pleocroismo $X=Y$ =amarillo pálido, Z =incoloro a grisáceo. $\alpha=1,877-1,900$, $\beta=1,880-1,910$, $\gamma=1,935-1,970$. Biáxico (+), $2V=43^\circ$. Orientación $X=b$, $Z \approx c$.

Análisis químicos: la composición teórica es 10,23% SiO_2 ; 48,70% UO_3 ; 38,00% PbO ; 3,07% H_2O .

Yacencia: en yacimientos tipo Plateau del Colorado. Producto de oxidación de uraninita (pechblenda).

Asociación: torbernita, curita, dewindtita, sklodowskita.

Localidades:

1- *Distrito Guandacol: San Ruben, El Pedregal, La Rioja (1, 2 y 3)*. En el área se ubican, de norte a sur, una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas

continentales de la Formación Panacán (Carbonífero). En San Ruben y El Pedregal se halló kasolita junto a otros minerales secundarios de U.

Bibliografía:

- (1)- *Muset, J.A., 1960.* Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Dpto. Gral. Lavalle, provincia de La Rioja). Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 249-259.
- (2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.
- (3)- *Belluco, A., Diez, J. y Antoniotti, C., 1974.* Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33.

LABRADORITA (LABRADORITE) $Na_{0.5-0.3} Ca_{0.5-0.7} Al_{1.5-1.7} Si_{2.5-2.7} O_8$

Nombre: dado en 1780 por su localidad, Labrador, Canadá.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}, C \bar{1}$, a=8.164, b=12.858 c=7.097 Å, $\alpha=90.34^\circ$, $\beta=116.06^\circ$, $\gamma=89.47^\circ$, Z=4 (baja). $\bar{1}, C \bar{1}$, a=8.14, b=12.79, c=7.16 Å, $\alpha=94.2^\circ$, $\beta=116.6^\circ$, $\gamma=87.7^\circ$, Z=4 (alta). SN=9.FA.25.

Propiedades físicas: cristales tabulares según {010}, en agregados granulares; masivo. Incoloro o de color blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {010} imperfecto, fractura irregular o concoidal. Frágil. D=6-6,5. Pe=2,68-2,71. Maclas polisintéticas de albita, periclino, Carlsbad, Baveno o Manebach.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido, Incoloro, gris, amarillento, $\alpha=1.555-1.565$, $\beta=1.558-1.569$, $\gamma=1.558-1.569$. Biáxico (+), 2V=78° a -87° (baja) y 80° a -81 (alta). Dispersión v > r débil.

Análisis químicos: fue analizado en:

	a	b	c	d	
SiO ₂	55,27	53,13	55,59	55,54	a y b- Isla Decepción, Antártida.
Al ₂ O ₃	26,75	28,48	2830	31,70	c- Teórico $Na_{0.50}Ca_{0.50}Al_{1.50}Si_{2.50}O_8$
CaO	9,89	13,55	10,38	14,36	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Na ₂ O	7,02	4,14	5,73	3,40	d- Teórico $Na_{0.30}Ca_{0.70}Al_{1.70}Si_{2.30}O_8$
K ₂ O	0,63	0,17			Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Total	99,47	99,47	100,00	100,00	

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de feldspatos. Serie plagioclasa.

Polimorfismo y serie: miembro intermedio de la serie albita-anortita Se conocen modificaciones estructurales de alta y baja temperatura.

Yacencia: en rocas ígneas máficas y anortositas. En anfibolitas poco común.

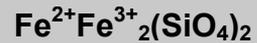
Asociación: olivinas, piroxenos, anfíboles.

Localidades:

1- *Isla Decepción, Península Antártica (1 y 2).* En la bahía Muratore se han estudiado xenolitos en basaltos. Los xenolitos muestran variaciones desde gabros olivínicos a gabros piroxénicos. Se transcriben dos análisis de plagioclasa, en basalto (a) y de un enclave (b).

Bibliografía:

- (1)- *Risso, C., Aparicio, A. y Viramonte, J.G., 1990.* Estudio preliminar de los enclaves de la isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida. 11° Congreso Geológico Argentino 1:19-23.
- (2)- *Aparicio, A., Risso, C., Viramonte, J., Menegatti, N. y Petrinovic, I. 1997.* El volcanismo de la Isla Decepción (península Antártica). Boletín Geológico y Minero de España. 108: 235-258.

LAIHUNITA (LAHIUNITE)

Nombre: dado en 1976 por la localidad tipo de Lai-He, China.

Datos cristalográficos: monoclinico, $P 2_1/b, 2_1/ [100]$. Politipo 1M: $a_0=5,81, b_0=4,81, c_0=10,21 \text{ \AA}, \alpha=91^\circ, Z=4$. Politipo 3M: $a_0=4,80, b_0=10,19, c_0=17,40 \text{ \AA}, \alpha=90^\circ, Z=12$. SN=9.AC.05

Propiedades físicas: cristales tabulares, subhedrales a prismático cortos. Color negro a castaño; raya castaña; brillo metálico a submetálico. Clivaje {100} y {010}. Dureza =5,5-6,5. Pe=3,96.

Propiedades ópticas: opaco a traslúcido. Color negro a gris con luz reflejada, pleocroismo gris a negro. Baja reflectividad.

Análisis químicos: fue analizado en Rangel, Salta:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Total
Rangel	27,5	0,12	57,2	8,9	2,4	0,4	0,15	96,67
Teórico	34,17	-	45,40	20,43	-	-	-	100,00

Polimorfismo y serie: se conocen los politipos 3M y 2M.

Grupo mineral: nesosilicatos.

Yacencia: en depósitos metamórficos, derivados por oxidación de fayalita.

Asociación: cuarzo, enstatita, magnetita.

Localidades:

1- *Rangel, Salta (1)*. En pegmatitas de la sierra de Los Cobres. Asociado con grunerita, cuarzo, microclino y magnetita; su origen es magmático. Caracterizada por propiedades físicas, propiedades ópticas, DRX, Mössbauer, análisis químicos (a).

Bibliografía:

(1)- *Duhalde, S., Saragovi, C, Morello, O. y Zappettini, E., 1991*. Mössbauer studies of Argentine laihunita. ICAME'91, Nanjing, China. Abstracts 7.13

(2)- *Morello, O. y Zappettini, E., 1992*. Hallazgo de laihunita y grunerita pegmatíticas en la República Argentina. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 193-204.

LARNITA (LARNITE)

Nombre: dado en 1929, por su presencia en Larne, Scawt Hill, Condado de Antrim, Irlanda del Norte.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m$, grupo espacial $P 2_1/n$, $a_0=5,50, b_0=6,74, c_0=9,30 \text{ \AA}, \beta=94^\circ, Z=4$. SN=9.AD.05.

Propiedades físicas: cristales tabulares, subhedrales, también granular. Blanco o incoloro, brillo vítreo. Clivaje {100} bueno. Dureza 6. Pe=3,28. Maclas polisintéticas según {100}.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro o blanco, $\alpha=1,700-1,715, \beta=1,715-1,723, \gamma=1,725-1,740$. Biáxico (+), $2V=60^\circ-63^\circ$, orientación, $X \wedge c=14^\circ, Z=b$. Dispersión $r > v$, débil.

Análisis químicos: de Scawt Hill, Irlanda, promedio de tres análisis por microsonda. (Anthony *et al.*, 1995) es: 33,89% SiO₂; 0,32% P₂O₅; 65,56% CaO; 0,36% Na₂O. Total 100,13%.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de olivina.

Yacencia: en zonas de contacto de intrusiones de sienitas-monzonitas.

Localidades:

1- *Bajo de Lenzaniyeu, Río Negro, Argentina (1)*. En el contacto de basaltos alcalinos pleistocenos y calcáreos del Cretácico superior pertenecientes a la Formación Roca. Asociado a tilleyta, espurrita y grossularia que constituyen una facies de Sanidinita. Fue determinado por óptica y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Labudía, C., Cortelezzi, C. y Hernández, L., 2000*. La asociación larnita, espurrita y tilleyta del Bajo de Lenzaniyeu, Río Negro, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 214-218.

LAUMONTITA (LAUMONTITE)

Nombre: inicialmente descripta en 1801 por Haüy pero estudiada por Werner, en homenaje a Francois Gillet de Laumont (1747-1834) quien descubrió el mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, $C2/m$, $a=14.85$, $b=13.17$, $c=7.54$ Å, $\beta=110^\circ 34'$, $Z=1$. SN=9.GB.10.

Propiedades físicas: cristales comúnmente como simples prismas elongados según "c"; en agregados columnares o aciculares paralelos o radiado-divergentes. Incoloro, blanco, con impurezas de Fe o Mn es rosado o amarillento; raya blanca; brillo vítreo a perlado y mate cuando está deshidratada. Clivaje {010} y {110} perfectos, {100} imperfecto, fractura irregular. Frágil. $D=3-4$. $Pe=2,20-2,41$. Fluoresce en color amarillento con luz ultravioleta de ondas corta y larga. Maclas según {100} en "cola de pez". Reportado como piroeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\alpha=1.501-1.514$, $\beta=1.508-1.522$, $\gamma=1.512-1.525$. Biáxico (-), $2V=25^\circ$ a 50° , orientación $Y=b$, $X\wedge a=10^\circ$ a 26° , $Z\wedge c=8^\circ$ a 32° . Dispersión $v > r$, fuerte, inclinada.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en rocas metamórficas de la facies de zeolita, en depósitos de mena hidrotermales, en amígdalas y cavidades de basaltos y andesitas y en ambiente geotermal.

Asociación: wairakita, otras zeolitas y con pumpellyita, apofilita, datolita, prehnita.

Observaciones: por deshidratación pasa a leonhardita que fue desacreditada como especie.

Análisis químico: fue analizado en Neuquén y Chubut:

	a	b	c	d	e	g	
SiO ₂	52,72	52,68	54,93	53,29	54,91	51,09	a- Rucachoroi, Neuquén.
Al ₂ O ₃	20,87	18,27	18,94	17,12	20,13	21,67	b- Cerro Chapelco, N.
Fe ₂ O ₃	-	1,71	-	-	-	-	c- Paso del Córdoba, N.
CaO	9,37	12,33	10,83	13,60	9,96	11,92	d- El Molle, Chubut.
Na ₂ O	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	-	e- Villa la Angostura, N.
K ₂ O	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	-	g- Teórico.
H ₂ O	15,32	14,00	15,30	-	15,00	15,32	
total	100,22	98,96*	100,00*	-	100,00*		

* H₂O por diferencia

Localidades:

1- *Ríos Totorá y Alumbreira, Calingasta, San Juan (1)*. En venillas con fluorita. Presenta color rosa salmón, con cristales de hasta 4 milímetros. Se determinó por sus propiedades físicas, índices de refracción y DRX.

2- *Cantera Reducción, Villa Allende, Córdoba (2)*. Hay laumontita en cristales incoloros a color salmón, de hasta 8 mm que cementa clastos de una anfibolita. Está asociada a heulandita, analcima, calcita y estilbita. Se determinó su cristalografía e índices de refracción.

3- *Rucachoroi, Neuquén (3)*. Se halla en fibras de hasta 3 mm como parte de venas de basaltos olivínicos terciarios asociado a celadonita, natrolita, thomsonita y analcima. Es atravesado por venas de estilbita, heulandita y calcita. Fue caracterizada por propiedades ópticas, medición de índices de refracción, DRX, ATD (DSC) y análisis químicos por EDS (a).

4- *Cerro Chapelco, Neuquén (4)*. Se halla en amígdalas de basaltos paleógenos metamorizados y en venas; los cristales de color blanco, alcanzan hasta 1 milímetro. Está asociado a montmorillonita y heulandita y en otros sectores a pumpellyita, wairakita, epidoto, interestratificados esmectita/clorita y hematita. Se caracterizada por sus propiedades ópticas, DRX, determinación de parámetros de la celda, ATD, ATG, absorción en el infrarrojo, SEM y análisis químicos por EDS (b).

5- *Paso del Córdoba, Neuquén (5)*. En cristales de color blanco a levemente rosado, de hábito acicular de hasta 5 cm de longitud en andesitas metamorizadas de muy bajo grado en la Serie Andesítica. Asociado a wairakita, yugawaralita, heulandita, estilbita, stellerita y chabazita. Caracterizada por su cristalografía, por propiedades ópticas, DRX, ATD; se realizaron observaciones con MEB y análisis químicos por EDS (c).

6- *El Molle, Chubut (6)*. Se halla en cristales de medio mm de longitud, como cemento de brecha de diques andesíticos de probable edad Cretácico superior. Está asociado a yugawaralita, albita, prehnita. La paragénesis es indicativa de un paleosistema geotermal. Se identificó por sus propiedades ópticas, DRX y análisis químicos con EDS (d).

7- *Villa La Angostura, Neuquén (7)*. Se presenta en un agregado fino de color anaranjado con cristales de hábito acicular de hasta 4 mm de longitud relleno de venas. Está asociado a clorita y epidoto. Fue caracterizada por sus propiedades ópticas, DRX, MEB y análisis químicos con EDS (e).

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M. y Pezzutti, N., 1973*. Hallazgo de laumontita en la asociación fluorita-zeolita. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 85-89.

(2)- *Gay, H. y Galliski, M., 1976*. Zeolitas de Canteras Reducción, Villa Allende, Córdoba. 6° Congreso Geológico Argentino, 2: 61-68.

(3)- *Latorre, C., Vattuone, M.E., Massafiero, G., Lagorio, S. y Viviani, R., 1990*. Analcima, Thomsonita, Laumontita y Natrolita en basaltos de Rucachoroi: mineralogía y condiciones de formación. Revista de Geólogos Economistas, Publicación Especial: 18-6.

(4)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 1994*. Características mineralógicas y génesis de la laumontita de Chapelco, Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 429-435.

(5)- *Vattuone, M.E., Latorre, C.O., Viviani, R. y Borbolla, M.C., 1996*. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51, 3: 235-247.

(6)- *Vattuone, M.E. y Latorre, C.O., 1999*. Zeolitas cálcicas en vulcanitas del Cretácico Superior. Su génesis en un paleosistema geotermal. El Molle, Chubut, República Argentina. 1999. Boletín del 1^{er} Simposio sobre el Cretácico de América del Sur, Serra Negra, Brasil, 1: 213-218.

(7)- *Depine, G., Gargiulo, F., Leal, P., Scaricabarozzi, N., Spagnuolo, C. y Vattuone, M., 2003*. Paragénesis de zeolitas en rocas volcánicas de la Cordillera Patagónica Septentrional, Villa La Angostura, Neuquén, República Argentina. 10° Congreso Geológico Chileno, CD, 10 pp.

LEPIDOLITA (LEPIDOLITE)

Nombre: dado en 1792 por Klaproth, del griego, por su estructura micácea.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m (1M)$. $a=5.21$, $b=9.01$, $c=10.15$ Å, $\beta=100.77$, $Z=2$. SN=9.EC.10

Propiedades físicas: cristales prismáticos a tabulares pseudo hexagonales, comúnmente con caras terminales redondeadas; de hasta 20 cm; en agregados escamosos gruesos o finos. Transparente o traslúcido. Incoloro, rosado o de diferentes colores, raya blanca, brillo vítreo, perlado o sedoso. Clivaje perfecto {001}, flexible, elástica. $D=2,8-2,9$. $Pe=2,69$. Maclas poco frecuentes, plano de composición {001}, eje de macla [310].

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro o de varios colores, pleocroismo $X=$ generalmente incoloro, $Y=Z=$ rosa, violeta pálido, absorción $\beta \cong \gamma > \alpha$, $\alpha=1,525-1.548$, $\beta=1.551-1.585$, $\gamma=1.554-1.587$. Biáxico (-), $2V=0^\circ-58^\circ$, orientación $X \wedge a=90-87^\circ$, $Y=b$; $Z \wedge a=0^\circ-7^\circ$. Dispersión $r > v$, débil.

Análisis químicos: fue analizada en la pegmatita Santa Elena, Salta:

	a	b	
SiO ₂	49,51	48,58	
TiO ₂	0,00	tr.	
Al ₂ O ₃	26,34	28,93	a- Pegmatita Santa Elena, Salta.
FeO	0,34	0,04	b- Stewart mine, Pala, California, EEUU,
MnO	0,23	0,92	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	0,29	0,00	
CaO	0,16	tr.	
Li ₂ O	4,73	3,70	
Na ₂ O	1,09	0,87	
K ₂ O	9,98	10,02	
Rb ₂ O	1,68	0,91	
F	-	4,93	
H ₂ O+	-	2,56	
H ₂ O-	-	0,54	
-O=F	-	2,08	
Volátiles	6,11	-	
Total	100,46	100,08	
Cs	950 ppm	-	
Tl	182	-	
Y	690	-	
P	159	-	
Ba	<50	-	

Polimorfismo y serie: politipos comunes: $1M, 2M_2, 3A$; poco frecuentes: $2M_1$ y $3M_2$.

Yacencia: en pegmatitas graníticas, por reemplazo metasomático de muscovita o biotita; en algunas venas de cuarzo, de alta temperatura; en greisen.

Asociación: espodumeno, elbaíta, ambligonita, columbita, casiterita, topacio, berilo, micas.

Localidades:

1- *Pegmatita San Elías, San Luis (1 y 2)*. Forma masas de escamas finas de coloración blanca y violácea.

2- *Pegmatita Santa Elena, El Quemado, La Poma, Salta (3)*. Se presenta en hojuelas de color violáceo a blanco, asociado a feldespato y también a ambligonita, columbita-tantalita, bismuto, bismutina. Se determinó por sus características físicas y análisis químicos. Se transcribe 1 análisis de 5 (a).

3- *Pegmatita Yatasto - San Bernardo, San Luis* (4). Estos yacimientos conforman un cuerpo tabular al este de una lente granítica, es una pegmatita subtipo espodumeno. La asociación mineralógica, sumando las diferentes zonas, es cuarzo, albita, microclino, muscovita, berilo, espodumeno, ambligonita-montebrazita, lepidolita, chorlita, elbaíta, apatita granate, varulita-hagendorfita, dickita/illita y caolinita. La lepidolita (politipo 1M) fue determinada por propiedades físicas y DRX.

4- *La Juana, departamento San Javier, Córdoba* (5). Fue determinado por microscopía y rayos X. Se encuentra asociado a microlita, cleavelandita, elbaíta y berilo.

Bibliografía:

(1)- *Herrera, A., 1963*. Las pegmatitas de la Sierra de San Luis: estructura interna, mineralogía y génesis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 18: 43-71

(2)- *Angelelli, V. y Rinaldi, C., 1963*. Yacimientos minerales de litio de las provincias de San Luis y Córdoba. CNEA, Publicación Informe N° 91.

(3)- *Galliski, M.A., Saavedra, J. y Marquez Zavalía, M.F., 1999*. Mineralogía y geoquímica de las micas en las pegmatitas Santa Elena y El Peñón, Provincia pegmatítica Pampeana, Argentina. Revista Geológica de Chile, 26 (1): 125-137.

(4)- *Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M., 2004*. Geología y mineralogía de la Pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 155-160.

(5)- *Gay, H.D., Sfragulla, J. y Becchio, R., 1984*. Micas litíferas, microlita y elbaíta en los afloramientos pegmatíticos "La Juana", departamento San Javier, Córdoba, Argentina. 9° Congreso Geológico Argentino, 1: 418-421.

LEUCITA (LEUCITE)



Nombre: dado en 1791, del griego *leucos*=blanco, aludiendo a su color.

Datos cristalográficos: leucita (baja): tetragonal. $4/m, I4_1/a$, $a=13.05$, $c=13.75 \text{ \AA}$, $Z=16$. Leucita (alta): cúbico: $Ia\bar{3}d$, $a=13.04 \text{ \AA}$. $Z=16$. SN=9.FA.15.

Propiedades físicas: comúnmente euhedral, cristales pseudocúbicos con {112}, {100}, {111} con finas estrías de maclas; raramente granular o masivo. Clivaje imperfecto según {110}, fractura concoidal. Frágil. $D=5-5.5$. $Pe=2,45-2,50$.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro o de varios colores, $\omega=1,508$, $\varepsilon=1.509$. Uniáxico (+), puede ser anormalmente biáxico con 2V muy pequeño. Dispersión moderada.

Análisis químicos: fue analizado en Santa Cruz y Chubut:

	a	b	c	
SiO ₂	54,05	55,89	55,06	
TiO ₂	-	0,17	-	a- Perito Moreno, Santa Cruz.
Al ₂ O ₃	21,22	22,04	23,36	b- Sierra de Los Chacays, Chubut.
FeOt	-	0,52	-	c- Teórico.
MgO	-	0,08	-	
CaO	1,80	-	-	
BaO	-	0,09	-	
SrO	-	0,27	-	
Na ₂ O	0,17	0,32	-	
K ₂ O	21,29	20,34	21,58	
Total	98,53	99,70	100,00	

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de leucita.

Yacencia: con lavas máficas y ultramáficas ricas en K, también en rocas hipabisales.

Asociación: feldespato potásico, nefelina, analcima, natrolita, kalisilita.

Localidades:

1- *Perito Moreno, Santa Cruz (1)*. En basanitas leucíticas de edad reciente asociada a nefelina, en la matriz de una roca compuesta por olivina, clinopiroxeno y plagioclasas. Se identificó por análisis químicos por microsonda (a).

2- *Sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia extraandina (2)*. Rocas leucíticas ultrapotásicas de edad miocena que forman pequeños ductos o diatremas en forma de brechas, depósitos piroclásticos o lavas y diques. Están compuestas por fenocristales de feldespato, cuarzo, Ti-flogopita, dióxido, olivina y espinelo reabsorbido en una matriz fina con leucita, feldespatos, dióxido y olivina. Se transcribe un análisis químico que es la media de 14 determinaciones (b).

Bibliografía:

(1)- *Barker, P., Rea, W., Skarmeta, S., Caminos, R. y Rex, D., 1979*. Igneous history of the Andean Cordillera and Patagonian Plateau at 46° LS. Department of Geology, University of Nottingham. Inédito.

(2)- *Corbella, H. y Aurisicchio, C., 1993*. Quimismo de los minerales componentes de las rocas leucíticas ultrapotásicas de la sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia Extrandina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 256-261.

LEVYNA (LEVYNE)



Nombre: dado en 1825 en homenaje a A. Levy, (1794-1841) mineralogista y cristalógrafo francés.

Observaciones: la levyna fue clasificada por Coombs, *et al.*, 1998 en tres variedades: Ca, Na y K.

Datos cristalográficos: hexagonal, $32/m.$; $R3m$, $C2/m$ (1M), $a=13.338$, $c=23.014$ Å, $Z=3$. SN=9.GG10.

Propiedades físicas: cristales tabulares delgados \perp {0001} con caras estriadas y {0001} redondeada; de hasta 3 cm, en agregados o como haces. Incoloro, blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje confuso {10 10}, fractura subconcooidal o irregular. Frágil. $D=4-4,5$. $Pe=2,09-2,16$. Maclas: de penetración según {0001}.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro o blanco, $\omega=1.496-1.505$; $\varepsilon=1.491-1.500$. Uniáxico (-) o biáxico (-).

Análisis químicos: los valores teóricos son 46,61% SiO₂; 21,35% Al₂O₃; 10,16% CaO; 1,34% Na₂O; 0,63% K₂O; 19,92% H₂O. Total 100,00%

Polimorfismo y serie: existen levynas de Ca y de Na Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: rellenando cavidades de basaltos.

Asociación: con otras zeolitas, especialmente offretita y erionita.

Localidades:

1- *China Muerta, Catán Lil, Neuquén (1)*. Levyna s.l., en basaltos olivínicos con epistilbita y wairakita. Hábito tabular, delgado a fibroso-radiado. Fue determinada por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Cortelezzi, C., 1973*. Estudio de wairakita y levynita en rocas del Arroyo China Muerta, Provincia de Neuquén, República Argentina. Revista Museo de La Plata, Sección Geología, 9: 1-7.

LIZARDITA (LIZARDITE)

Nombre: dado en 1956 por la localidad de Lizard Complex, Cornwall, Gran Bretaña.

Datos cristalográficos: hexagonal, pseudorrómbico. *P*31*m* (1A), a=5,325, c=7.259 Å, Z=2, y *P*6₃*cm*, a=5,318, c=14.541 Å, Z=4. SN=9.ED.15.

Propiedades físicas: cristales raros, como láminas trigonales o pirámides trigonales truncadas. Color verde pálido a verde oscuro, raramente amarillo o blanco; raya verde grisácea; brillo graso. Clivaje {0001} perfecto. Flexible. D=2-3. Pe=2,55-2,61.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro a verde pálido, α=1.538-1.554, β=1.546-1.560, γ=1.546-1.560. Uniáxico (-) a biáxico (-), 2V=pequeño.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 43,36% SiO₂, 43,63% MgO; 13,00% H₂O. Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: politipos 1A, 6A, 2H₁, polimorfo con antigorita, clinocrisotilo, ortocrisotilo y paracrisotilo. Forma una serie con népouita.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de serpentina.

Yacencia: un producto de metamorfismo retrógrado reemplazando olivina, ortopiroxeno en rocas máficas y ultramáficas.

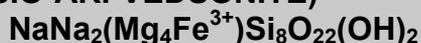
Asociación: ortocrisotilo, brucita, magnetita.

Localidades:

1- *Bosque Alegre, Sierra Chica de Córdoba (1)*. Se encuentra en un cuerpo de serpentina asociado a crisotilo y antigorita. Fue determinado por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Mutti, D., 1990*. Génesis de las serpentinitas del complejo gabro-peridotítico del área de Bosque Alegre, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 21 (1-4): 17-24.

MAGNESIO-ARFVEDSONITA (MAGNESIO-ARFVEDSONITE)

Nombre: dado en 1923 en homenaje al químico sueco, Johan Arfvedson (1792-1841) y magnesio-arfvedsonita en 1957 por Miyashiro, por su alto contenido en Mg.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=9.91, b=17.95, c=5.29Å. β=104.3, Z=2. SN:9.DE.25

Propiedades físicas: como prismas elongados, agregados fibrosos. Color azul verdoso oscuro; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, fractura irregular. Frágil. D=6. Pe=3,1-3,3 Maclas simples o polisintéticas comúnmente según {100}.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco, color verdoso, amarillento o azulado, es común la zonación de color; pleocroismo fuerte X=azul verdoso, Y=verde, Z=verde pálido; absorción X>Y>Z, α=1.64-1.67, β=1.65-1.68, γ=1.65-1.69. Biáxico (-) 2V=0°-50°. Orientación Y=b; Z∧c=20° a 40°; dispersión fuerte r > v.

Análisis químicos: fue analizado en: Lovozero Massif, Rusia. (Anthony *et al.*, 1995) 53,70% SiO₂; 1,85% Al₂O₃; 0,21% CaO; 3,56% FeO; 15,27% Fe₂O₃; 9,50% MgO; 1,05% MnO; 10,40% Na₂O; 1,34% K₂O; 0,24% Li₂O; 2,11% F; 0,88% eq O=F₂; 1,38% H₂O; total 100,07%.

Polimorfismo y serie: forma una serie con arfvedsonita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: como láminas de exsolución con cummingtonita en formaciones de Fe metamorfizadas, en pegmatitas félsicas, con metasomatismo de sodio (fenitización).

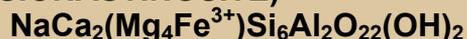
Asociación: con albita, egirina, biotita, cummingtonita.

Localidades:

1- *Llamapampa, Sierra de Sumampa, Santiago del Estero (1)*. Se halló Mg-arfvedsonita como alteración de granito debido a metasomatismo sódico. Se asocia a albita, egirina, hematita, apatita y calcita. Fue determinado por sus características ópticas y DRX. Su quimismo se refleja en diagramas composicionales.

Bibliografía:

(1)- *Franchini, M., Lira, R., Meinert, L., Poklepovic, M., Impiccini, A. y Millone, H., 2002. Metasomatismo alcalino y mineralización de tierras raras en la Sierra de Sumampa, Santiago del Estero, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía, 143-149.*

MAGNESIOHASTINGSITA (MAGNESIOHASTINGSITE)

Nombre: hastingsita fue dado en 1896 por la localidad de Cerro Hastings en Canadá, magnesiohastingsita fue dado en 1928 por Quillings por su composición magnesianas.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=9.93, b=17.98, c=5.29Å, β=105.6°, Z=2. SN: 9.DE.15.

Propiedades físicas: cristales prismáticos o fibrosos; masivo. Color verde; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición en {100} y {001}, fractura sunconcoidal a irregular. Frágil. D=5-6. Pe=3,18-3,22. Maclas simples o múltiples características, con plano de unión paralelo a {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Color verde azulado, pleocroismo X=castaño pálido, Z=verde castaño, Y=castaño oscuro, α=1.652-1.676, β=1.664-1.687, γ=1.672-1.695. Biáxico (-), 2V= 80°-84°. Orientación Y=b, Z∧c=15°-19°.

Análisis químicos: fue analizado en San Juan, Córdoba, y Santa Cruz:

	a	b	c	d	
SiO ₂	40,95	43,05	42,64	39,6	a- Maliman, San Juan.
TiO ₂	4,09	2,12	4,00	1,84	b- Suya Taco, S. de Comechingones.
Al ₂ O ₃	12,67	10,47	11,44	13,8	c- Formación Cerro León, S. Cruz.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	6,38	d- Hornblendita Ushuaia, T. del Fuego.
FeO	10,76(t)	16,77(t)	11,91(t)-	9,84	
MnO	0,11	0,30	0,26	0,43	
MgO	13,68	10,74	14,29	10,7	
CaO	10,58	11,55	10,80	11,6	
Na ₂ O	2,40	1,72	2,16	1,99	
K ₂ O	1,20	0,75	0,64	1,22	
Ba	0,02	-	-	-	
F	0,09	-	0,33	-	
Cl	0,08	-	0,05	-	
H ₂ O	-	-	1,87	-	
Total	96,52	97,47	100,39	97,4	

Polimorfismo y serie: forma una serie con hastingsita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en basaltos alcalinos, andesitas, tobas; en carbonatitas.

Asociación: olivina, plagioclasa, piroxenos.

Localidades:

1- *Malimán, San Juan (1)*. Se presenta en diques de composición basáltica a andesítica, de edad pérmica, en la Precordillera sanjuanina. Asociación: magnesiohastingsita-

plagioclasa-anfibol-cuarzo-biotita-feldespatos alcalinos y magnetita. Fue determinado por composición química. Se incluye un análisis (a).

2- *Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego* (2). La magnesiohastingsita es uno de los anfíboles que componen a la Hornblendita Ushuaia. Se transcribe un análisis químico de 15, realizado por microsonda electrónica (d).

3- *Suya Taco, Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba* (3). Los anfíboles se hallan en diques de rocas máficas metamorizadas con predominancia de anfíbol y plagioclasa+Opx+Cpx±biotita. Se estudiaron sus propiedades ópticas y se analizaron por microsonda electrónica; corresponden a las variedades actinolita, edenita, pargasita, magnesiohastingsita. Se transcribe un análisis de magnesiohastingsita (b).

4- *Formación Cerro León, Macizo del Deseado, Santa Cruz* (4). Se trata de diques subalcalinos de composición basalto-andesita. Los minerales presentes son magnesiohastingsita, plagioclasa y dióxido.

Bibliografía:

(1)- *Rubinstein, N. y Morello, O., 1998.* Anfíboles en andesitas basálticas del área de Malimán, Precordillera Occidental, Provincia de San Juan. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia, EDIUNS: 241-244.

(2)- *Acevedo, R.D., 1996.* Los mecanismos sustitutivos y los factores de evolución en los anfíboles de la Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (1): 69-77.

(3)- *Tibaldi, A., Otamendi, J. y Demichelis, A., 2004.* Origen de los anfíboles y termo-metría anfíbol-plagioclasa en las rocas máficas del complejo Suya Taco, Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba. 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 409-414.

(4)- *Guido, D., Escayola, M., de Barrio, R., Schalamuk, I. y Takashi Onoe, A., 2004.* Edad y rasgos petrográficos y geoquímicos de cuerpos subvolcánicos asignables a la Formación Cerro León, este del Macizo del Deseado, Santa Cruz. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 59 (4): 707-714.

MAGNESIOKATOFORITA (MAGNESIOKATOPHORITE)



Nombre: katoforita dado en 1894 del griego en alusión a su origen volcánico; Mg por su composición.

Datos cristalográficos: monoclinico 2/m, C2/m, a=9.74, b=17.87, c=5.31Å, β=104.8°, Z=2. SN:9.DE.20.

Propiedades físicas: cristales prismáticos o fibrosos y esqueléticos. Color negro, negro verdoso, azul negro, azul verdoso, rojizo; raya gris pálido; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición {010}, fractura irregular; frágil. D=5-6. Pe=3,2 a 3,5.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Color negro, negro verdoso, azul negro, azul verdoso, rojizo verdoso a castaño; pleocroismo fuerte X=amarillo a ligeramente castaño, Y=castaño verdoso a verdoso profundo, Z=naranja a castaño verdoso, α=1.640-1.681, β=1.658-1.688, γ=1.660-1.692. Biáxico (-), 2V=0°-50. Orientación Y=b, X∧c=30°-70°; dispersión fuerte v > r.

Análisis químico: fue analizado en Cerro La Madera, Córdoba:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeOt	Cr ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	F	Total
47,94	6,76	2,24	11,01	-	0,10	14,22	4,58	4,77	4,51	1,72	97,85

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferrokatoforita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en rocas alcalinas ígneas básicas; en carbonatitas.

Asociación: con egrina, arfvedsonita, nefelina, eckermanita, cromita.

Localidades:

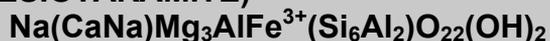
1- *Cerro La Madera, Río Cuarto, Córdoba (1 y 2)*. Las pegmatitas ijolíticas melano-cráticas forman venas y tienen como roca de caja a foiditas. En la mesostasis está presente el anfíbol en diminutos cristales fibrosos. Fue caracterizada por su quimismo, de 11 análisis se tomó uno correspondiente al centro de un cristal de magnesiokatoforita (a) que hacia el borde pasa a eckermannita.

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992*. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-404.

(2)- *Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1993*. Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 201-206.

MAGNESIOTARAMITA (MAGNESIOTARAMITE)



Nombre: taramita dado en 1923 por la localidad Wali-Tarama, Ucrania y magnesiana por su composición rica en Mg.

Datos cristalográficos: monoclinico 2/m, C2/m, a=9.95, b=18.10, c=5.32Å. β=105.4, Z=2. SN=9.DE.20.

Propiedades físicas: prismático. Color negro a azul verdoso; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición según {100} y {001}, fractura irregular. Frágil. D=5-6. Pe= 3,13 (calc.).

Propiedades ópticas: semitransparente, color negro a azul. Biáxico (-), 2V n.d.

Análisis químicos: fue analizado en Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén:

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total *
Neuquén	42,45	1,65	16,39	0,10	15,92	11,88	2,56	0,29	99,40

Polimorfismo y serie: forma una serie con taramita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: un inusual producto de metamorfismo retrógrado de taramita.

Asociación: con plagioclasa y clinopiroxeno.

Localidades:

1- *Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquen (1)*. Se identificaron anfíboles primarios (edenita, ferro-edenita y magnesiotaramita) y secundarios (actinolita y ferro-actinolita) de rocas ígneas (andesitas, dioritas y microgabros) de edad cretácica, en el NO de Neuquén cerca del límite con Mendoza, asociadas a skarn. La asociación comprende plagioclasa, cuarzo, magnetita e ilmenita, apatita y titanita. Se determinaron por análisis químicos por microsonda. Se transcribe un análisis de magnesiotaramita (a).

Bibliografía:

(1)- *Franchini, M., 1998*. Las rocas ígneas asociadas a los skarn mineralizados de los Arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén: geología y caracterización química de anfíboles y biotitas. 4^{ta} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 83-91.

MANGANOCUMMINGTONITA (MANGANOCUMMINGTONITE)



Nombre: la cummingtonita fue descrita por Dewey en 1824 por la localidad de Cummington, EEUU, y la manganocummingtonita descubierta por Dunn y Roy en 1938.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=9.58, b=18.11, c=5.32 Å, $\beta=105.5^\circ$, Z=2. SN: 9.DE.05

Propiedades físicas: prismas hojosos, columnar, fibroso o acicular. Color rosa, amarillo, naranja pálido, verde; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, fractura irregular, frágil. D=6.5. Pe=3,12-3,22. Maclas múltiples características, con plano de unión paralelo a {100}.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, pleocroismo débil X=Z=incoloros, Y=amarillo pálido, $\alpha=1.630-1.638$, $\beta=1.644-1.651$, $\gamma=1.652-1.665$. Biáxico (+), $2V=74^\circ-88^\circ$. Orientación Y=b, X=a, $Z \wedge C = -22^\circ$ a -16° ; dispersión débil $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en: Labrador City, Canada (Anthony *et al.*, 1995): 55,27% SiO₂; 19,18% MgO; 16,62% MnO; 0,26% Na₂O; 0,34% Al₂O₃; 0,09% P₂O₅; 1,19% CaO; 4,52% FeO; 0,40% F⁻; 2,16% H₂O⁺; 0,30% H₂O⁻. Total 100.30%.

Polimorfismo y serie: forma una serie con dannemorita (grunerita de Mn).

Grupo mineral: inosilicato. Grupo deanfíbol.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de grado medio en anfibolitas, gneises, granulitas, en rocas ígneas ricas en Mn.

Asociación: con rodonita, spessartita, cuarzo, biotita, antofilita, hornblenda.

Localidades:

1- Litrán, Aluminé, Neuquen (1) .El mineral se encontró asociado a piedmontita (epidoto manganesífero), ortopiroxeno, actinolita, clorita, biotita, prehnita y plagioclasa en granitoides de edad cretácica con metamorfismo de muy bajo grado en facies prehnita-actinolita. Se determinó por DRX, y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- Latorre, C. y Vattuone, M., 1996. Tirodita de Aluminé, Provincia del Neuquén, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino, 3: 255-258.

MARIALITA (MARIALITE)



Nombre: dado en 1866 por von Rath en homenaje a su esposa María Rosa Von Rath.

Datos cristalográficos: tetragonal, 4/m, I 4/m, a=12.05, c=7.57 Å, Z=2. SN=9.FB.15

Propiedades físicas: cristales prismáticos con terminaciones piramidales achatadas, estriados paralelos a [001] o granular. Incoloro a blanco, gris, rosa, violeta, azul, amarillo, castaño; raya blanca; brillo vítreo, perlado o resinoso. Clivaje bueno {100} y {110}, fractura irregular a concoidal. Frágil. D=5.5-6. Pe=2,50-2,62. Comúnmente fluoresce en colores naranja, amarillo brillante o rojo con UVC y UVL.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Incoloro, $\omega=1.539-1.550$, $\varepsilon=1.532-1.541$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Los Molles, Mendoza:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	Cl	-O=Cl ₂	
LM	57,16	21,88	5,02	10,10	1,46	0,38	3,32		99,73
T	63,99	18,10	-	14,67	-	-	4,20	-0,95	100,00

Con MnO= tr, MgO= 0,05, FeO= 0,36,

Polimorfismo y serie: forma una serie con la meionita.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de escapolita.

Yacencia: en rocas metamorizadas regionalmente especialmente mármoles, gneises calcáreos, granulitas y esquistos verdes; en skarns; en pegmatitas alteradas por procesos pneumatolíticos o hidrotermales; en rocas máficas y volcánicas.

Asociación: plagioclasa, granate, piroxeno, anfíbol, apatita, titanita, zircón.

Localidades:

1- *Los Molles, Malargüe, Mendoza (1 y 2)*. Las venas de escapolita están formadas por cristales tabulares de hasta 10 cm, incoloros o de color gris claro a verdoso, dispuestos en forma paralela o radiado divergente. Está asociada a diópsido, cuarzo, heulandita, magnetita, titanita, calcopirita y calcita, presumiblemente de origen hidrotermal. Se determinó por análisis químicos (a).

Bibliografía:

(1)- *Llambías, E., 1972*. Mineralización en diaclasas en plutones de Los Molles, Mendoza. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 3: 1-10.

2)- *Llambías, E., Gordillo, C. y Bedlivy, D., 1977*. Scapolite veins in a quartz monzodiorite stock from Los Molles, Mendoza, Argentina. American Mineralogist, 62:132-135.

MEIONITA (MEIONITE)



Nombre: dado en 1801 por Haüy, del griego, *menor*, por su forma piramidal menos aguda que vesuvianita.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m, I 4/m$, $a=12.18$, $c=7.57 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.FB.15.

Propiedades físicas: cristales prismáticos con terminaciones piramidales achatadas, estriados paralelos a $[001]$ o granular. Incoloro a blanco, gris, rosa, violeta, azul, amarillo, castaño, raya blanca, brillo vítreo, perlado o resinoso. Clivaje bueno $\{100\}$ y $\{110\}$, fractura irregular a concoidal. Frágil. $D=5-6$. $Pe=2,74-2,78$. Comúnmente fluoresce naranja, amarillo brillante o rojo con UVC y UVL.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Incoloro, $\omega=1.590-1.600$, $\varepsilon=1.556-1.562$. Uniaxial (-).

Análisis químicos: fue analizado en Cantera El Pozo, Alta Gracia, Córdoba:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	Cl	H ₂ O	CO ₂	Total
Córdoba	47,08	26,88	0,78	15,32	4,01	0,83	0,38	3,32	1,10	0,10	100,97
Teórico	38,57	32,73	-	24,00	-	-	-	-	-	4,71	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie con marialita.

Grupo mineral: tectosilicatos. Grupo de escapolita.

Yacencia: en rocas metamorizadas regionalmente especialmente mármoles, gneises calcáreos, granulitas y esquistos verdes; en skarns; en pegmatitas neumatolíticamente o hidrotermalmente alteradas, en rocas máficas y volcánicas.

Asociación: plagioclasa, granate, piroxenos, anfíboles, apatita, titanita, zircón.

Localidades:

1- *Cantera El Pozo, Alta Gracia, Córdoba (1)*. Se produce por metasomatismo en bancos de caliza. Asociada a plagioclasa, epidoto, tremolita, flogopita, apatita. La escapolita es blanca y a veces azul-violeta. Se suministran análisis químicos de escapolita con alta proporción de meionita (a).

Bibliografía:

(1)- *Gordillo, C. y Rossi, J., 1968*. La escapolita de la Cantera El Pozo, Alta Gracia (Córdoba). 3^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 1-12.

MESOLITA (MESOLITE)

Nombre: dado en 1816, del griego *medio*, aludiendo a su composición intermedia entre natrolita y escolecita.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mm2*, *Fdd2*, *a*=18.41, *b*=56.65, *c*=6.55 Å, *Z*=8. SN=9.GA.05.

Propiedades físicas: cristales en forma de prismas paralelos a [001], en agregados o fibras radiado divergentes, porceláneo o compacto. Incoloro, blanco, gris o amarillento; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje perfecto {110}, fractura irregular. Frágil. *D*=5. *Pe*=2,25. Es piezoeléctrico. Maclas según {100} y {010}.

Propiedades ópticas: transparente, traslucido a opaco. Incoloro, α =1.504, β =1.505, γ =1.5053. Biáxico (+), *2V*=80°, orientación *Y*=*c*, *Z*=*b*, $X \wedge a$ =10°, Dispersión *r* > *v* fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	45,43	48,91	46,42	a- Cercanías de Lago Falkner, Neuquén.
Al ₂ O ₃	27,94	24,38	26,26	b- Balsa Maroma, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	0,39	-	-	c- Teórico.
MgO	0,22	0,00	-	
CaO	10,15	8,57	9,63	
Na ₂ O	3,57	3,15	5,32	
H ₂ O	12,74	13,99*	12,37	
Total	100,44	99,35	100,00	

* H₂O por diferencia

Polimorfismo y serie: es isoestructural con natrolita y escolecita.

Grupo mineral: tectosilicatos. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en cavidades de rocas volcánicas en basaltos y andesitas; en vetas hidrotermales.

Asociación: con otras zeolitas (natrolita, escolecita), calcita.

Alteración: a calcita y arcillas.

Observaciones: hay crecimientos epitáxicos entre mesolita y escolecita y entre natrolita y thomsonita. La cantidad de Ca en la fórmula estructural es semejante al Na aunque puede ser un poco menor o mayor.

Localidades:

1- *Lago Falkner, Neuquén (1)*. Se halló formando parte de venillas de pocos centímetros, en diques andesíticos que intruyen afloramientos granodioríticos cerca del lago Falkner. Se presenta en agregados fibrosos de decenas de micrones de largo. Se asocia a estilbita. Se caracterizó por hábito, maclas cruciformes, medición de índices de refracción, DRX, celda, ATG, absorción de IR y análisis químicos por vía húmeda (a).

2- *Balsa Maroma, Confluencia, Neuquén (2)*. En amígdalas de basaltos que forman parte de volcanitas paleógenas. En paragénesis con escolecita y wairakita sódica acompañada a veces por heulandita y esmectitas. Se caracterizó por el hábito, propiedades ópticas, DRX, se estudió con MEB y análisis químicos por EDS (b).

Bibliografía:

(1)- *Mas, G., Peral, H. y Maiza, P., 1990*. Mineralogía de una mesolita del lago Falkner, provincia del Neuquén, República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas. Publicación Especial, 30-33.

(2)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001*. Procesos de formación de paragénesis zeolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile, 28 (2): 3-22.

MICROCLINO (MICROCLINE)

Nombre: proviene del griego *micro*=pequeño y *clino*=inclinado.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}$, C $\bar{1}$; a=8.59, b=12.7, c=7.22Å, $\alpha=90^\circ$, $\beta=116^\circ$, $\gamma=87^\circ$, Z=4. SN=9.FA.20.

Propiedades físicas: granular, masivo, en cristales prismáticos alargados según [001] ó [100]; Incoloro, o de diferentes colores; raya blanca; brillo vítreo, perlado o sedoso. Clivaje perfecto {001} y {010} se cortan a un ángulo $\cong 90^\circ$, partición {100}, {110}, {110} y {210}; fractura irregular. Frágil. D=6-6,5. Pe=2,54-2,57.

Comúnmente exhibe intercrecimientos bandeados perfiticos por exolución de albita. Maclas de Carlsbad, Baveno y Manebach muy comunes. Maclado polisintético con leyes de Albita y de Periclino dan un “enrejado” ortogonal según (001).

Propiedades ópticas: transparente a translúcido, incoloro o algo coloreado. $\alpha=1,514$ -1,529, $\beta=1,518$ -1,5335, $\gamma=1,521$ -1,539. Biáxico (-), 2V= 66°-103°. Orientación X \wedge a=15°. Dispersión r > v débil. Elongación negativa.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

- a- Yacimiento Pegmatítico San Guillermo, Valle Fértil, San Juan.
- b- La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis. Solo elementos minoritarios.
- c- Pegmatita La Vistosa, San Luis. Solo elementos minoritarios.
- d- Pegmatita Las Tapias, Córdoba.
- e- Batolito de Las Chacras, Piedras Coloradas, plutón La Mesilla, San Luis. (n= núcleo, b= borde).
- f- Sierra de Chepes, La Rioja.

	a	b	c	d	en	eb	f
SiO ₂	66,22	-	-	65,60	64,92	64,29	64,51
TiO ₂	0,02	-	-	0,01	0,09	0,06	0,04
Al ₂ O ₃	17,25	-	-	18,70	18,31	18,45	18,38
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	0,04	0,03	-
Fe ₂ O ₃	0,06	-	-	0,07	-	-	-
FeO	-	-	-	-	0,05	0,03	0,04
CaO	0,09	-	-	0,12	0,03	0,01	0,05
MnO	0,007	-	-	-	0,02	-	-
P ₂ O ₂	0,02	0,5	0,020	-	-	-	-
Na ₂ O	2,66	-	-	3,36	1,63	0,93	2,82
K ₂ O	13,66	13,03	12,42	11,43	14,33	15,20	13,23
Sr	traz	52ppm	74ppm	-	-	-	-
Rb	298ppm	4431p	147ppm	-	-	-	-
Nb	traz.	-	-	-	-	-	-
Cs	traz.	322p	10ppm	-	-	-	-
Ba	657	8ppm	1619ppm	-	-	-	0,02
Ga	13ppm	2ppm	5ppm	-	-	-	-
Ta	traz.	-	-	-	-	-	-
H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
total	-	-	-	99,29	99,41	99,00	99,37

Polimorfismo: dimorfo con ortoclasa.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de feldespato.

Yacencia: común en rocas plutónicas (granitos, pegmatitas, sienitas) en rocas metamórficas, en facies esquistos verdes, facies de anfibolita; en venas hidrotermales. Detrítico y autógeno.

Asociación: cuarzo, plagioclasa sódica, muscovita, biotita, "hornblenda".

Localidades:

1- *Serrezuela, Córdoba (1)*. Se estudiaron feldespatos de diferentes dominios de un monzogranito y se caracterizaron por DRX, con refinamiento de parámetros de celda que indicó alta triclinicidad y emplazamiento epizonal con la presencia de una fase fluida.

2- *Mina San Martín, Río Negro (2)*. El feldespato potásico está relacionado con vetas de cuarzo-wolframita. Fue estudiado por técnicas ópticas, DRX con refinamiento de parámetros de celda y estado estructural (variable entre ortosa y máximo microclino), $\delta^{18}\text{O}$, con lo que se determinó su origen magmático y TEM que indicó material criptopertítico.

3- *Yacimiento pegmatítico San Guillermo, Valle Fértil, San Juan (3)*. El mineral se encuentra en la zona interna intercrecido con cuarzo, biotita, muscovita, vermiculita. Se realizaron estudios de DRX y parámetros de celda. Se determinó su composición química mediante numerosos análisis químicos con fluorescencia de rayos X. Se seleccionó un análisis (a).

4- *La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis (4)*. El microclino está ampliamente distribuido en la pegmatita y se asocia a cuarzo, muscovita, espodumeno, berilo, ambligonita, albita y apatita. Fue caracterizado por sus propiedades físicas, ópticas, DRX para determinar su triclinicidad y análisis químicos por fluorescencia de rayos X de K_2O y otros elementos. Se ha seleccionado un análisis de la zona intermedia (b).

5- *Pegmatita La Vistosa, San Luis (5)*. La pegmatita de tipo LCT, se halla en el campo pegmatítico del Totoral y el feldespato potásico se encuentra en diferentes zonas de la pegmatita. Está asociado a muscovita, cuarzo y los accesorios son biotita, granate, berilo y turmalina. Fue caracterizado por DRX, con determinación de la celda unidad, grado de ordenamiento; por medio de XRF se identificaron K_2O y elementos traza. Se transcribe uno de los análisis químicos (c).

6- *Pegmatita Aída, Conlara, San Luis (6)*. Es una pegmatita tipo berilo, con signature LCT. El microclino ocurre en la zona intermedia asociado a cuarzo. Fue estudiado por DRX, con determinación de la celda unidad y grado de ordenamiento.

7- *Pegmatita Yatasto - San Bernardo, San Luis (7)*. Estos yacimientos conforman un cuerpo tabular al este de una lente granítica, es una pegmatita subtipo espodumeno. La asociación mineralógica sumando las diferentes zonas es: cuarzo, albita, microclino, muscovita, berilo, espodumeno, ambligonita-montebrazita, lepidolita, chorlita, elbaíta, apatita, granate, varulita-hagendorfita, dickita/illita y caolinita. El microclino, corresponde a simetría triclinica y los análisis químicos revelan elevadas concentraciones de elementos traza incompatibles (Rb y Cs) que indican alto grado de evolución. Fue identificado por DRX, celda y análisis químicos con FRX.

8- *Pegmatita Las Tapias, Córdoba (8)*. En esta pegmatita se encuentran grandes cristales de feldespato.

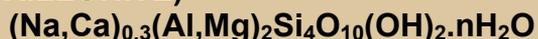
9- *Batolito Las Chacras - Piedras Coloradas, San Luis (9)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). De los 23 análisis químicos presentados en la bibliografía se tomó uno correspondiente al plutón de La Mesilla (núcleo y borde). La composición química fue determinada en secciones delgadas pulidas con microsonda electrónica ARL-SEMQ (d).

10- *Sierra de Chepes, La Rioja (10)*. Se ha analizado el granito Tuaní. El microclino es algo zonal y se presenta en cristales sub a euhedrales de varios milímetros. Ha sido analizado con microsonda electrónica y se da un análisis de núcleo.

Bibliografía:

- (1)- *Gómez, G. y Lira, R., 1994.* Estudio de feldespatos potásicos del stock granítico de Serrezuela, provincia de Córdoba. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 167-173.
- (2)- *Gómez, M. y Aliotta, G., 1996.* La alteración feldespática en Mina San Martín, provincia de Río Negro. 3^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 123-129.
- (3)- *Oyarzábal, J. y Perino, E., 2000.* Composición y estado estructural de los feldespatos potásicos del Yacimiento San Guillermo, Distrito Valle Fértil, Argentina. Su uso como indicadores del grado de evolución geoquímica. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 360-368.
- (4)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000.* La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.
- (5)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M., 2002.* Compositional and structural characteristics of K-Feldspar and muscovite from the La Vistosa pegmatite, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 313-320.
- (6)- *Roquet, M. y Oyarzábal, J., 2002.* Geología y mineralogía del yacimiento pegmatítico Aida, distrito Conlara, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 413-418.
- (7)- *Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M., 2004.* Geología y mineralogía de la Pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 155-160.
- (8)- *Brodtkorb, A., 2000.* Comunicación personal.
- (9)- *Brogioni, N., 1997.* Mineralogía y petrografía del batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 515-538.
- (10)- *Dahlquist, J., Rapela, C. y Baldo, E., 2005.* Petrogenesis of cordierite-bearing S-type granitoids in Sierra de Chepes, Famatinian orogeny, Argentina. Journal of South American Earth Sciences 20: 231-251.

MONTMORILLONITA (MONTMORILLONITE)



Nombre: dado en 1827 por la localidad de Montmorillon, Francia.

Datos cristalográficos: monoclinico 2/m, C2/m, a=5.17, b=8.94, c=15.24Å, β=94°. Z=2. SN=9.EC.25

Datos de difracción de rayos X: 17.6(10), 9.00(5), 4.49(8), 3.58(4), 2.99(3), 2.57(4), 1.50(6), (18Å) 12-219.

Propiedades físicas: cristales hojosos o tabulares. Color amarillo pálido, blanco, rosado, gris verdoso; raya incolora; brillo sedoso. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. D=1-2, Pe=2-3.

Propiedades ópticas: Traslúcido. Coloreado, pleocroísmo α=incoloro a castaño pálido, verde amarillento, β=castaño oscuro, verde oliva-amarillento, γ= castaño a verde oliva, amarillo pálido. α=1.492-1.503, β=1.513-1.534, γ=1.513-1.534. Biáxico (-), 2V=10°-25°. Orientación: XYZ=cba.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	d	e	
SiO ₂	47,50	50,35	52,26	55,96	51,14	
TiO ₂	0,00	1,06	0,30	1,00	-	
Al ₂ O ₃	16,92	17,35	17,42	14,80	19,76	a- Chapelco, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	-	-	3,03	7,20	-	b- Paso del Córdoba, Neuquén.
FeO	7,62	5,71	-	-	0,83	c- Cerro Encaramado, distrito Ramón, Castro, Neuquén.
MgO	8,43	8,25	1,84	3,55	3,22	d- Cerro Guadaloso, distrito Ramón, Castro, Neuquén.
CaO	3,06	3,70	4,24	0,61	1,62	
Na ₂ O	0,79	1,59	0,70	0,71	0,11	e- Localidad tipo: Montmorillon, Francia, Anthony <i>et al.</i> , 1995.
K ₂ O	-	-	0,70	0,20	0,04	
H ₂ O+	-	-	10,54	11,21	22,80	
H ₂ O-	-	-	1,85	1,34	-	
LOI	-	-	6,92	3,56	-	
Total	-	-	99,80	100,14	99,52	

Polimorfismo y serie: existen interestratificados con clorita, illita, caolinita.

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: en cenizas, tobas volcánicas y vulcanitas como producto de alteración de vidrio volcánico.

Asociación: con cristobalita, zeolitas, biotita, cuarzo, ortoclasa, olivina, calcita, limonita.

Localidades:

1- *Distrito Ramón Castro, Neuquén (1)*. El mineral se encuentra formando bancos subhorizontales intercalados entre areniscas conglomerádicas. La mineralogía fue estudiada por microscopía electrónica y difracción de rayos X. La montmorillonita se halla bien cristalizada con desarrollo laminar promedio de 0,2 micrones; fue analizada químicamente, de diez análisis presentados se transcriben dos (a y b, cálcica y magnesiana respectivamente).

2- *Formación Chinchinales, Neuquén (2)*. Montmorillonita asociada a illita/esmectita en tobas. Determinada por óptica y DRX.

3- *Meseta de Somuncurá, Río Negro (3)*. Se determinó la presencia de montmorillonita en los basaltos de Teniente Maza, El Cuy y Pajalta, producto de devitrificación, a veces acompañada por vidrio, ópalo y tridimita. Fue determinada por vía óptica y DRX.

4- *Chapelco, San Martín de los Andes, provincia del Neuquén (4)*. Se encuentran esmectitas di/trioctaédricas en amígdalas de basaltos, en esferulitas asociadas a heulandita y mordenita como alteración de la matriz. Se determinaron por propiedades físicas, ópticas y análisis químicos por EDS (a).

5- *Paso del Córdoba, provincia del Neuquén (5)*. Esmectitas di/trioctaédricas en amígdalas de basaltos, asociadas a interestratificados esmectita/clorita, laumontita, yugawaralita, wairakita, chabazita y heulandita y también como alteración de la matriz. Se determinaron por propiedades físicas, ópticas incluyendo MEB y análisis químicos por EDS (b); en diagramas composicionales se ubican entre los miembros extremos saponita y beydellita.

6- *Sierra de Santa Victoria, Misiones (6)*. Se trata de montmorillonita/illita, ordenada 1:1 asociada a clorita, celadonita, cuarzo, calcedonia, tridimita y ópalo. Fue determinada por: DRX, IR; picos del espectro de EDS del interestratificado Si, Al, K, Mg, Fe y O y fotografías MEB.

7- *Barda Negra y Co. Bandera, Neuquén (7)*. La bentonita presente en esta zona se encuentra en bancos de la Fm. Collón Curá, Mioceno. Se habrían formado a través de la devitrificación de tobas reelaboradas y el principal mineral es la montmorillonita.

Bibliografía:

- (1)- Rossi, N.I.M., 1984. Sobre la presencia de dos metabentonitas en la cuenca sedimentaria del distrito Ramón Castro, provincia del Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 260-269.
- (2)- Vallés, J. y Impiccini, A., 1994. Hallazgos de bentonita en los niveles basales de la Formación Chinchinales, Departamento de Añelo, Provincia del Neuquén. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 423-428.
- (3)- Marfil, S. y Maiza, P., 1996. Características petrográfico-mineralógicas de la alteración de basaltos de la Meseta de Somuncurá. Prov. de Río Negro. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 287-293.
- (4)- Vattuone, M. y Latorre, C., 1996. Metamorfismo de muy bajo grado en rocas volcánicas de la Formación Ventana, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile, 23 (2): 187-200.
- (5)- Vattuone, M.E., Latorre, C.O., Viviani, R. y Borbolla, M.C., 1996. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (3): 235-247.
- (6)- Cortelezzi, C., Pavlicevic, R. y Maiza, P., 1998. Interestratificado regular montmorillonita-illita en basaltos de la Sierra de Santa Victoria, provincia de Misiones, Argentina. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 51-55.
- (7)- Impiccini, A. y Vallés, J., 2002. Los depósitos de bentonita de Barda Negra y cerro Bandera, dpto de Zapala, provincia del Neuquén, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 57 (3): 305-314.

MORDENITA (MORDENITE)



Nombre: dado en 1864 por la localidad de Morden, Nueva Escocia, Canadá. El nombre de ptilolita fue desacreditado.

Datos cristalográficos: ortorrómbico $mm2$, $Cmc2_1$, $a=18.11$, $b=20.46$, $c=7.52 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=9.GD.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos estriados paralelos a su elongación, aciculares a fibrosos finos, o fibras radiales, en agregados globoso y compacto. Incoloro, blanco, amarillento, rosado; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje perfecto {100}, bueno en {010}, fractura irregular. Frágil. $D=3-4$. $Pe=2,12$ a $2,15$. Maclas: paralelas a "c".

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro. $\alpha=1.472-1.483$, $\beta=1.475-1.485$, $\gamma=1.477-1.487$. Biáxico (+) o (-), $2V=76^\circ-90^\circ$. Orientación XYZ=cab. Algunas son monoclinicas y tienen extinción oblicua. Dispersión: $r < v$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	d	
SiO ₂	61,69	70,64	69,82	67,36	a- Misiones.
Al ₂ O ₃	14,19	8,86	12,42	12,83	b- Chapelco, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	0,05	-	0,13	-	c- Paso de Indios Chubut.
MnO	-	-	0,09	-	d- Teórico.
MgO	0,81	0,00	0,01	0,36	
CaO	3,72	5,48	3,75	3,21	
BaO	-	-	0,04	-	
SrO	-	-	0,34	-	
Na ₂ O	4,87	0,00	2,34	3,90	

K ₂ O	0,54	0,00	0,82	0,54
H ₂ O ⁺	14,13	-	-	12,16
H ₂ O ⁻	-	-	-	-
Total	100,00			100,00

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en venas y amígdalas de rocas volcánicas, producto de hidratación de vidrio volcánico y como autígeno en sedimentos.

Asociación: con otras zeolitas, calcita, caolinita, glauconita.

Localidades:

1- *Misiones (1)*. En basandesitas de estructura amigdaloides se observan en las vesículas un revestimiento de clorita verde oscura y en la parte central mordenita fibrosa de estructura radiada de color rosado.

2- *Malargüe, Mendoza (2)*. En rocas basálticas del área se identificó mordenita como producto de alteración de los mismos. Se encuentra acompañada por clinoptilolita y heulandita, junto a cristobalita, cloritas y óxidos de Fe y de Mn. Se determinó por DRX.

3- *Chapelco, San Martín de los Andes, Neuquén (3)*. Se presenta en amígdalas de basaltos paleógenos. Se asocia a heulandita y esmectitas. Fue identificada por DRX, propiedades ópticas y análisis químicos por EDS (a).

4- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz (4)*. Aparece en venillas producto de alteración hidrotermal de andesitas de la Formación Bajo Pobre, asociada a calcedonia y calcita. Fue determinada por morfología y DRX.

5- *Paso de Indios, Fm. Lonco Trapial, Chubut (5)*. Se halla en amígdalas de basaltos asociada a heulandita, esmectitas, celadonita, cuarzo y calcita. Fue determinada por su morfología, DRX y análisis químicos con microsonda electrónica (b).

Bibliografía:

(1)- *Teruggi, M., 1952*. Mordenita, una zeolita rómbica en un basalto de Misiones. Museo Bernardino Rivadavia. Ciencias Geológicas 1 (9).

(2)- *Morello, O., 1994*. Mordenita de Malargüe, Mendoza. Informe DEE9-94. CNEA. Inédito.

(3)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 1996*. Metamorfismo de muy bajo grado en rocas volcánicas de la Formación Ventana, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile, 23, 2: 187-200.

(4)- *Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996*. Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(5)- *Massaferro, G. y Haller, M., 2004*. Zeolitas de la Formación Lonco Trapial en el Río Chubut medio. 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 13-18.

MUSCOVITA (MUSCOVITE)



Nombre: primera mención de Dana en 1851 de "Muscovi glass" por su presencia en la antigua provincia de Muscovy, Rusia.

Observaciones: dentro de la muscovita son consideradas las siguientes variedades: *fuchcita* nombrada en homenaje al químico y mineralogista alemán J. N. von Fuchs (1774-1856), es la variedad con cromo; *fengita* del griego "phengites" aludiendo a su transparencia, es la variedad con magnesio; *sericita* del griego por sedoso en alusión a su lustre. Tiene la misma composición que la muscovita.

Datos cristalográficos: (correspondientes a muscovita 2M₁) monoclinico 2/m, C2/c, a=5,20, b=9.03, c=20.11Å, β=95.8°, Z= 4. SN=9.EC.10.

Propiedades físicas: cristales hojosos o tabulares, estriados paralelos a la forma {001} con forma pseudo hexagonal. Incoloro, gris, castaño, verde, amarillo, rosado; raya blanca; brillo vítreo, perlado o sedoso. Clivaje {001} perfecto, partición {110} y {010}. Fractura irregular. Elástico y flexible. D=2.5-4, P.e=2.77-2,88. Maclas: con plano de composición según {001}; eje de macla [310], formando una estrella de 6 puntas.

El color de la fuchcita es verde oscuro. La sericita se caracteriza por su pequeño tamaño. Su color es verde claro con un típico brillo sedoso.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido, incoloro pero puede ser amarillo pálido, verdoso. Pleocroísmo débil cuando es coloreado. Absorción: $Y \sim Z > X$. $\alpha=1,552-1,576$, $\beta=1,582-1,615$, $\gamma=1,587-1,618$. Biáxico (-), $2V=30-47^\circ$. Orientación. $Z=b$, $X \wedge c=0^\circ-5^\circ$, $\beta \wedge \alpha=1-3^\circ$. Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizadas en diferentes localidades:

	a	b	c	e	f	g	h
SiO ₂	49,62	45,15	45,66	-	48,79	51,62	44,84
TiO ₂	0,03	0,00	0,01	-	-	-	1,09
Al ₂ O ₃	30,14	35,79	35,91	-	25,73	26,35	33,17
Fe ₂ O ₃	1,62	-	-	-	-	-	-
FeO	1,38	0,41	0,24	-	1,58	5,06	3,74
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	6,32	-	0,02
MnO	-	0,02	0,02	-	-	-	0,06
MgO	0,15	0,22	0,24	-	2,78	3,60	0,76
CaO	0,20	0,12	0,14	-	1,01	0,01	-
Na ₂ O	1,08	1,05	1,20	-	0,38	0,02	0,65
K ₂ O	9,60	10,67	10,13	10,46	8,86	10,13	10,54
Li ₂ O	-	0,46	0,06	-	-	-	-
BaO	0,88	-	-	-	-	-	0,02
H ₂ O+	4,87	-	-	-	4,46	4,46	-
H ₂ O-	-	-	-	-	0,28	-	-
Volátiles	-	5,34	5,00	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	0,06
Cl	-	-	-	-	-	-	0,013
-O=F+Cl	-	-	-	-	-	-	-0,03
Total	99,57	99,48	98,94	-	100,19	101,25	94,93
P ₂ O ₅	-	-	-	0,011	-	-	-
Rb	-	-	-	230ppm	-	-	-
Ga	-	-	-	73ppm	-	-	-
Ba	-	<50	<50	20ppm	-	-	-
Cs	-	50	100	8ppm	-	-	-
Tl	-	10	15	-	-	-	-
Y	-	100	130	-	-	-	-
Sr	-	-	-	44ppm	-	-	-

a- Cumbres Calchaquíes.

b- Pegm. Santa Elena, Salta.

c- Pegmatita El Peñón, Salta.

e- Pegm. La Vistosa, San Luis. Se analizó K₂O y elem. traza.

f- Fuchcita de La Mendocina.

g- Fengita de Metam. Lapataia, Tierra del Fuego.

h- Fengita de S. de Chepes, La Rioja.

Polimorfismo y serie: politipos 2M₁, 1M, 3A; interestratificados con vermiculita, paragonita, montmorillonita.

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: la muscovita se presenta en filitas, esquistos y gneises; en granitos, pegmatitas graníticas y aplitas. Puede ser detrítica o autógena. La sericita es característica de zonas de alteración hidrotermal.

Asociación: con cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita, turmalina, topacio.

Localidades:

1- *Mina La Mendocina, Uspallata, Mendoza (1)*. En el contacto entre serpentinitas y rocas calcáreas, en el área de la mina La Mendocina se encontró fuchsita en una dolomía, de hábito laminar y color verde oscuro. Fue determinado por características ópticas, DRX, IR, y análisis químicos.

2- *Cumbres Calchaquies, Tucumán (2)*. Integra los esquistos cuarzo-bitotíticos-muscovíticos a los que se asocian menores cantidades de plagioclasa y estauroilita-granate. La muscovita se presenta en pequeñas laminillas (menor de 0,4 mm). Se transcribe un análisis químicos de la zona de biotita.

3- *Las Metamorfitas Lapataia, Tierra del Fuego (3)*. Está conformada por bandas alternantes oscuras y claras; estas últimas están compuestas por cuarzo, albita y mica blanca (fengita). De 9 análisis químicos se transcribe uno.

4- *Sierra de Chepes, La Rioja (4)*. Se ha encontrado una muscovita fengítica en el Granito Tuani. De 3 análisis se transcribe uno.

5- *Pegmatita Santa Elena, distrito El Quemado, Salta (5)*. Pegmatita compleja. Han sido analizadas las micas por propiedades físicas y ópticas, DRX, y análisis químicos por EAA. Se transcribe 1 de 3.

6- *Pegmatita El Peñón, distrito El Quemado, Salta (5)*. Pegmatita compleja. Han sido analizadas las micas por propiedades físicas y ópticas, DRX, y análisis químicos por EAA. Se transcribe 1 de 3.

7- *Pegmatita La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis (6)*. La muscovita está ampliamente distribuida y en asociación con microclino, cuarzo, berilo, espodumeno, amblygonita, albita y apatita. Fue determinada por sus características físicas y ópticas.

8- *Pegmatita La Vistosa, San Luis (7)*. La muscovita se encuentra en el leucogranito hospedante y en diferentes zonas de la pegmatita. En el granito está asociada a feldespato potásico y turmalina; en la pegmatita a cuarzo y feldespato. Fue estudiada por DRX (determinación de la celda unidad), análisis químicos por XRF para obtener los elementos traza. La mayor parte pertenecen al politipo 2M₁. Se transcribe una perteneciente al granito (a).

9- *Pegmatita Aída, Conlara, San Luis (8)*. Es una pegmatita tipo berilo, con signatura LCT. La muscovita está asociada a albita y cuarzo cuando es de formación temprana; cuando es tardía aloja turmalina. Fue estudiado por DRX, con determinación de la celda unidad y grado de ordenamiento.

10- *Pegmatita Yatasto - San Bernardo, San Luis (9)*. Estos yacimientos conforman un cuerpo tabular al este de una lente granítica, es una pegmatita subtipo espodumeno. La muscovita asociada a Ab-Qtz-Grt-Tur-Ap es de reemplazo de la zona intermedia; es el politipo 2M₁; fue determinada por DRX y refinamiento de celda.

11- *SE del Lago Machónico, Neuquén (10)*. La muscovita se halla en granitos evolucionados de pequeño tamaño, intruidos en granitoides mesozoicos; está asociada a cuarzo, microclino, oligoclasa, granate almandino, biotita y molibdenita. Fue estudiada por DRX con determinación de la celda unidad y grado de ordenamiento. Perteneció al politipo 2M₁ de orden primario.

12- *Sierra de Chepes, La Rioja (11)*. Se ha encontrado una muscovita fengítica en el Granito Tuani. De 3 análisis se transcribe uno.

Bibliografía:

- (1)- *Dristas, J. y Hayase, K., 1974.* Presencia de muscovita crómica (fuchcita) en la mina La Mendocina, quebrada de Santa Elena, Uspallata, Mendoza. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 5 (1-2): 35-44.
- (2)- *Toselli, A.J. y Rossi de Toselli, J.N., 1984.* Metamorfismo de las Cumbres Calchaquíes: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Tafí del Valle, Tucumán. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 39 (3-4): 262-275.
- (3)- *Acevedo, R.D., 1995.* Las micas en la Metamorfitita Lapataia, Tierra del Fuego: condiciones metamórficas de P-T en la presencia de fengita. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 50 (1-4): 237-242.
- (4)- *Bertolino, S. y Baldo, E.G., 1998.* Crystallinity, b_0 parameter and polytype study of Phyllosilicates in a low grade metasedimentary sequence from Sierra de Pocho, Eastern Sierras Pampeanas, Córdoba, Argentina. 18° Congreso de Mineralogía y Petrología. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 21: 48-49.
- (5)- *Galliski, M.A., Saavedra, J. y Marquez Zavalía, M.F., 1999.* Mineralogía y geoquímica de las micas en las pegmatitas Santa Elena y El Peñón, Provincia pegmatítica Pampeana, Argentina. *Revista Geológica de Chile*, 26 (1): 125-137.
- (6)- *Martínez, V. y Galliski, M.A., 2000.* La Viquita, Sierra de la Estanzuela, San Luis: geología de una pegmatita de subtipo espodumeno enriquecida en óxidos de Nb-Ta-Ti-Sn. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 295-303.
- (7)- *Oyarzábal, J. y Galliski, M., 2002.* Compositional and structural characteristics of K-Feldspar and muscovite from the La Vistosa pegmatite, San Luis, Argentina. *Mineralogía y Metalogenia 2002*, 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 313-320.
- (8)- *Roquet, M. y Oyarzábal, J., 2002.* Geología y mineralogía del yacimiento pegmatítico Aida, distrito Conlara, San Luis, Argentina. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 413-418.
- (9)- *Cadile, S., Oyarzábal, J. y Roquet, M., 2004.* Geología y mineralogía de la Pegmatita Yatasto-San Bernardo, San Luis, Argentina. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 155-160.
- (10)- *Crosta, S. y Vattuone, M., 2004.* Muscovita politipo 2M₁ en granitos evolucionados al sudeste del lago Machónico, provincia de Neuquén. *Implicancias petrogenéticas*, 16° Congreso Geológico Argentino, 1: 553-556.
- (11)- *Dahlquist, J.A., Rapela, C.W. y Baldo, E.G., 2005.* Petrogenesis of cordierite-bearing S-type granitoids in Sierra de Chepes, Famatinian orogeny. Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 20: 231-251.

NATROLITA (NATROLITE)



Nombre: dado en 1803 por Klapproth por su contenido en Na.

Datos cristalográficos: ortorrómbico $mm2$, $Fdd2$, $a=18.29$ $b=18.64$ $c=6.59$ Å, $Z=8$. SN=9.GA.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos en forma de agujas paralelos a [001], en agregados o fibras radiado divergentes, o granular. Incoloro, blanco, gris, azulado, amarillento, rosa; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje perfecto {110}, partición {010}, fractura irregular. Frágil. $D=5-5,5$. $Pe=2,20-2,26$. Maclas según {110}, {011} y {031}. Crecimientos epitáxicos con natrolita y escolecita. Es piezoeléctrico y piroeléctrica. Florescente en colores naranja a amarillo.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro. $\alpha=1.473-1.483$, $\beta=1.476-1.486$, $\gamma=1.485-1.496$. Biáxico (+), $2V=58^\circ-64^\circ$. Orientación XYZ=abc. Dispersión: $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en el Cerro La Madera, Córdoba:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	Total
Córdoba	53,39	24,61	0,87	0,42	11,97	0,53	0,33	8,50	100,6
Teórico	47,47	26,82	-	-	16,30	0,23	-	9,48	100,00

Polimorfismo y serie: forma una serie completa entre natrolita completamente ordenada y natrolita desordenada.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en cavidades de rocas volcánicas en basaltos.

Asociación: con otras zeolitas (thomsonita, mesolita, escolecita, gonnardita), calcita, nefelina, sodalita.

Localidades:

1- *Carilil, Rucachoroi, Neuquén (1)*. En facies de zeolita en basaltos de edad miocena rellenando fisuras, asociada a thomsonita y laumontita, acompañada por analcima, heulandita, estilbita y celadonita. Fue caracterizada por su morfología, propiedades ópticas, DRX, ATD (DSC).

2- *Cerro La Madera, Córdoba (2)*. En diques de pegmatoides foidíferos como fase póstuma junto con phillipsita. Fue determinada por morfología y DRX.

3- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz (3)*. Aparece como alteración de plagioclasas en andesitas de la Formación Bajo Pobre, asociada a chabazita. Fue determinada por morfología y óptica.

4- *Cerro La Madera, Córdoba (4)*. En amígdalas de volcanitas básicas nefelínicas. En la parte central de amígdalas con zonación, rodeada de analcima, de la cual se forma. Fue caracterizada por sus propiedades físicas, ópticas, análisis químicos por EDS (a), MEB, DRX, ATG, ATD (DSC) e IR.

Bibliografía:

(1)- *Latorre, C., Vattuone, M., Massaferro, G., Lagorio, S. y Viviani, R., 1990*. Analcima, Thomsonita, Laumontita y Natrolita en basaltos de Rucachoroi: mineralogía y condiciones de formación. Revista de Geólogos Economistas. Publicación Especial, 18-26.

(2)- *Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992*. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-3404.

(3)- *Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996*. Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(4)- *Montenegro, T. y Quenardelle, S., 2000*. Natrolita en amígdalas del Cerro La Madera, Córdoba, Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 23: 17-26.

NEFELINA (NEPHELINE)



Nombre: dado en 1800 por Haüy, del griego por *nublado* ya que así se vuelve al tratarlo con un ácido fuerte.

Datos cristalográficos: hexagonal, 6, $P6_3$, $a=9.99$, $c=8.38 \text{ \AA}$, $Z=8$. SN=9FA.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos de seis o de doce caras terminados por {0001}. Incoloro, blanco, gris, amarillento; raya blanca; brillo vítreo a grasoso. Clivaje {0001} y $\{10 \bar{1}0\}$ imperfecto, fractura subconcoidal. Frágil. $D=5-5,6$. $\rho=2,55-2,66$. Maclas según $\{10 \bar{1}0\}$, $\{33 \bar{6}5\}$ y $\{1122\}$.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\omega=1.529-1.546$, $\epsilon=1.526-1.542$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Cerro La Madera, Córdoba:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total
Córdoba	41,57	33,70	1,94	0,03	13,95	9,41	100,59
Teórico	41,13	34,90	-	-	15,91	9,06	100,00

Grupo mineral: tectosilicato.

Yacencia: rocas alcalinas, como sienitas nefelínicas; en gneises, gabros alcalinos. En rocas volcánicas ricas en sodio.

Asociación: feldespato potásico, plagioclasa, piroxenos y anfíboles sódicos, leucita, olivina, augita.

Alteración: a zeolitas.

Localidades:

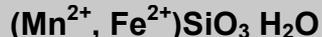
1- *Cerro La Madera, Córdoba (1 y 2)*. Forma diques nefelínicos con cristales euhedrales de hasta 2 cm de longitud que atraviesan a pegmatitas; se encuentra fresca o reemplazada por phillipsita. Asociado a natrolita, analcima, piroxeno, apatita, perovskita, anfíbol, biotita, titanita, calcita. Se caracterizó por su cristalografía, propiedades físicas y ópticas y por análisis con microsonda del que se suministra un análisis (a).

Bibliografía:

(1)- *Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992*. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-3404.

(2)- *Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1993*. Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13º Congreso Geológico Argentino y 3º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 201-206.

NEOTOCITA (NEOTOCITE)



Nombre: nombrado en 1848, del griego por *nuevo origen* por ser un producto de alteración.

Datos cristalográficos: amorfo y criptocristalino, grupos espacial y puntual desconocidos. $b=9.0-9.30 \text{ \AA}$. SN=9.ED.10.

Propiedades físicas: amorfo a pobremente cristalino. Negro, castaño oscuro a verde oliva oscuro; raya castaño a negra; brillo vítreo a resinoso. Fractura concoidal. Frágil. $D=4$. $Pe=2,04-2,8$.

Propiedades ópticas: opaco a traslúcido. Incoloro, $n=1.47-1.65$. Isótropo pero puede ser biáxico con $2V=\text{hasta } 20^\circ$.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponde a: 40,25% SiO₂; 12,03% FeO; 35,64% MnO; 12,07% H₂O. Total 100,00%.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de alofano.

Yacencia: producto de alteración de silicatos de manganeso.

Asociación: rodonita, rodocrosita, cuarzo, fosfatos de Mn, espesartina, bementita, tefroíta y otros.

Localidades:

1- *Cajoncillo, Salta (1)*. Se halla tapizando fracturas en concreciones minerales de U y Cu. Se determinó por sus propiedades físicas y ópticas. En esos nódulos está asociado a pechblenda, cuprita, auricúprido, plata, coffinita, lavendulana, crisocola, uranofano, torbernita, uvanita, conicalcita, malaquita, goethita, limonita, óxidos de Mn, yeso y hematita.

Bibliografía:

(1)- Sureda, R., Galliski, M. y Gorustovich, S., 1984. Los minerales de uranio y cobre en la manifestación nuclear Cajoncillo, provincia de Salta. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 407-417.

NONTRONITA (NONTRONITE)



Nombre: dado en 1827 por su presencia en Nontron, Francia.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=5.26, b=9.12, c=14.80Å, β=90°. Z=2. SN=9.EC.25

Propiedades físicas: cristales hojosos o tabulares. Color amarillo, verde oliva, verde, naranja y castaño; raya incolora; brillo sedoso o resinoso. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. D=1-2, Pe=2,2-2,3.

Propiedades ópticas: Traslúcido a opaco. Coloreado, pleocroísmo α=amarillento, β=castaño oscuro, verde amarillento, verde oliva, γ=castaño claro a verde oliva. α=1.567-1.600, β=1.604-1.632, γ=1.605-1.643. Biáxico (-), 2V=25°-68°. Orientación: X=c, Y=b Z=a. Dispersión: r < v.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	42,21	46,76	48,82	
TiO ₂	0,00	1,62	-	a- Collón Cura, Neuquén
Al ₂ O ₃	7,42	15,44	4,30	b- Pío Proto, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	-	-	35,88	c- Nontron, Francia,
FeO	19,74	9,26	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	10,98	3,54	0,35	
CaO	4,86	6,22	-	
Na ₂ O	0,00	2,17	-	
K ₂ O	0,74	0,00	-	
H ₂ O	-	-	9,66	
Total	-	-	98,87	

Grupo mineral: filosilicatos.

Yacencia: como producto de alteración meteórica e hidrotermal en basaltos y rocas ultramáficas. Como autígeno en sedimentos marinos recientes; en suelos.

Asociación: con cristobalita, zeolitas, biotita, cuarzo, ópalo, calcita.

Localidades:

1- Collón Cura, provincia del Neuquén (1). En basaltos vesiculares, se presenta con color celeste tapizando las paredes de las vesículas como único mineral. Fue determinado por DRX, propiedades ópticas y análisis químicos con EDS del que se transcribe uno (a).

2- Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén (2). Se encuentran en la matriz, venas, amígdalas y como reemplazo de fenocristales de olivina de basaltos paleógenos; son de color verde. Están asociadas a: laumontita, yugawaralita, heulandita, estilbita, pumpellyita y prehnita. Fueron determinadas por propiedades físicas y ópticas, DRX y análisis químicos con EDS. Se seleccionó un análisis (b).

Bibliografía:

(1)- Latorre, C. y Vattuone, M.E., 1994. Asociación esmectitas - calcosilicatos en metabasaltos cercanos al río Collón Cura, Neuquén, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, 2: 1085-1090.

(2)- *Vattuone, M.E., Latorre, C., Leal P., Martinez, A. y Viviani, R., 1999.* Calcosilicatos y filosilicatos de facies zeolita y prehnita-pumpellyita en Pío Proto, Neuquén, Patagonia argentina. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 22: 185-197.

OFFRETITA (OFFRETITE)



Nombre: dado en 1890 en homenaje a J.J. Offret (1857-?).

Datos cristalográficos: hexagonal, $\bar{6}m2$, $P \bar{6}m2$, $a=13.29$, $c=7.58 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN=9.GG.05.

Propiedades físicas: cristales prismáticos hexagonales que pueden ser huecos, estriadados verticalmente, paralelos a [001]. Incoloro a blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje perfecto {0001}, fractura irregular. Frágil. $D=4$, $Pe=2,13$. Crecimientos epitáxicos complejos con erionita y levyna.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\omega=1.489-1.495$, $\varepsilon=1.486-1.492$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Río Arrayanes, Futalaufquen, Chubut:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	
Chubut	53,33	15,76	3,11	3,90	1,10	3,26	1,54	-	-
T. óxidos	52,90	18,24	-	1,94	4,24	-	3,56	18,84	99,60-

Grupo mineral: Tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en cavidades de rocas volcánicas especialmente en basaltos.

Asociación: con otras zeolitas (erionita, levyna), celadonita, montmorillonita.

Localidades:

1- *Río Arrayanes, Futalaufquen, Chubut (1 y 2).* En amígdalas de basaltos jurásicos junto con barrerita, cristobalita, baja albita, esmectitas y clinzoisita. Se caracterizó por óptica, microscopía electrónica, DRX (con refinamiento de celda) y análisis químicos por EDS de los que se transcribe uno (a).

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 2002.* Na-Mg offretite from Futalaufquen, Patagonian Andes, Argentina. *Zeolite' 02 6th International Conference on the occurrence, properties and utilization of natural Zeolites*, Greece. 1: 382-383.

(2)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2002.* Paragénesis de barrerita, offretita, clinzoisita-esmectita en amígdalas de basaltos. Río Arrayanes. Chubut. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 47-452.

OLIGOCLASA (OLIGOCLASE)



Nombre: denominado en 1926 por Breithaupt por "poco" y "fractura", por sus clivajes menos abundantes que en albita.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $C \bar{1}$ (baja), $a=8.152$, $b=12.821$, $c=7.139$, $\alpha=93.99^\circ$, $\beta=116.46^\circ$, $\gamma=88.58^\circ$, $Z=4$. $\bar{1}$, $C \bar{1}$ (alta), $a=8.163$, $b=12.875$, $c=7.107$, $\alpha=93.39^\circ$, $\beta=116.27^\circ$, $\gamma=90.29^\circ$, $Z=4$. SN=9.FA.25.

Propiedades físicas: compacto, granular. Incoloro o color blanco; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular o concoidal. Frágil. $D=6-6,5$. $Pe=2,63-2,66$. Maclas polisintéticas de albita, macla de periclino y Carlsbad.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro a grisáceo, $\alpha=1.533-1.545$, $\beta=1.537-1.540$, $\gamma=1.542-1.552$. Biáxico (+) o (-), $2V=84^\circ$ a $-87/90^\circ$ (baja) y -52° a -73° (alta). Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizada en San Luis y La Rioja:

	an	ab	b	c	d
SiO ₂	65,46	67,83	61,43	66,04	60,76
TiO ₂	0,20	0,20	-	-	-
Al ₂ O ₃	21,45	20,23	24,17	21,26	24,82
FeO	0,05	0,12	0,03	-	-
CaO	2,30	0,78	5,33	2,13	6,30
Na ₂ O	9,82	10,70	8,80	10,57	8,12
K ₂ O	0,13	0,09	0,26	-	-
MgO	-	-	0,02	-	-
MnO	0,04	0,01	-	-	-
Cr ₂ O ₃	0,05	0,14	-	-	-
H ₂ O	-	-	-	-	-
Total	99,50	100,10	100,04	100,00	100,00

a- Batolito Las Chacras-Piedras Coloradas, plutón La Mesilla, S. Luis (n= núcleo, b=borde).

b- Sierra de Chepes, La Rioja.

c- Teórico Na_{0,90} Ca_{0,10} Al_{1,10} Si_{2,90} O₈, Anthony *et al.*, 1995.

d- Teórico Na_{0,70} Ca_{0,30} Al_{1,30} S_{2,70} O₈, Anthony *et al.*, 1995.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de feldespatos, serie de plagioclasa.

Polimorfismo y serie: se conocen modificaciones estructurales de alta y baja temperatura.

Yacencia: en granitos, sienitas y sus pegmatitas, en dioritas, riolitas, andesitas, en rocas metamórficas de facies anfibolita, en serpentinitas y gneises.

Asociación: cuarzo, ortoclasa, sanidina, turmalina.

Localidades:

1- *Batolito Las Chacras - Piedras Coloradas, San Luis (1)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). La composición de las plagioclasas varía entre albitas y andesinas. De los 29 análisis químicos presentados en la bibliografía se tomó uno correspondiente al plutón de La Mesilla, núcleo, cuyo borde es albítico. La composición química fue determinada en secciones delgadas pulidas con microsonda electrónica.

2- *Sierra de Chepes, La Rioja (2)*. Se ha analizado el granito Tuaní. La plagioclasa se presenta en cristales sub a euhedrales. Ha sido analizado con microsonda electrónica y se transcribe un análisis.

Bibliografía:

(1)- *Brogioni, N., 1997*. Mineralogía y petrografía del batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (4): 515-538.

(2)- *Dahlquist, J., Rapela, C. y Baldo, E., 2005*. Petrogenesis of cordierite-bearing S-type granitoids in Sierra de Chepes, Famatinian orogeny, Argentina. Journal of South American Earth Sciences 20: 231-251.

ORTOSA u ORTOCLASA (ORTHOCLASE)



Nombre: del griego, por recto y fractura en referencia al ángulo de clivaje.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m; a=8.56, b=12.96, c=7.21 Å, β=116°1', Z=4. SN: 9.FA.20.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos a lo largo de [100] o de [001], tabulares según [010], granular, masivo. Incoloro, o de diferentes colores, raya blanca, brillo vítreo a perlado. Clivaje {001} y {010} perfecto, fractura irregular ó concoidal, partición {110}, {100}, {110} y {201}. Frágil. D=6-6,5. Pe=55-2,63. Maclas simples, de contacto o de penetración de Carlsbad, Baveno y Manebach muy comunes.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro en sección delgada, $\alpha=1,518-1,520$, $\beta=1,522-1,524$, $\gamma=1,522-1,525$. Biáxico negativo, $2V=35^\circ-75^\circ$. Orientación $X \wedge a=14^\circ$, $Y \wedge c=13^\circ-21^\circ$, $Z=b$. Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en Santa Cruz y Neuquén:

	a	b	
SiO ₂	65,10	70,37	a- Aluminé, Neuquén.
Al ₂ O ₃	17,62	18,34	b- Manantial Espejo, Santa Cruz.
BaO	-	-	
Na ₂ O	0,24	1,84	
K ₂ O	16,67	9,44	
Rb ₂ O	-	-	
Total	99,64	99,99	

Polimorfismo y serie: dimorfo con microclino.

Grupo mineral: tectosilicato.

Yacencia: común en rocas plutónicas (granitos, pegmatitas, sienitas), en rocas metamórficas de alto grado, en cavidades de basaltos, en vetas hidrotermales. Detrítico y autógeno.

Asociación: albita, biotita, "hornblenda", berilo, turmalina.

Alteración: a minerales micáceos.

Observaciones: se incluye adularia que es la variedad de baja temperatura de ortoclasa, común en yacimientos epitermales. Por otra parte la feldespatización es una alteración hidrotermal común en yacimientos minerales.

Localidades:

Para ortosa:

1- *Mina San Martín, Río Negro (1)*. El feldespato potásico está relacionado con venas de cuarzo-wolframita. Fue caracterizado por propiedades ópticas, DRX (con refinamiento de parámetros de celda y estado estructural), $\delta^{18}O$, con lo que se determinó su origen magmático y MET que indicó material criptopertítico.

2- *Aluminé, provincia del Neuquen (2)*. El feldespato potásico pertítico, en metavolcanitas en las cercanías de la villa de Aluminé fue formado por metasomatismo potásico de plagioclasa; se determinó por propiedades ópticas, DRX que indica además picos de albita, ensayos de tinción, y análisis químico mediante EDS. (a).

Para adularia:

En el Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz se ha determinado adularia en varios de los distritos epitermales de Au-Ag.

3- *Manatial Espejo, Santa Cruz (3)*. La adularia se encuentra en venas epitermales de Au-Ag de baja sulfuración, emplazadas en las volcanitas jurásicas de la Formación Bajo Pobre. Se caracterizó por morfología, óptica, análisis químico con microsonda, (b), DRX,

4- *Mina Cerro Vanguardia, Santa Cruz (4)*. En este yacimiento auroargentífero epitermal se ha utilizado la adularia para determinar la edad de la mineralización.

5- *Area La Josefina, Santa Cruz (5)*. En esta área se ha hallado adularia como mineral de alteración hidrotermal.

6- *Mina Ángela, Chubut (6 y 7)*. Yacimiento polimetálico en el que se ha encontrado adularia.

7- *Distrito Minero Amimán, Santiago del Estero (8)*. En la mineralización manganesífera epitermal se han hallado cristales euhedrales a subhedrales de 2-3 mm de adularia.

8- *Distrito Minero El Remanso, Santiago del Estero (9)*. Se ha determinado adularia como mineral de ganga de este depósito de Mn epitermal.

Bibliografía:

(1)- *Gómez, M. y Aliotta, G., 1996*. La alteración feldespática en Mina San Martín, provincia de Río Negro. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 123-129.

(2)- *Lagorio, S., Massaferro, G., Vattuone, M., Montenegro, T. y Latorre, C., 2001*. Mineralogía y Metamorfismo de volcanitas de Aluminé, Neuquén, Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56, 2: 211-220

(3)- *Ametrano, S. y Echeveste, H., 1996*. La adularia del distrito aurífero Manantial Espejo. Provincia de Santa Cruz. Argentina. Su interpretación metalogénica. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 49-54.

(4)- *Zubia, M., Genini, A. y Schalamuk, I.B., 1999*. Yacimiento Cerro Vanguardia, Santa Cruz. Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini) Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR. Anales 35: 1189-1202.

(5)- *Schalamuk, I.B., Del Blanco, M., de Barrio, R., Fernández, R., Etcheverry, R., Echeveste, H., Tessone, M. y Marchionni, D., 1999*. Mineralización auroargentífera en el área La Josefina, Santa Cruz. Recursos Minerales de la República Argentina (Ed. E.O. Zappettini) Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR. Anales 35: 1203-1210.

(6)- *Dominguez, E., 1977*. Génesis y geoquímica de la mineralización de los yacimientos Los Manantiales y Lago Fontana, provincia del Chubut. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur.

(7)- *Arizmendi, A., Brodtkorb, M.K y Bernhardt, H., 1996*. Paragénesis mineral de la Mina Angela, Gastre, provincia del Chubut. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 1-7.

(8)- *Perri, M., 2006*. Caracterización geológica metalogenética del distrito Amimán. Mineralogía y Metalogenia: 401-407.

(9)- *Correa, M.J., 2004*. Los depósitos manganesíferos del distrito El Remanso, Santiago del Estero. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.

PALIGORSKITA (PALIGORSKITE)



Nombre: dado en 1862 por la localidad tipo, Paligorskaya, Rusia. También fue llamada atapulguita, nombre desacreditado.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=12.70$, $b=17.83$, $c=5.24 \text{ \AA}$, $\beta=95.8^\circ$, $Z=2$. SN=9.EE.20.

Propiedades físicas: cristales como hojas, achatados según $\{100\}$ elongados y también fibrosos según $\{001\}$. Color blanco grisáceo, blanco, amarillento, gris verdoso; raya blanca; mate. Clivaje bueno según $\{110\}$, fractura irregular. $D=2-2,5$. $Pe > 1,0-2,6$.

Propiedades ópticas: semitransparente. Incoloro, para variedades coloreadas, pleocroismo $X=\text{incoloro}$ a amarillo pálido, $Y=Z=\text{amarillo verdoso pálido}$, $\alpha=1.522-1.528$, $\beta=1.530-1,546$, $\gamma=1.533-1.548$, absorción: $Z>Y>X$. Biáxico (-), $2V=30^\circ-61^\circ$.

Análisis químicos: fue analizada en la Sierra de las Quijadas, San Luis:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	H ₂ O+	H ₂ O-	Total
S.Luis	62,49	9,29	4,26	9,88	1,25	-	-	6,28	93,45

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: un producto de alteración de silicatos magnesianos en suelos y sedimentos; en ambiente lacustre, rocas ígneas máficas y carbonáticas y en arcillas.

Asociación: calcita, dolomita, talco, clorita, cuarzo, montmorillonita, calcedonia, ópalo.

Localidades:

1- *Sierra de Las Quijadas, San Luis (1)*. Constituye el material ligante de clastos de un conglomerado oligomítico de metacuarcitas pertenecientes a sedimentitas continentales mesozoicas. Se presenta en fibras cortas de color blanco. Fue caracterizada por propiedades físicas e índice de refracción, DRX y análisis químicos.

2- *Nordeste de Córdoba (2)*, en sedimentos lacustres terciarios? asociado a montmorillonita.

3- *Formación Saldán, Córdoba (3)*. Asociado a nódulos de zeolitas.

4- *Nordeste de la provincia de Chubut (4)*. El mineral fue encontrado en un petrocalcic xérico desarrollado en las planicies de los rodados patagónicos. Está asociado a cuarzo, feldspatos y calcita; la fracción arcilla está representada además, por sepiolita, esmectitas magnesianas e illita. Se determinó por DRX sobre la fracción arcilla tratada además con etilenglicol y se realizaron observaciones con microscopía electrónica de barrido.

Bibliografía:

(1)- *Strasser, E. y Perino, E., 1990*. Paligorskita. Su presencia en la Sierra de las Quijadas, San Luis. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 21 (1-4): 37-40.

(2)- *Bertolino, S., Murray, H. y Cornaglia, J., 1992*. Characterization of clay deposits from Cordoba province. 29° Annual Meeting, the Clay Mineral Society. Agronomy Abstract, 365.

(3)- *Piovano, E., Bertolino, S. y Depetris, P., (1993)*. Presencia de estilbita como indicadora de hidrotermalismo de la Formación Saldán, provincia de Córdoba, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino, 5: 216-221.

(4)- *Bouza, P., Simón, M., Aguilar, J. y Cortés, E., 2004*. Neoformación de palygorskita, sepiolita y fluorita en un petrocalcic xérico del NE de la provincia del Chubut. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 13-18.

PARGASITA (PARGASITE)



Nombre: fue dada en 1814 por la localidad de Pargas, en Finlandia.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=9.91, b=17.99, c=5.27Å, β=105.3°, Z=2. SN=9.DE.15.

Propiedades físicas: cristales prismáticos. Color negro grisáceo, verde azulado, castaño claro; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, fractura irregular, partición en {100} y {001}. Frágil. D=5-6 Pe=3.04-3.17. Maclas simples o múltiples características, con plano de unión paralelo a {100}.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, castaño claro o verde azulado, pleocroismo X=incoloro o amarillo verdoso, Y=castaño claro, verde azulado o verde, Z=castaño claro o verde azulado, α=1.613-1.662, β=1.618-1.673, γ=1.635-1.678. Biáxico (+) o (-), 2V=75°-120°. Orientación Y=b, X=a, Z∧c= 26°; dispersión débil r > v.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	d	e	f	
SiO ₂	46,8	40,70	40,1	42,06	41,93	48,10	
TiO ₂	0,6	1,55	2,01	3,39	3,21	-	a- Virorco, San Luis.
Al ₂ O ₃	11,7	13,10	13,5	12,96	13,26	11,05	b- Hornblendita Ushuaia, T. del Fuego.
Fe ₂ O ₃	3,2	3,51	3,88	-	-	0,67	c- Hornblendita Ushuaia, T. del Fuego.
FeO	13,6	7,78	11,9	12,22	12,11	1,65	d- Volcán Tuzgle.
MnO	-	0,20	0,45	0,02	0,23	-	e- Valle del Cura, San Juan.
MgO	10,8	12,90	10,2	13,84	13,69	20,60	f- Pargas, Finlandia, Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	8,0	11,80	11,6	11,40	11,73	12,50	
Na ₂ O	2,0	1,93	2,01	2,06	2,54	2,54	
K ₂ O	0,8	0,90	1,18	1,01	0,66	1,24	
H ₂ O	1,5	-	-	-	-	0,82	
F	-	-	-	-	-	1,90	
-O=F ₂	-	-	-	-	-	0,80	
Total	99,9	94,40	96,8	98,50	99,36	100,3	

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferropargasita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: componente común de "hornblendas" en skarns, esquistos y anfibolitas; también en andesitas y rocas ultramáficas alteradas (metabasaltos).

Asociación: con diópsido, flogopita, corindón, espinelo, hipersteno, calcita, augita, plagioclasa, rononita, spessartita, cuarzo, biotita, antofilita, hornblenda.

Localidades:

1- *Virorco, San Luis (1)*. Fue mencionada en esta localidad en agregados fibroso columnares y pseudomorfo según "broncita".

2- *Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego (2)*. La pargasita es uno de los anfíboles que componen a la Hornblendita Ushuaia. De tres análisis químicos se transcribe uno realizado por microsonda electrónica (a). También se cita una ferropargasita (b), que por su contenido en Fe se asemeja a la *Ferroan pargasite* de Anthony *et al.*, 1995.

3- *Aluminé, provincia del Neuquén (3)*. La hornblenda pargasítica se presenta en poiquiloblastos que incluyen cummingtonita y agujas de rutilo en metabasitas facies anfíbolita/granulita con labradorita, augita diopsídica, ortopiroxeno y antofilita; fue determinada por DRX y propiedades ópticas.

4- *Volcán Tuzgle, Jujuy (4)*. Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riodacítica Tuzgle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y lava joven. En el complejo antiguo se determinó un anfíbol pargasítico en pequeños fenocristales. Se transcribe un análisis.

5- *Suya Taco, Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba (5)*. La pargasita se halla en diques de rocas máficas metamorizadas con predominancia de anfíbol y plagioclasa+Opx+Cpx±biotita. Se estudiaron sus propiedades ópticas y se analizaron por microsonda electrónica los anfíboles que corresponden a las variedades actinolita, edenita, pargasita, magnesiohastingsita. (no se incluyen análisis en el trabajo) sino diagramas composicionales.

6- *Valle del Cura, San Juan (6)*. En esta zona se han estudiado 5 unidades volcánicas. Los anfíboles son algo zonados. Se transcribe un análisis de centro de un cristal del Volcán Cerro de las Tórtolas.

Bibliografía:

(1)- *González Bonorino, F., 1961*. Petrología de algunos cuerpos básicos de San Luis y las granulitas asociadas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 16 (1-2): 61-106.

(2)- *Acevedo, R.D., 1996.* Los mecanismos sustitutivos y los factores de evolución en los anfíboles de la Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (1): 69-77.

(3)- *Vattuone, M., 1990.* Paragénesis mineral del metamorfismo del área de Aluminé, Cordillera Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45 (1-2): 107-119.

(4)- *Coira, B. y Mahlburg Kay, S., 1993.* Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology 113: 40-58.

(5)- *Tibaldi, A., Otamendi, J. y Demichelis, A., 2004.* Origen de los anfíboles y termometría anfíbol-plagioclasa en las rocas máficas del complejo Suya Taco, Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia: 409-414.

(6)- *Litvak, V. 2004.* Evolución del volcanismo terciario en el Valle del Cura sobre el segmento de subducción horizontal Pampeano, provincia de San Juan. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.

PECTOLITA (PECTOLITE)



Nombre: dado en 1828 del griego por compacto.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1} P \bar{1}$; a=7.98, b=7.02, c=7.02 Å, $\alpha=90^\circ.5$ $\beta=95^\circ 1'$ $\gamma=102^\circ 5'$, Z=2. SN=9.DG.05

Propiedades físicas: cristales tabulares, aciculares fibroso radiados, columnares. Incoloro, blanquecino, amarillento, grisáceo; raya incolora; brillo sedoso o subvitreoso. Clivaje {100} y {001} perfectos, fractura irregular. Frágil, tenaz cuando compacto. D=4,5-5,0. Pe=2,84-2,90. Puede ser triboluminiscente.

Propiedades ópticas: traslúcido a opaco. Incoloro en corte delgado, $\alpha=1.592-1.610$, $\beta=1.603-1.615$, $\gamma=1.630-1.645$. Biáxico (+), $2V=50-63^\circ$, orientación $X \wedge c=10^\circ-19^\circ$, $Z \wedge a=10-16^\circ$, $Y \wedge b=2^\circ$. Dispersión $r < v$, débil a muy fuerte.

Análisis químicos: los valores teóricos son: 54,23% SiO₂; 33,74% CaO; 9,32% Na₂O; 2,71% H₂O. Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: forma una serie con serandita. Se conoce politipo M2abc.

Grupo mineral: inosilicato

Yacencia: mineral primario en sienitas nefelínicas; mineral hidrotermal en cavidades de basaltos y diabasas; en peridotitas y serpentinitas; en rocas metamórficas cálcicas.

Asociación: zeolitas, datolita, prehnita.

Localidades:

1- *Pio Proto, San Martín de los Andes, Neuquén (1).* Se halla pectolita en pequeños cristales euhedrales de alto relieve, algunos con macla, en bordes de amígdalas en paragénesis con prehnita, laumontita y yugawaralia en basaltos paleógenos. Fue caracterizada por su morfología, maclas, propiedades ópticas y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001.* Pectolita en asociación con laumontita y prehnita, en amígdalas de metabasaltos, cerro Chapelco Chico, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (2): 240-243.

PIROFILITA (PYROPHYLLITE)



Nombre: dado en 1829, del griego *fuego y hoja*, por su tendencia a exfoliarse cuando es calentado.

Datos cristalográficos: politipo $2M_1$: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=5.14$, $b=8.91$, $c=18.60$, $\beta=100^\circ$, $Z=4$; politipo 1A: triclinico, $\bar{1}, C1$ o $C\bar{1}$, $a=5.16$, $b=8.97$, $c=9.35 \text{ \AA}$, $\alpha=91.2^\circ$, $\beta=100.5^\circ$, $\gamma=89.6^\circ$, $Z=2$. SN=9.EC.05.

Propiedades físicas: cristales hojosos y agregados de agujas radiadas. Color blanco, azul pálido, amarillo, verde, gris verdoso, verde castaño; raya incolora; brillo perlado a mate. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible. $D=1-2$. $Pe=2,65-2,90$.

Propiedades ópticas: traslúcido a opaco. Incoloro, $\alpha=1.534-1.556$, $\beta=1.586-1.589$, $\gamma=1.596-1.601$. Biáxico (-), $2V=53^\circ-62^\circ$, orientación $Z=b$, $Y\sim a$. Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en Agua Rica, Catamarca,

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe	TiO ₂	Ca	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	H ₂ O	Total
			³		²		O		+	-	
A.Ric	64,5	27,9	-	0,0	0,02	0,04	0,17	0,0	-	-	92,9
a	4	1		4				3			0
A.Ric	65,8	28,0	-	0,0	-	-	0,13	0,0	-	-	94,2
a	8	6		4				6			0

Polimorfismo y serie: tiene dos politipos: $2M_1$ y 1A.

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: se halla en venas hidrotermales, en depósitos interestratificados y en esquistos.

Asociación: cianita, andalucita, topacio, mica, cuarzo.

Localidades:

1- *Formación Las Águilas, Barker, Juárez, Buenos Aires (1)*. En los horizontes de arcillas se encontró pirofilita detrítica, en agregados de 100 micrones. Asociada a caolinita e illita, en el horizonte inferior participa con hasta 40% de la secuencia. Fue determinada por DRX y óptica.

2- *Cerro Reconquista, Tandilia (2)*. En los yacimientos de arcilla de esa localidad, la pirofilita es el principal mineral de mena en los niveles coincidentes con el basamento alterado, y se asocia a caolinita y menor sericita. Fue determinada por DRX.

3- *Sierra de Cuyín Manzano, Confluencia, Neuquén (3)*. Se halló pirofilita en pequeños cristales pseudo-hexagonales, de color blanco-grisáceo, sobre cristales de barrerita. La asociación en basaltos paleógenos es producto de hidrotermoalcalino póstumo que depositó adularia, albita, analcima, tetranatrolita/gonnardita, paranatrolita, analcima e illita. Fue determinada por DRX y métodos ópticos.

4- *Mi Vida, Catamarca (4)*. Fue analizado en la Brecha Carudo mediante difractogramas de rayos X. El mineral se presenta en laminillas decusadas y está concentrado en algunos sectores o bordeando cristales de cuarzo. La paragénesis estudiada (cuarzo-alunita-pirofilita-zunyita-rutilo) pertenece a la zona de alteración argílica avanzada.

5- *Agua Rica, Catamarca (5)*. La pirofilita forma parte de la alteración argílica avanzada de la brecha hidrotermal del pórfido Seca Norte, del depósito Cu-Mo-Au Agua Rica. Se presenta junto a alunita, pirita, covellina, azufre nativo, oro, diásporo, zunyita con illita, dickita y esmectita. Se transcribieron dos análisis (a y b) realizados por microsonda electrónica.

Bibliografía:

(1)- *Zalba, P., 1978*. Sobre la presencia de diásporo y halloysita en las arcillas de la zona de Barker, Provincia de Buenos Aires, 7° Congreso Geológico Argentino, 2: 337-349.

(2)- *Dristas, J. y Frisicale, M.C., 1984*. Estudio de los yacimientos de arcilla del cerro Reconquista, San Manuel, sierras septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. 9° Congreso Geológico Argentino, 5: 507-521.

(3)- Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001. Barrerita en metavolcanitas de Confluencia, Neuquén, Patagonia Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 24: 23-32.

(4)- Koukharsky, M. y Morello, O., 1994. Zunyita asociada a alunita y pirofilita del yacimiento Mi Vida, Provincia de Catamarca. Características mineralógicas y significado paragenético. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 49 (3-4): 211-216.

(5)- Franchini, M., Impiccini, A., Schalamuk, I., Ríos, J. y O'Leary, M.S., 2005. El depósito de Cu-Mo-Au Agua Rica, Catamarca: mineralogía y petrografía de las alteraciones en la sección transversal N 6969400. 16° Congreso Geológico Argentino, 2: 319-326.

PIROSMALITA (PYROSMALITE)



Nombre: La pirosmalita *s.l.* (nombre desacreditado) fue descrita en 1808, del griego, *fuego y olor* en relación con el olor al ser calentada.

Según la predominancia de Fe o Mn se determinó la ferropirosmalita en 1907 por Vaughan y la manganopirosmalita en 1953 por Frondel y Bauer.

Datos cristalográficos: trigonal, $\bar{3}m$, $P\bar{3}m1$. SN=9.EE.10.

Propiedades físicas: cristales tabulares o prismas hexagonales a veces modificados por caras romboédricas. Color amarillo verdoso, raramente rosado; raya incolora; brillo vítreo o perlado. Clivaje {0001} perfecto, fractura irregular. D=4-5. Pe=3,06-3,19.

Propiedades ópticas: traslúcido, raramente transparente. Incoloro o en variedades oscuras pleocroico en tonos de castaño con O>E, índices de refracción aprox. $\omega=1.664-1.682$, $\varepsilon=1.634-1.650$. Uniáxico (-).

Polimorfismo y serie: forma un grupo con sustitución de Fe por Mn.

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: en aureolas metamórficas, en yacimientos metalíferos.

Asociación: calcita, granate, willemita, franklinita.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1)*. Fue determinado por sus propiedades ópticas y DRX en el skarn de Mina Aguilar con wollastonita, rodonita, bustamita y calcita.

Bibliografía:

(1)- Gay, H. y Sureda, R., 1972. Hallazgo de pirosmalita en Mina Aguilar, Jujuy. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 1: 133-134.

PHILLIPSITA (PHILLIPSITE) $(\text{K,Ca}_{0.5}\text{Na, Mg}_{0.5}\text{Sr}_{0.5})_9(\text{Al}_9\text{Si}_{27}\text{O}_{72})\cdot\sim 24\text{H}_2\text{O}$

Observaciones: actualmente se consideran tres minerales independientes: phillipsita- K, phillipsita- Na y phillipsita Ca.

Nombre: originariamente descrita por Levy en 1825 en homenaje a William Phillips (1775-1829) mineralogista británico.

Datos cristalográficos: monoclinico, mmm , $P2_1/m$, $a=9.94$, $b=14.30$, $c=8.75 \text{ \AA}$, $\beta=124^\circ 6'$, $Z=1$. SN=9.GC.10.

Propiedades físicas: cristales prismáticos siempre maclados, comúnmente alargados según "a"; en agregados o fibras radiado divergentes, o granular. Incoloro, blanco, rosa, amarillo pálido, rojo; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje bueno {010} y {100}, fractura irregular. Frágil. D=4-4.5. Pe=2,20. Posee maclas de penetración, simples o dobles, algunas cruciformes; el plano de macla es {001} y {100}.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro en sección delgada. $\alpha=1.483-1.505$, $\beta=1.484-1.511$, $\gamma=1.486-1.514$. Biáxico (+) o (-), $2V=60^\circ-90^\circ$. Orientación: $X=b$, $Z \wedge c=11^\circ-30^\circ$. Dispersión: $r > v$ en (-) y $v > r$ (+) débil.

Análisis químicos: fue analizado en la Antártida (variedad K- $(K, Ca_{0.5}, Na, Mg_{0.5}, Sr_{0.5})_9 (Al_9 Si_{27} O_{72}) \cdot \sim 24H_2O$) y en Córdoba (variedad Na - $(Na, Ca_{0.5}K)_9 (Al_9 Si_{27} O_{72}) \cdot \sim 24H_2O$). La de la localidad tipo, Japón, posiblemente sea la variedad Ca $(Ca_{0.5}Na, K)_9 (Al_9 Si_{27} O_{72}) \cdot \sim 24H_2O$.

	a	b	c	d	
SiO ₂	51,51	52,45	46,03	47,45	a- Isla Vega, Antártida.
Al ₂ O ₃	19,81	27,80	21,43	21,68	b- Cerro La Madera, Córdoba.
Fe ₂ O ₃	-	-	0,99	-	c- Localidad tipo: Mazé, Japón,
CaO	3,20	0,06	5,73	8,52	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
BaO	-	0,01	-	-	d- Teórico.
Na ₂ O	2,56	9,31	3,13	1,88	
K ₂ O	5,93	0,08	5,59	4,29	
H ₂ O ⁺	-	3,00	17,22	16,42	
H ₂ O ⁻	-	8,00	-	-	
Total		100,72	100,12	100,24	

Polimorfismo y serie: forman una serie phillipsita-K, phillipsita-Ca y phillipsita-Na.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en cavidades de basaltos, de origen hidrotermal, en depósitos de *hot springs* y en sedimentos calcáreos marinos.

Asociación: con otras zeolitas, apofilita, calcita, nefelina, melilita, olivina, celadonita.

Localidades:

1- *Isla Decepción, Antártida (1)*. En rocas basálticas se han encontrado cristales de phillipsita alrededor de núcleos de vidrio.

2- *Cerro La Madera, Córdoba (2 y 3)*. En diques de pegmatoides foidíferos se halla una phillipsita como fase póstuma, reemplazando nefelina. Galliski *et al*, 1992, la consideraron con alto porcentaje de Na. Asociada a natrolita, analcima, piroxeno, apatita, perovskita, anfíbol, biotita, titanita, calcita. Fue determinada por cristalografía, propiedades físicas, y microsonda electrónica; se da un análisis de 15.

3- *Isla Vega, Antártida (4)*. Se encuentra relleno de amígdalas de basaltos terciarios alcalinos pertenecientes al Grupo Volcánico de la Isla James Ross, asociada a chabazita. Fue caracterizada por su morfología, maclado, óptica, DRX, parámetros de la celda, ATD (DSC), IR y análisis químicos por EDS (a). Fue nombrada phillipsita s.l. por los autores pero por el predominio de K entre los cationes intercambiables sería phillipsita-K.

4- *Cerro Madre e Hija, Santa Cruz (5)*. Phillipsita s.l. Aparece en venillas producto de alteración hidrotermal de andesitas de la Formación Bajo Pobre, asociada a estilbita y calcita. Fue determinada por DRX.

Bibliografía:

(1)- Salani, F, Remesal, M. y Parica, C., 1990. Aspectos petrológicos de las vulcanitas de la Isla Decepción, Antártida. 9° Congreso Geológico Argentino 1: 129-132.

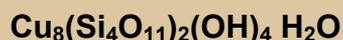
(2)- Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-3404.

(3)- Galliski, M.A., Dorais, M. y Lira, R., 1993. Las pegmatitas ijolíticas de La Madera, provincia de Córdoba: quimismo de sus minerales y modelo genético. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 3: 207-225.

(4)- *Massaferro, G. y Lagorio, S., 1994.* Chabazita y phillipsita en basaltos de la Isla Vega, Antártida. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 243-250.

(5)- *Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996.* Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

PLANCHEITA (PLANCHEITE)



Nombre: dado en 1808 en homenaje a Planché quien suministró el material africano para su estudio.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pcnc*, $a=19.04$, $b=20.13$, $c=5.27 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=9.DB.25

Propiedades físicas: cristales elongados fibrosos, estriados o en agregados esferulíticos o aciculares. Color azul profundo a pálido o azul verdoso pálido; raya blanca; brillo sedoso. $D=6$. $Pe=3,65-3,80$.

Propiedades ópticas: traslúcido. Color de pleocroismo $X=\text{azul muy pálido}$, $Y=Z=\text{azul}$, $\alpha=1.697$, $\beta=1.718$, $\gamma=1.741$. Biáxico (+), $2V=88,5^\circ$, orientación XYZ=cba.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba y La Rioja:

	a	b	
SiO ₂	40,20	40,27	
Al ₂ O ₃	-	0,44	
Fe ₂ O ₃	-	0,33	a- Mina Nucha, Unquillo, Córdoba.
CuO	50,40	51,12	b- Alto de las Lecheras-Aicuñá, La Rioja.
MgO	0,11	0,49	
CaO	-	1,14	
Na ₂ O	0,17	-	
K ₂ O	0,35	-	
H ₂ O ⁺	6,50	5,25	
H ₂ O ⁻	2,00	-	
Total	99,73	99,04	

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: en depósitos de cobre como mineral secundario.

Asociación: con crisocola, malaquita, dioptasa, tenorita.

Localidades:

1- *Mina Nucha, Unquillo, Córdoba (1).* Se encuentra rellenando grietas de cuarzo brechoso, con guías cupríferas (calcosina y calcopirita) asociado a shattukita. Fue caracterizada por cristalografía, óptica, DRX, IR, ATD, ATG y análisis químicos (a).

2- *Alto de las Lecheras-Aicuñá, La Rioja (2 y 3).* La plancheíta se encuentra asociada a calcita y malaquita. Fue determinada por hábito, DR-X y análisis químicos (b) y posteriormente por IR (primeramente fue confundida con shattukita).

3- *Mina Salamanca, Mendoza (4).* El mineral fue hallado en una paragénesis de calcopirita, pirrotina, pentlandita y esfalerita, en roca de caja anfibólico-serpentinica. La plancheíta está asociada a magnesita, cuarzo y antigorita. Fue determinada por DRX.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H., Gordillo, C. y Labudía, C., 1975.* Plancheíta de la mina Nucha, Unquillo, Córdoba. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 6: 73-88.

(2)- Poljak, R. y Gordillo, C., 1975. Shattukita del Alto de las Lecheras-Aicuñá, La Rioja. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 40: 97-102.

(3)- Tarte, P., 1962. Spectres infra-rouges des silicates de cuivre et identification d'une shattukite de La Rioja. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 43: 55-68.

(4)- Acevedo, R., Carrillo, R., Fenoll Ach Ali, P., Gervilla, F. y Martín Ramos, J., 1994. Secuencias de alteración en el yacimiento de Cu de Mina Salamanca (Cordillera Frontal, provincia de Mendoza). 2^{das} Jornadas de Mineralogía y Metalogenia Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 477-482.

PREHNITA (PREHNITE)



Nombre: dado en 1789 en homenaje a su descubridor, H. von Prehn (1733-1785).

Datos cristalográficos: ortorrómbico, $mm2$, $P2cm$, $a=4.65$, $b=5.48$, $c=18.49$ Å, $Z=2$. SN=9.DP.20

Propiedades físicas: poco común con formas cristalográficas; a veces tabular {001}, prismático, generalmente con caras curvadas; en agregados reniformes, estalactíticos, en abanico, grupos semejantes a corbata de moño o a reloj de arena. Color verde claro u oscuro, blanco, amarillo, gris, rosa; raya blanca; brillo vítreo, débilmente perlado sobre {001}. Clivaje bueno según {001}, imperfecto según {110}, fractura irregular. Frágil. $D=6-6,5$. $Pe=2,80-2,95$. Maclas laminares finas.

Propiedades ópticas: semitransparente a traslúcido. Incoloro, $\alpha=1.611-1.632$, $\beta=1.615-1.642$, $\gamma=1.632-1.665$. Biáxico (+), $2V=65-69^\circ$, orientación XYZ=abc; dispersión $r > v$. Son comunes las anomalías ópticas: incompleta o débil extinción, figuras de interferencia anómalas y ocasionalmente dispersión cruzada, posiblemente debido a maclado complejo o intercrecimiento de láminas.

Análisis químicos: fue analizado en Chubut y en Córdoba:

	a	b	c	
SiO ₂	42,59	43,03	43,71	a- El Molle, Chubut.
TiO ₂	-	0,11	-	b- Copina, Córdoba.
Al ₂ O ₃	25,24	-	25,79	b- Teórico.
FeO	-	0,37	-	
MnO	-	0,05	-	
CaO	27,17	27,26	27,20	
Na ₂ O	-	0,01	-	
K ₂ O	-	0,02	-	
Cl	-	0,01	-	
H ₂ O ⁺	2,00	-	4,37	
Total	97,00	95,35	100,00	

Grupo mineral: inosilicatos.

Yacencia: es un mineral secundario o hidrotermal en venas y cavidades de rocas volcánicas básicas: menos común en rocas ígneas básicas y mesosilícicas; típico de metamorfismo de bajo grado.

Asociación: zeolitas, datolita, pectolita, calcita, epidoto.

Alteración: a calcita

Localidades:

1- Cordillera Neuquina, Aluminé, Neuquén (1). La prehnita está asociada principalmente a clorita, albita, actinolita, epidoto y a veces piedmontita. Forma parte de un metamorfismo de bajo grado. Fue determinada por DRX y propiedades ópticas.

2- *Bahía Botánica, Península Antártica* (2). En vetas epitermales de rocas andesíticas, asociado a calcita, albita, cuarzo, talco, zeolitas y pumpellyita. Determinado por propiedades ópticas y DRX.

3- *Copina, Córdoba* (3). Es un skarn zonado con piroxeno, granate, vesubianita, cuarzo-vesubianita y wollastonita respectivamente. El análisis es de una especie de la zona de granate.

4- *El Molle, Chubut* (4). El mineral se encontró en diques de rocas andesíticas mesozoicas brechadas y metamorizadas en facies de zeolita en ambiente geotermal. Está asociado a yugawaralita, albita, esmectita/clorita y hematita. Fue caracterizada por sus propiedades ópticas, MEB, DRX, ATD (DSC), ATG, análisis químicos con EDS (a).

5- *Aluminé, Neuquén* (5). La prehnita se encontró en metavolcanitas en las cercanías de la villa de Aluminé asociada a albita, tremolita-actinolita, clorita y cuarzo y fue formada por metamorfismo de grado bajo en facies de prehnita-actinolita; se determinó por propiedades ópticas y DRX.

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 1990*. Low grade metamorphism in granitoids and volcanic rocks of Cordillera Neuquina, Argentina. *Journal of South America Earth Sciences*, 3 (4): 247-252.

(2)- *Ostera, H., Do Campo, M. y Núñez, H., 1990*. Hallazgo de manifestaciones minerales epitermales en el Grupo Volcánico Península Antártica, Bahía Botánica, Península Antártica. 11° Congreso Geológico Argentino, 1: 15-18.

(3)- *Franchini, M., Lira, R. y Sfragulla, J., 1998*. Zonación mineralógica y evolución de los fluidos en el skarn de Copina, provincia de Córdoba (64°39'LO, 31°30'LS). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 53 (2): 197-211

(4)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2000*. La Prehnita de las volcanitas de El Molle, Chubut. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 480-484.

(5)- *Lagorio, S., Massafiero G., Vattuone, M., Montenegro, T. y Latorre, C., 2001*. Mineralogía y metamorfismo de volcanitas de Aluminé. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 56, 2: 211-220.

PUMPELLYITA (Fe²⁺) (PUMPELLYITE) (Fe²⁺) Ca₂(Fe²⁺Fe³⁺) (Al, Fe³⁺)₂Si₃ (O, OH)₁₄

Nombre: pumpellyíta fue dado en 1925 en homenaje a R. Pumpelly (1837-1923) pionero de los depósitos de Cu en el lago Michigan (EEUU).

En 1971, Moore la describe como feropumpellyíta y es redefinida en 1973 por Passaglia y Gottardi.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, A2/m*, a=8.89, b=6.03, c=19.19 Å, β=97.8°, Z=4. SN=9.BG.20.

Propiedades físicas: se halla como rosetas y esferulitas, cristales elongados, fibrosos. Color negro grisáceo; brillo vítreo. Clivaje {001} y {100} buenos, fractura irregular. Frágil. D=5. Pe=3,31.

Propiedades ópticas: traslúcido. Coloreado, pleocroismo X=amarillo pálido, Y=verde oliva, Z=castaño amarillento a castaño rojizo, α=1.728, β=1.748, γ=1.754 pero pueden variar. Las propiedades ópticas varían sistemáticamente con el contenido en Fe⁺², Fe⁺³, Mn y Cr. Biáxico (-), 2V=0°- 80° y biáxico (+), 2V=56° Puede ser positiva o negativa puesto que existen dos orientaciones, plano de los ejes ópticos paralelo a {010} y perpendicular a {010}. Dispersión r > v o v > r.

Análisis químicos: los valores de Noril'sk, Rusia (Anthony *et al.*, 1995) son: 34,83% SiO₂; 0,10% TiO₂; 10,10% Al₂O₃; 18,05% Fe₂O₃; 9,09% FeO; 0,02% MnO; 0,94% MgO; 20,50% CaO; 0,18% Na₂O; 5,62% K₂O. Total 99,43.

Polimorfismo y serie: forma dos series: con julgoldita y con Mg-pumpellyita.

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: en rocas metamórficas de bajo grado y volcánicas.

Asociación: prehnita, clinopiroxeno, calcita.

Localidades:

1- *Collón Cura, Neuquén (1)*. Se encuentra en vesículas de basaltos terciarios asociado a esmectita; presenta color amarillo al microscopio; también se halla en la matriz asociado a epidoto y como pseudomorfo de olivina. Fue determinado por cristalografía, maclado típico "en hoja de arce", DRX, propiedades ópticas (2V y orientación óptica que indicarían que se trata de la variedad de Fe⁺²).

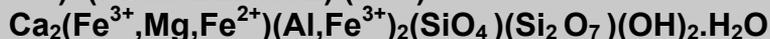
2- *Chapelco, San Martín de los Andes, Neuquén (2)*. En basaltos paleógenos con fuerte deformación. Se asocia a epidoto, clorita, interestratificados C/S, laumontita. Fue identificado por DRX, morfología, orientación óptica en cristales euhedrales, propiedades ópticas y estimación de la cantidad de Fe mediante medida del 2V y del ángulo de extinción.

Bibliografía:

(1)- *Latorre, C. y Vattuone, M.E., 1994*. Asociación esmectitas - calcosilicatos en metabasaltos cercanos al río Collón Cura, Neuquén, Argentina. 7° Congreso Geológico Chileno, 2: 1085-1090.

(2)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 1996*. Metamorfismo de muy bajo grado en rocas volcánicas de la Formación Ventana, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile, 23 (2): 187-200.

PUMPELLYITA (Fe³⁺) (PUMPELLYITE) (Fe³⁺)



Nombre: dado en 1973 por Passaglio y Gottardi por pertenecer al grupo pumpellyita y por el contenido dominante de ión férrico.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, A2/m*, a=8.83, b=5.95, c=19.13 Å, β=97.4°, Z=4. SN=9.BG.20.

Propiedades físicas: se suponen análogas a otros miembros del grupo. Frágil. D=5. Pe calculado=3,25.

Propiedades ópticas: Semejantes a pumpellyita (Fe⁺²). Traslúcido. Coloreado, pleocroismo X=amarillo pálido, Y=verde oliva, Z=castaño amarillento a castaño rojizo, α=1.728, β=1.748, γ=1.754 pero pueden variar. Las propiedades ópticas varían sistemáticamente con el contenido en Fe⁺², Fe⁺³, Mn y Cr. Biáxico (-), 2V=0°-80° y biáxico (+), 2V=56°, posee dos orientaciones; plano de los ejes ópticos paralelo a {010} y perpendicular a {010}. Dispersión r > v o v > r.

Análisis químicos: fue analizado en San Juan y Chubut:

	a	b	c	
SiO ₂	34,85	35,04	37,24	
TiO ₂	0,05	0,03	-	a y b- Alcaparrosa, San Juan.
Al ₂ O ₃	17,10	16,83	20,46	c- Futalaufquen, Chubut.
Fe ₂ O ₃	-	-	11,97	
FeO	15,91	16,12	-	
MnO	0,10	0,09	0,01	

MgO	1,78	1,39	1,33
CaO	21,00	21,75	22,00
Na ₂ O	0,05	0,04	0,00
K ₂ O	0,01	0	-
H ₂ O	n.a.	n.a.	7,00*
Total	90,85	91,29	100,00

* H₂O fijado en 7.00

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: en rocas metamórficas de bajo grado.

Asociación: albita, hematita.

Localidades:

1- *Formación Alcaparrosa, San Juan (1 y 2)*. En ofiolitas, se halla en cristales aciculares de color verde amarillento reemplazando plagioclasa y en contacto con clorita, epidoto y/o prehnita. Determinado por morfología, DRX, índice de refracción, y análisis químicos con microsonda.

2- *Futalaufquen, Chubut (3)*. En basaltos y andesitas jurásico-cretácicas con metamorfismo de bajo grado en facies pumpellyita-actinolita; es de hábito prismático, de color rojizo asociada a abundante epidoto, albita, clorita, actinolita. En amígdalas hay zeolitas alcalinas como barrerita y offretita. Se caracterizó por DRX, maclado en cruz, propiedades ópticas y análisis químicos por EDS (b); se calculó el X^{Fe3+} y se representó en diagramas.

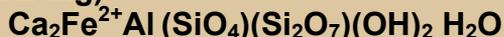
Bibliografía:

(1)- *Rubinstein, N. y Morello, O., 1996*. Pumpellyita en metabasitas de la Formación Alcaparrosa. Provincia de San Juan, Argentina. 3^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 295-297.

(2)- *Rubinstein, N., Bevins, R., Robinson, D. y Morello, O., 1998*. Very low grade metamorphism in the Alcaparrosa Formation, Western Precordillera, Argentina. 10^o Congreso Latinoamericano de Geología y 6^o Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 326-329.

(3)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2006*. Polimetamorfismo de muy bajo a bajo grado en rocas volcánicas jurásico-cretácicas al sur de Chollila, Chubut. Patagonia Argentina. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas.

PUMPELLYITA-Mg (PUMPELLYITE-Mg)



Nombre: dado en 1925 en homenaje a Raphael Pumpelly primer estudioso de la paragénesis en el lago Michigan (EEUU) junto a depósitos de Cu, y su contenido en Mg.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m, A2/m*, a=8.83, b=5.89, c=19.10 Å, β=97.5°, Z=4. SN=9.BG.20.

Propiedades físicas: como rosetas y esferulitas, cristales elongados, fibrosos, entre otros. Color verde, azul verdoso, negro verdoso, castaño; brillo vítreo. Clivaje {001} y {100} buenos, fractura irregular. Frágil. D=5,5. Pe=3,18. Maclas según {001} y {100}.

Propiedades ópticas: traslúcido. Incoloro o coloreado en verde, amarillo, castaño, pleocroismo fuerte, X=incoloro a amarillo pálido, Y=azul verde, Z=incoloro a amarillo fuerte, α=1.670-1,698, β=1.672-1,706, γ=1.684-1,720. Biáxico (+), 2V=10°-50°, orientación γ∧c=5°.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba y San Juan:

	a	b	c	
SiO ₂	37,98	37,05	37,18	
Ti O ₂	0,06	0,06	-	a- Mina La Argentina, Córdoba.
Al ₂ O ₃	26,40	24,84	23,50	b- Alcaparrosa, San Juan.
Fe ₂ O ₃	-	-	5,29	c- Calumet y Hrcia, Michigan, EEUU,
FeO	1,54	3,98	2,09	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	0,30	0,13	0,13	
MgO	3,98	3,17	3,18	
CaO	23,02	22,76	23,08	
Na ₂ O	0,01	0,05	0,19	
K ₂ O	-	0,04	-	
H ₂ O	6,63	n.a.	6,34	
Total	99,92	92,08	100,98	

Polimorfismo y serie: forma dos series: con julgoldita (Fe²⁺) y con pumpellyita (Fe²⁺).

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: producto de metamorfismo de bajo grado de basaltos amigdaloides y diabasas y en esquistos glaucofánicos.

Asociación: prehnita, zeolitas, calcita, clorita, epidoto, actinolita, glaucofano, cuarzo.

Localidades:

1- *Moquehue, Neuquén (1)*. Se halló pumpellyita *s.l.* determinada por DRX y por sus características ópticas en basaltos de la Cordillera Neuquina.

2- *Mina La Argentina, Córdoba (2)*. En nódulos alojados en esquistos biotíticos, con un núcleo de cuarzo y calcita, rodeado de granate, seguido externamente por una zona con clinzoisita, prehnita y pumpellyita de Mg. Se presenta en fibras gruesas a veces alteradas a epidoto. Se determinó por propiedades ópticas y análisis químico con microsonda (a).

3- *Formación Alcaparrosa, San Juan (3)*. En el área se reconoce un complejo ofiolítico con un metamorfismo de bajo grado donde se identificaron dos especies de pumpellyita de Fe³⁺ y de Mg que se distinguen por propiedades ópticas, DRX y análisis químicos con microsonda. Se da un análisis de tres.

Bibliografía:

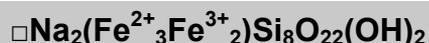
(1)- *Vattuone, M.E. y Latorre, C., 1990*. Low grade metamorphism in granitoids and volcanic rocks of Cordillera Neuquina, Argentina. *Journal of South America Earth Sciences*, 3 (4): 247-252.

(2)- *Brodtkorb, M.K. de y Gay, H.D., 1994*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Anexo 1981-1994. INREMI, Publicación 4.

(3)- *Rubinstein, N., Bevins, R., Robinson, D. y Morello, O., 1998*. Very low grade metamorphism in the Alcaparrosa Formation, Western Precordillera, Argentina. 10° Congreso Latinoamericano de Geología y 6° Congreso Nacional de Geología Económica, 2: 326-329.

RANQUILITA ver HAIWEEÍTA

RIEBECKITA (RIEBECKITE)



Nombre: dado en 1888 en homenaje a Emil Riebeck (1853-1885), explorador alemán.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=9.81, b=18.01, c=5.33Å. $\beta=103.7^\circ$, Z=2. SN=9.DE.25

Propiedades físicas: cristales prismáticos, agregados fibrosos a asbestiformes. Color negro a azul oscuro; raya blanca; brillo vítreo a sedoso. Clivaje {110} perfecto, fractura concoidal a irregular. Frágil. D=6. Pe=3,28-3,44. Maclas simples o múltiples comúnmente según {100}.

Propiedades ópticas: semitransparente. Azul oscuro a verde amarillento, pleocroismo X=azul índigo, Y=verde amarillento o castaño amarillento, Z=azul oscuro, $\alpha=1.656-1.697$, $\beta=1.670-1.708$, $\gamma=1.665-1.740$. Biáxico (-), $2V=40^\circ-90^\circ$, a veces (+). Orientación Y=b, $Z \wedge c=6^\circ a-7^\circ$; dispersión $v > r$ o $r > v$. Fuerte dispersión de las bisectrices que origina color anómalo de interferencia.

Análisis químicos: fue analizado en Pikes Peak area. Colorado, USA (Anthony *et al.*, 2003): 50,45% SiO₂; 17,90% FeO; 1,96% Al₂O₃; 0,14% TiO₂; 0,05% MgO; 1,40% MnO; 0,08% CaO; 2,58% F⁻; 17,52% Fe₂O₃; 1,48% K₂O; 0,54% Li₂O; 6,8% Na₂O; 1,09% - O=F₂; 0,87% H₂O. Total 100,6.

Polimorfismo y serie: forma una serie con magnesio-riebeckita.

Grupo Mineral: inosilicato.

Yacencia: en granitos alcalinos y sienitas; raro en volcánicas félsicas y pegmatitas graníticas; en esquistos y en formaciones de hierro como crocidolita.

Asociación: con egirina, adferonita, tremolita, actinolita, grunerita, albita, calcita y cuarzo.

Localidades:

1- Sierra de los Cobres, dpto. La Poma, Salta (1). Se encuentra en prismas alargados cribado con inclusiones de cuarzo y feldespato en un plutón granítico alcalino acompañado de feldespatos alcalinos (microclino y albita), cuarzo y escasos egirina, pirocloro y zircón. Fue determinado por vía óptica.

Bibliografía:

(1)- Toselli, A. y Toselli, J.R. de, 1977. El plutón granítico alcalino de la Sierra de los Cobres, Salta, Argentina. Acta Geológica Lilloana, 13 (5): 169-186.

RODONITA (RHODONITE)



Nombre: dado en 1819; del griego rosa, en alusión a su color.

Datos cristalográficos: triclínico, $\bar{1}, C \bar{1}$, a=10.50, b=9.76, c=12.21 Å, $\alpha=102.9$, $\beta=108.6^\circ$, $\gamma=82.5^\circ$, Z=4. SN=9.DK.05.

Propiedades físicas: cristales tabulares, pero a veces muy modificados, comúnmente masivo. Color rosa, a rosa-rojizo o rosa castaño; raya blanca; brillo vítreo a perlado en las caras de clivaje. Clivaje {110} y {1 $\bar{1}$ 0} perfectos a 92° , {001} bueno, fractura concoidal a irregular. Frágil. D=5,5 a 5,6. Pe=3,55-3,76. Maclas múltiples polisintéticas con {010} como plano de composición.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro a rosado, pleocroismo X=rosado-amarillento, Y=rosado rojizo, Z=amarillento rojizo, $\alpha=1.711-1.734$, $\beta=1.716-1.739$, $\gamma=1.724-1.748$; los índices de refracción decrecen con el aumento de Ca y de Mg. Biáxico (+), $2V=61^\circ-87^\circ$, orientación $X \wedge a \sim 5^\circ$, $Y \wedge b \sim 20^\circ$, $Z \wedge c \sim 25^\circ$. Dispersión $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en mina Aguilar, Jujuy y comparado con Chikla, Maharashtra, India, Anthony *et al.*, 1995

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	H ₂ O	Total
Aguilar	46,85	0,15	5,39	38,47	0,46	8,31	0,20	99,83
India	45,46	0,27	0,96	50,54	0,56	2,25	-	100,03

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de rodonita.

Yacencia: en depósitos portadores de Mn formados por metamorfismo, de contacto y regional, y procesos sedimentarios.

Asociación: calcita, willemita, franklinita, calcita, tefroíta, grunerita, magnetita.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1 y 2)*. En el yacimiento de Aguilar, la rodonita forma concentraciones a modo de ojos de hasta medio metro de diámetro; está alojada en calizas y asociada a tremolita-actinolita, bustamita, calcita y granate. Se presenta en masas espáticas de color rosado a rojo. Se determinó por características químicas, cristalografía y propiedades ópticas. Se transcribe un análisis (a).

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco J. y Sureda, R., 1978*. Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.

(2)- *Gay, H. y Gordillo, C., 1979*. Rodonita y bustamita de Mina Aguilar, Jujuy. Boletín de la Academia de Ciencias de Córdoba, 53: 203-207.

ROSCOELITA (ROESCOELITE)



Nombre: dado en homenaje a H.E. Roscoe (1833-1915), científico inglés.

Datos cristalográficos: monoclinico $2/m, C2/c$, $a=5.26$, $b=9.09$, $c=10.25\text{\AA}$, $\beta=101.0^\circ$, $Z=2$. SN=9.EC.10.

Propiedades físicas: fibroso, en agregados afieltrados, en drusas, rosetas, impregnaciones y masivo. Color verde castaño oscuro; brillo perlado. Clivaje {001} perfecto. D=blando, P.e=2,92.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido, color según el pleocroismo X=verde castaño, Y=Z=verde oliva. $\alpha=1,59-1,61$, $\beta=1,63-1,68$, $\gamma=1,64-1,70$. Biáxico (-), $2V=24.5-39.5^\circ$. Orientación. $Z=b$, $X \wedge c=0^\circ-5^\circ$, $\beta \wedge a = 1-3^\circ$. Dispersión $r > v$ débil.

Composición química: un análisis realizado sobre una roscoelita de la mina Struckslager, California dió: 47,82% Si₂O; 12,60% Al₂O₃; 19,94% V₂O₅; 3,30% FeO; 2,43% MgO; 0,33% Na₂O; 8,03% Na₂O; 5,13% H₂O; total 99,58.

Polimorfismo y serie: forma una serie con muscovita. Politipo 1M.

Grupo mineral: Filosilicatos, grupo de mica.

Yacencia: en yacimientos epitermales de AuAgTe. En zonas de oxidación de yacimientos de U-V.

Asociación: con minerales secundarios de uranio.

Localidades:

1-*Sierra de Maz, La Rioja (1)*. En sedimentitas de la Fm. Patquía se han encontrado concreciones alojadas en areniscas finas rojas, de 2 a 20 cm de diámetro. En ellas se pueden diferenciar tres zonas concéntricas bien diferenciadas. Un núcleo de color verde oscuro a negro está conformado por minerales micáceos y arcillosos determinados como illita y roscoelita por DRX. Este núcleo contiene 60340 ppm de V. Una zona intermedia de color rosa (con 2582ppm) y una zona exterior de color blanco (276ppm) y cuyo pasaje a la roca de caja es neto.

Bibliografía:

(1)- *Caselli, A., Limarino, C. y Castro, L., 1997*. Hallazgo de concreciones con micas vanadiníferas en sedimentitas de la Formación Patquía (Pérmico), sierra de Maz, provincia de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (2): 223-227.

SANBORNITA (SANBORNITE)

Nombre: dado en 1932 en homenaje a F.B. Sanborn (1862-1936), mineralogista.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pcmm*, $a=4.63$, $b=7.69$, $c=13.52$ Å, $Z=2$. SN=9.EF. 10.

Propiedades físicas: cristales hojosos. Blanco a incoloro, raya blanca, brillo perlado. Clivaje {001} perfecto, imperfecto {100} y {010}, fractura irregular. Frágil. $D=5$. $Pe=3,77$. Fluorescencia crema, gris o azulado con UVC y UVL. Macia polisintética poco común según {100}.

Propiedades ópticas: semitransparente. Incoloro, $\alpha=1.598$, $\beta=1.617$, $\gamma=1.625$. Biáxico (-), $2V=66^\circ$, orientación XYZ= abc.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 56,06% BaO; 43,94% SiO₂. Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: entre α -BaSi₂O₅ de alta temperatura y β -BaSi₂O₅ de baja temperatura.

Grupo: filosilicato

Yacencia: en venas, en sedimentos metamorfizados, en cuarcitas y en hornfels.

Asociación: baritina, diópsido, schorlita, pirrotina, witherita, cuarzo.

Localidades:

1- *Tincalayu, Salta (1)*. Se presenta en granos de tamaño inferior a 1 milímetro. Está asociado a bórax, ulexita y searlesita. Se determinó por las propiedades físicas, ópticas, DRX.

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L., 1993*. Nahcolita y sanbornita de Tincalayu, Salta, Argentina. Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Sección Geología, 11: 93-98.

SANIDINA (SANIDINE)

Nombre: dado en 1808 del griego "sanis" = tabla, en alusión a su hábito.

Datos cristalográficos: monoclinico, (alta) *2/m*, *C2/m*, $a=8.603$, $b=13.036$, $c=7.174$ Å, $\beta=116.03^\circ$, $Z=4$. SN=9.FA.20.

Propiedades físicas: cristales tabulares según {010}, aciculares en esferulitas. Incoloro, blanco, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, {010} imperfecto, partición según {100}, fractura irregular o concooidal. Frágil. $D=6$. $Pe=2,56-2,62$. Macias de Carlsbad.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a blanco, $\alpha=1.518-1.524$, $\beta=1.522-1.529$, $\gamma=1.522-1.530$. Biáxico (-), $2V=18^\circ$ a -42° (baja). Orientación Y=b, $Z \wedge c \sim 20^\circ$ (baja), $Z=b$, $Y \wedge c \sim -21^\circ$ (alta). Dispersión $v > r$ ó $r > v$, débil.

Grupo mineral: feldespato, (Al,Si) completamente desordenado.

Polimorfismo y serie: se conocen modificaciones estructurales de alta y baja temperatura. Sanidina alta forma una serie con albita alta.

Yacencia: en rocas volcánicas como ser riolitas, fonolitas, traquitas; como esferulitas en vidrio volcánico.

Asociación: cuarzo, plagioclasa sódicas, muscovita, biotita, "hornblenda".

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba y Jujuy:

	a	b	
SiO ₂	64,66	65,89	
Al ₂ O ₃	19,40	18,49	a- Berrotarán, Córdoba.
CaO	0,34	0,31	b- Volcán Tuzuggle, Jujuy.
Na ₂ O	2,89	2,71	
K ₂ O	11,95	12,51	
Total	99,24	99,91	

Localidades:

En la Argentina fue localizada en rocas volcánicas y fue en general determinada por sus propiedades ópticas, como por ejemplo en el cerro Tomolasta, San Luis, en el cerro de los Cocos, dpto. Pocho, y en la cantera Basalto, Berrotarán, Córdoba, Angelelli *et al.*, 1983. También se halla en volcanitas shoshoníticas y alcalinas de los Andes.

1- *Volcán Tuzgle, Jujuy* (2). Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riodacítica Tuzgle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y lava joven. Xenocristales de sanidina se hallan en pre-plataforma. Se transcribe un análisis.

Bibliografía:

(1)- Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gay, H.D., Gordillo, C., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Secretaría de Minería. Publicación Especial. 528 pp.

(2)- Coira, B. y Mahlburg Kay, S., 1993. Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology, 113: 40-58.

SAPONITA (SAPONITE) $(Ca/2,Na)_{0.3}(Mg,Fe^{2+})_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$

Nombre: dado en 1830 en alusión al jabón.

Datos cristalográficos: monoclinico, grupo puntual y grupo espacial desconocidos, $a=5.2$, $b=9.2$, $c=15.4\text{Å}$, $\beta \cong 90^\circ$, $Z=2$. SN= 9.EC.25.

Propiedades físicas: cristales pequeños pseudo hexagonales, tabulares según {001} u hojosos. Color blanco, amarillo, gris, azul, verde, terracota; raya incolora; brillo grasoso. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil cuando seco y plástico si está hidratado. $D < 1-2$, $Pe = 2,24-2,30$.

Propiedades ópticas: Traslúcido. Coloreado, pleocroísmo α =incoloreo a castaño pálido o amarillo claro, $\beta = \gamma$ =incoloreo, castaño o verde. $\alpha = 1.48-1.54$, $\beta = 1.50-1.58$, $\gamma = 1.50-1.58$. Biáxico (-), $2V = 0^\circ-40^\circ$. Orientación: XYZ=cba.

Análisis químicos: fue analizado en Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén:

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	H ₂ O+	H ₂ O-	Total
Neuquén	47,60	0,42	10,87	9,80 t	12,65	3,41	0,26	n.d.	-	-

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: en depósitos hidrotermales, en venas y en vesículas de basaltos y en fisuras de rocas calcosilicáticas.

Asociación: con celadonita, clorita, cobre, epidoto, zeolitas, cuarzo, ortoclase, calcita, dolomita.

Localidades:

1- *Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén* (1). Se halló saponita que reemplaza fenocristales de olivina en basaltos paleógenos; son de color amarillento y muy pleocroicas. Fueron determinadas por propiedades ópticas, DRX y análisis químicos con EDS. Se seleccionó un análisis. (a)

Bibliografía:

(1)- Vattuone, M.E. Latorre, C., Leal, P., Martinez, A. y Viviani, R., 1999. Calcosilicatos y filosilicatos de facies zeolita y prehnita-pumpellyita en Pío Proto, Neuquén, Patagonia argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 22: 185-197.

SEARLESITA (SEARLESITE)**NaBSi₂O₅(OH)₂**

Nombre: dado en 1914 en homenaje a John Searles, un antiguo residente de Searles Lake, donde fue descubierto el mineral.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1$, $a=7.98$, $b=7.07$, $c=4.91 \text{ \AA}$, $\beta=93.9^\circ$, $Z=1$. SN=9.EF.15.

Propiedades físicas: cristales prismáticos, elongados según [001]. Color blanco; raya blanca; brillo vítreo a perlado. Clivaje {100} perfecto, fractura irregular. Frágil. $D=3.5$. $Pe=2,46-2,49$. Fluorescente con luz ultravioleta de onda corta. Piezoeléctrico.

Propiedades ópticas: translúcido. Incoloro, $\alpha=1.515-1.524$, $\beta=1.531-1.533$, $\gamma=1.535$. Biáxico (-), $2V=55^\circ-73^\circ$, orientación $X \wedge c=30^\circ$, $Z=b$.

Análisis químicos: fue analizado en mina Tincalayu, Salta:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	B ₂ O ₃	H ₂ O	Total
Salta	59,10	0,21	0,06	0,01	0,01	0,01	15,1	16,90	9,10	100,50
Teórico	58,91	-	-	-	-	-	15,19	17,06	8,83	100,00

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: en lutitas petrolíferas, en mármoles; en depósitos evaporíticos que llevan boro y raramente en cavidades de fonolitas.

Asociación: trona, ópalo.

Localidades:

1- *Mina Tincalayu, Salta (1)*. Se encuentra en nódulos de hasta 1 mm en los boratos, asociado a bórax, kernita, rivadavita, ulexita, aristarainita y otros boratos. Se determinaron los índices de refracción, formas cristalográficas, DRX y análisis químicos (a).

Bibliografía:

(1)- *Aristarain, L., Erd, R. y Nicolli, H., 1977. Searlesita NaBSi₂O₅(OH)₃ de Tincalayu, provincia de Salta, República Argentina. Obras Centenario Museo de La Plata, 4: 49-61.*

SEPIOLITA (SEPIOLITE)**Mg₄Si₆O₁₅(OH)₂.6H₂O**

Nombre: dado en 1847; del griego *sepia*=pulpo, cuyos huesos tienen aspecto poroso como el mineral.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, $2m/2m/2m, Pncn$, $a=13.37$, $b=26.95$, $c=5.27 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.EE.25.

Propiedades físicas: compacto, raramente fibroso a lo largo de [001], en láminas. Color blanco grisáceo, blanco, amarillento, rosado, verde azulado; raya blanca; mate. Clivaje bueno según {110}, fractura irregular. Frágil. $D=2-2,5$. $Pe=2,26$.

Propiedades ópticas: traslúcido a opaco. Coloreado, pleocroismo X=incoloro a amarillo pálido, Y=Z=amarillo oro, $\alpha=1.515-1.520$, $\beta=\gamma=1.525-1.529$. Biáxico (-), $2V=0^\circ-50^\circ$.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 58,73% SiO₂; 26,26% MgO; 17,61% H₂O. Total 102,61%.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de sepiolita.

Yacencia: un mineral arcilloso sedimentario; también en serpentinatas.

Asociación: ópalo, dolomita.

Localidades:

1- *Nordeste de la provincia del Chubut (1)*. El mineral fue encontrado en un petrocalcic xérico desarrollado en las planicies de los rodados patagónicos. Está asociado a cuarzo, feldspatos y calcita; la fracción arcilla está representada además por paligorskita,

esmectitas magnesianas e illita. Se determinó por DRX sobre la fracción arcilla tratada con etilenglicol y se realizaron observaciones con microscopía electrónica de barrido.

2- *Cantera La Adela, Río Negro (2)*. La sepiolita se halla como alteración en diaclasas de dolomías, conformadas por dolomita, tremolita, antofilita y flogopita. Se presenta en fibras que superan los 10cm de largo, en paquetes de hasta 1 cm de espesor. Fue caracterizada por propiedades ópticas y DRX. Además se localizaron como minerales de alteración talco, calcita, sericita, montmorillonita.

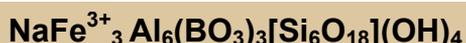
Bibliografía:

(1)- *Bouza, P., Simón, M., Aguilar, J. y Cortés, E., 2004*. Neoformación de palygorskita, sepiolita y fluorita en un petrocalcid xérico del NE de la provincia del Chubut. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 13-18.

(2)- *Maiza, P. y Marfil, S., 1993*. Diaclasas mineralizadas con sepiolita en dolomita de cantera La Adela, provincia de Río Negro, Argentina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 7: 82-86.

SERICITA ver MUSCOVITA

SCHORLITA



Nombre: del alemán antiguo schurl, significando, quizás, impureza.

Datos cristalográficos: trigonal 3m, R3m a=15.93-16.07, c=7.12-7.30Å, Z=3. SN=9.CK.05

Propiedades físicas: Cristales prismáticos a aciculares a lo largo del eje c, radiados, etc. Color negro, negro castaño, negro azulado; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje: {11 20} y {10 11} imperfecto, fractura irregular a concoidal. Frágil. D=7 Pe= 3,18-3,22. Es piroeléctrica y piezoeléctrica. Raramente maclas según {10 10} y {40 41}.

Propiedades ópticas: Transparente a cercanamente opaco. Coloreado. Pleocroísmo muy fuerte ω= amarillo castaño ε= castaño pálido a amarillo pálido, α=1.485 β=1.485, γ=1.486. Uniáxico (-), a veces biáxico bajo stress.

Análisis químicos: fue analizado en:

	a	b	
SiO ₂	36,00	37,13	a- Pegmatita San Elías, San Luis.
TiO ₂	-	0,82	b- Sierra de San Luis, San Luis.
Al ₂ O ₃	32,70	32,05	
Fe ₂ O ₃	10,70	-	
FeO	1,90	6,37	
MnO	0,40	0,07	
MgO	0,20	7,19	
CaO	0,50	0,58	
Li ₂ O	1,10	-	
Na ₂ O	3,00	2,09	
K ₂ O	0,15	0,03	
B ₂ O ₃	10,90	n.a.	
P ₂ O ₅	-	0,01	
Total	97,55	86,34	

Polimorfismo y serie: forma una serie con dravita.

Grupo mineral: ciclosilicato. Grupo de turmalina.

Yacencia: en venas hidrotermales de alta temperatura, en rocas y pegmatitas graníticas y en algunas rocas metamórficas. En greisen. También detrítico.

Asociación: con cuarzo, albita, microclino, ortoclasa, epidoto, granate, muscovita, topacio, casiterita, schelita, fluorita y berilo.

Localidades:

Mineral muy común en granitos, pegmatitas y vetas de cuarzo de las provincias de Córdoba y San Luis. Fueron estudiadas en:

1- *Pegmatita San Elías, Dpto. Chacabuco, San Luis (1)*. En individuos prismáticos de varios cm se presentan asociado a elbaíta en distintas variedades: rubellita, verdellita, indicolita y acroita. Se determinaron índices de refracción, propiedades físicas y análisis químicos del cual se transcribe uno (a).

2- *Sierra de San Luis, Faja filítica oriental (2)*. Se estudió una variedad intermedia entre schorlita y dravita (determinado por análisis químicos con microsonda electrónica); se incluye análisis químico (b). Hay numerosos individuos zonados. La roca portadora es una turmalinita.

Bibliografía:

(1)- *Toubes, R., Rinaldi, C. y Figini, A., 1973*. Turmalinas de color en la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 261-270.

(2)- *Fernández, R., 1994*. Composición química de minerales seleccionados de la "Faja Filítica Oriental" de las Sierras de San Luis, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 77-87.

SIDEROFILITA (SIDEROPHYLLITE)



Nombre: dado en 1880 por Lewis. Del griego *side*, hierro y *phyllum* hoja, por su hábito hojoso.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=5.36, b=9.29, c=10.20, $\beta=100.5^\circ$, Z=2. SN=9.EC.10.

Propiedades físicas: cristales tabulares u hojosos pseudohexagonales. Color negro, castaño oscuro, verde oscuro; raya blanca; brillo vítreo o perlado. Clivaje perfecto según {001}, fractura irregular. Frágil. D=2.5-3, Pe=3,1. Maclado de acuerdo a la ley de mica.

Propiedades ópticas: semitransparente. Coloreado. Pleocroísmo α =castaño β = γ =castaño oscuro. $\alpha=1.590$, $\beta=1.640$, $\gamma=1.640$. Biáxico (-), 2V: pequeño. Orientación Y=b. Dispersión: r < v.

Análisis químicos: fue analizado en mina Vil Achay, Catamarca:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	Li ₂ O	Na ₂ O	F	H ₂ O	Total
Cata.	35,91	24,97	19,34	2,91	8,19	0,76	1,35	0,54	5,44	1,53	101,43
Teor.*	24,78	31,54	29,63	-	9,71	-	-	-	5,88	0,93	100,00

* con CaO= 0,49 y -O=(F,Cl)₂= -2,47

Polimorfismo y serie: politipo 1M y 3T.

Grupo mineral: Filosilicatos, grupo de mica.

Yacencia: en pegmatitas, sienitas nefelínicas, greisen, granitos y aplitas.

Asociación: con microclino y astrofilita.

Localidades:

1- *Mina Vil Achay, Tinogasta, Catamarca. (1)*.se encuentra en una zona mineralizada intercrecida con zinnwaldita, asociada a casiterita, albita, magnetita martitizada y fluorita.

Fue identificada por su hábito micáceo, propiedades ópticas, DRX, ATD, espectrometría de absorción en el infrarrojo y análisis químico(a).

Bibliografía:

(1)- *Dristas, J. y Peral, H., 1984.* Hallazgo de Li-siderofilita asociada a la mineralización de la mina Vil Achay, provincia de Catamarca. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 317-327

SILLIMANITA (SILLIMANITE)



Nombre: dado en 1824 en homenaje a B. Silliman, de la Universidad de Yale, EEUU.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, mmm, Pbnm, a=7.48, b=7.67, c=5.77 Å, Z=4. SN= 9.AF.05

Propiedades físicas: cristales prismáticos, aciculares, a veces radiados, con secciones cuadradas, redondeados y estriados, pobremente terminados. Incoloro, blanco, gris, castaño, amarillo, verde, verde, verde, azul; raya blanca; brillo vítreo a adamantino. Clivaje perfecto {010}, fractura irregular. Tenaz. D=6-5-7,5. P.e=3,23 -3,24.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro o coloreado. En este caso pleocroísmo α=amarillo pálido, β=verde a castaño, γ=castaño o azul. α=1.653-1.661, β=1.657-1.662, γ=1.672-1.683. Biáxico (+), 2V: 21°- 30°. Orientación: XYZ=abc. Dispersión: r > v fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Salta y Catamarca:

	a	b	c	
SiO ₂	38,90	36,46	37,08	
TiO ₂	-	0,14	-	a- Tacuil, Molinos, Salta.
Al ₂ O ₃	60,45	60,43	62,92	b- Capillitas, Catamarca.
Fe ₂ O ₃	0,75	-	-	c- Teórico.
FeO	-	2,03	-	
MgO	0,07	0,80	-	
CaO		0,02		
Na ₂ O		0,02		
K ₂ O		0,08		
P ₂ O ₅	-	0,03	-	
Total	99,71	100,01	100,00	

Polimorfismo y serie: Trimorfo con andalucita y cianita.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: en esquistos metamórficos de alto grado, gneises y hornfels; rara en pegmatitas y como detrítico.

Asociación: con andalucita, cianita, feldespato potásico, cordierita, granate almandino, biotita y cuarzo.

Localidades:

1- *Tacuil, departamento Molinos, Salta (1).* En esquistos penetrados por pegmatitas, en cristales aciculares o fibrosos. Se asocia a venas de cuarzo con turmalina y granate; en otras venas con biotita, muscovita, cuarzo, turmalina y granate. Se la reconoció por su hábito, análisis químicos. Se transcribe un análisis de sillimanita blanca (a).

2- *Capillitas, Catamarca (2).* Se la observó en monzogranitos de dos micas, como masas afieltradas de fibras de fibrolita o desarrolladas a partir de biotita.

3- *Cumbres Calchaquíes, Tucumán (3).* El complejo metamórfico aflorante en las Cumbres Calchaquíes está integrado por esquistos bandeados con cuarzo-biotita-

muscovita-clorita a los que se asocian menores cantidades de plagioclasa y estaurolita-granate. La sillimanita se halla como fibrolita en rocas intercaladas en los esquistos, comúnmente forma haces y agregados afieltrados casi siempre asociados a biotita y muscovita. Determinada por propiedades ópticas.

4- *Aluminé, Neuquén (4)*. La sillimanita, variedad fibrolita, se presenta en haces fibrosos curvados asociada a andalucita, cordierita, ortosa, cuarzo, plagioclasa andesina-labradorita, en rocas metamórficas de grado alto. Se determinó por DRX y propiedades ópticas.

Bibliografía:

(1)- *Hayase, K. y Prozzi, C., 1968*. Génesis de los yacimientos de sillimanita de Tacuil, (Salta). Parte 1. 3^{as} Jornadas Geológicas Argentinas, 2: 151-171.

(2)- *Toselli, A.J. y Rossi de Toselli, J.N., 2005*. Comunicación personal.

(3)- *Toselli, A.J. y Rossi de Toselli, J.N., 1984*. Metamorfismo de las Cumbres Calchaquies: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Tafí del Valle, Tucumán. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (3-4): 262-275.

(4)- *Vattuone, M.E., 1990*. Paragénesis mineral del metamorfismo del área de Aluminé, Cordillera Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45 (1-2): 107-119.

SKLODOWSKITA (SKLODOWSKITE)



Nombre: dado en 1924 en homenaje a Marie Sklodowska Curie, química polaca, dos veces premio nobel.

Datos cristalográficos: monoclinico; $2/m$, $C2/m$; $a=17.382$, $b=7.047$, $c=6.610$ Å; $\beta=105^\circ 54'$; $Z=2$. SN=9.AK.10.

Propiedades físicas: cristales fibrosos, como rosetas y esferulitas, también macizo. Color amarillo a castaño amarillento, raya amarillo, brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto, fractura concoidal. Frágil. $D \approx 2,5$ $Pe=3,81-3.90$. Débilmente fluorescente en verde. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color amarillo- castaño, pleocroismo X =incoloro, Y =amarillo pálido, Z =amarillo canario; $\alpha=1.642-1.648$, $\beta=1.661-1.667$, $\gamma=1.667-1.675$. Biáxico (). $2V=32^\circ$ a 49° . Orientación $Z=b$, $X \perp \{100\}$, dispersión $r < v$, fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es: 14.03% SiO_2 ; 66,80% UO_3 ; 6,55% Ca_2O ; 12,62% H_2O .

Yacencia: mineral común como producto de oxidación de uraninita (pechblenda).

Asociación: betauranofano, kasolita, metaautunita, etc.

Localidades:

1- *Minas San Sebastián y Santa Brígida, Sañogasta, dpto. Chilecito, La Rioja (1 y 2)*. El distrito Sañogasta comprende una serie de manifestaciones cupro-uraníferas, ubicadas en la margen derecha de la Cuesta de Miranda. La mineralización de uranio está integrada por pechblenda y numerosos minerales secundarios de U, entre ellos sklodowskita.

2- *Distrito Guandacol: manifestaciones Don Michel, El Pedregal y San Basilio, La Rioja (1, 2 y 3)*. En el área se ubican, de norte a sur, una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero). En Don Michel, El Pedregal y San Basilio se halló kasolita junto a otros minerales secundarios de U.

3- *Mina Huemul, departamento Malargüe, Mendoza (3 y 4)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén). La mineralización está constituida por pechblenda; sulfuros de Cu y de Fe y minerales secundarios de uranio, entre ellos sklodowskita.

Bibliografía:

- (1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.
- (2)- *Muset, J.A., 1960.* Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Departamento Gral. Lavalle, prov. de La Rioja). 1^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 249-259.
- (3)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5 Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.
- (4)- *Belluco, A., Diez, J. y Antonietti, C., 1974.* Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33.

SODDYÍTA (SODDYITE)



Nombre: dado en 1922 en homenaje a F. Soddy (1877-1956), radioquímico y físico inglés.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$; Fddd; $a=8.32$, $b=11.21$, $c=18.71$ Å; $Z=8$. SN=9.AK.05

Propiedades físicas: cristales tabulares gruesos {001} a piramidales con {111}, {110}, {001} dominantes; agregados de cristales subparalelos a divergentes; fibroso; también terroso ó masivo. Color ámbar a amarillo limón ó amarillo verdoso; raya amarillo; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {001} perfecto, {111} bueno. En caras de cristales ó superficies de clivaje presenta estrias en forma de líneas paralelas. $D=3,5$. $Pe=4,70$. Débil fluorescencia amarilla. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. $\alpha=1.650-1.654$, $\beta=1.680-1.685$, $\gamma=1.699-1.715$. Pleocroísmo: X=incoloro, Y=amarillo pálido, Z=amarillo verdoso. Biáxico (-). $2V=70^\circ-84^\circ$. XYZ = cba; $r > v$, débil a fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 8,99% SiO_2 ; 85,62% UO_3 ; 5,39% H_2O .

Yacencia: mineral supergénico de la zona de oxidación de yacimientos de uranio.

Asociación: curita, masuyita, kasolita, sklodowskita, schröckingerita, uranofano, torbernita; a veces pseudomorfo según uraninita.

Localidades: se determinó mediante análisis por difracción de rayos X en:

1- *Providencia (Cuesta del Obispo), departamento Chicoana, Salta (1 y 2).* Manifestación uranífera cuya mineralización impregna sedimentos arcillosos y areniscosos. La soddyita, finamente diseminada, se presenta constituyendo concentraciones lenticulares, irregulares, en bancos de lutitas gris verdosas intercaladas en areniscas y arcosas. Se la observa junto con autunita, meta-autunita, fosfuranilita, metatorbernita y dewindtita (ex "renardita"). Si bien la soddyita fue identificada inicialmente con dudas, luego de la revisión del difractograma de rayos X, se pudo constatar, su presencia en esta manifestación.

2- *Las Termas, Fiambalá, departamento Tinogasta, Catamarca (3 a 7).* Manifestación de uranio en brechas cataclásticas: venas con pechblenda, piritita y fluorita. Los minerales amarillos de U se encuentran diseminados en esquistos micáceos y se alojan en planos de esquistosidad, fisuras y microcavidades de la roca. En el área se determinaron además varias especies minerales, típicas de la zona de oxidación de yacimientos de uranio, entre ellos autunita, betauranofano, boltwoodita, fourmarierita, furcalita, kasolita (ver anexo). La soddyita se presenta en agregados botrioidales, asociada a masuyita, dentro de la masa de silicatos de uranio.

Bibliografía:

- (1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960.* Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.
- (2)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973.* Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260. Córdoba.

(3)- *Saulnier, M. y Greco, F., 1988.* Estudio mineralógico de cuatro muestras procedentes de la Manifestación Las Termas. Los Ratones, Fiambalá, Catamarca. Informe DEE N° 1-88. Comisión Nacional de Energía Atómica, inédito.

(4)- *Reyes Encinas, C.N., 1990.* Estudio mineralógico de cinco muestras procedentes de la Quebrada La Buena Suerte, Manifestación Las Termas, Dpto. Tinogasta, Catamarca. Informe DEE N° 25-90, CNEA, inédito.

(5)- *Morello, O., 1990.* Estudio mineralógico sobre muestras de la Manifestación Las Termas, Fiambalá, Dpto. Tinogasta, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 30-90. Comisión Nacional de Energía Atómica, inédito.

(6)- *Morello, O., Rubinstein, N., y Burgos, J., 1996.* Nuevos avances sobre la metalogénesis de la manifestación Las Termas, Fiambalá, Catamarca. 3^{ra} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales. UNLP. Publicación 5: 153-156. La Plata.

(7)- *Rubinstein, N., Morello, O. y Burgos, J., 2001.* El yacimiento de uranio Las Termas, Catamarca, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 56 (1): 91-98.

SODIO-BOLTWOODITA (SODIUM BOLTWOODITE)



Nombre: dado en 1975 por Chernikov *et al.*, por boltwoodita y Na.

Datos cristalográficos: rómbico, $2/m2/m2/m$, $P2_12_12_1$, $a=27.40$, $b=7.02$, $c=6.65$ Å. $Z=8$. SN=9.AK.10.

Propiedades físicas: costras de grano fino y agregados fibrosos radiados. Color blanco a amarillo pálido; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {010}, perfecto; {001}, imperfecto. $D=3,5-4$. $Pe=4,1$. Presenta débil fluorescencia color verde bajo luz ultravioleta. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido. Color según pleocroismo X=incoloro; Z=amarillo pálido, $\alpha=1.613-1.645$, $\beta=1.63-1.64$, $\gamma=1.645-1.672$. Biáxico (-). 2V grande. Colores de interferencia anómalos. Orientación $Z=b$; dispersión $r < v$.

Análisis químicos: el análisis del material original contiene: 14.70% SiO₂; 59,57% UO₃; 4,21% Na₂O; 14,23 H₂O.

Yacencia: se encuentra en regiones áridas como producto de alteración de minerales primarios de uranio.

Asociación: otros minerales secundarios de uranio, típicos de la zona de oxidación.

Localidades: identificado mediante análisis por difracción de rayos X en:

1- Los Colorados, departamento Independencia, La Rioja (1).

Bibliografía:

(1)- *Morello, O. y Reyes, N., 1994.* Informe DEE N°5-94 CNEA, informe inédito.

SPESSARTITA (SPESSARTINE)



Nombre: dado en 1832 por la localidad de Spessart, Alemania.

Datos cristalográficos: cúbico, $m3m$, $la3d$, $a=11.62$ Å, $Z=8$. SN=9.AD.15.

Propiedades físicas: En cristales con las formas de trapezoedro o dodecaedro; en granos redondeados. Color rojo a castaño rojizo, castaño, negro, amarillo castaño; raya blanca; brillo vítreo. Partición según {110}. Fractura irregular a concoidal. $D=7-7,5$. $Pe=4,19$

Propiedades ópticas: transparente o translúcido, color rojizo. $n=1.803$. Isótropo, también anisotropía anómala. Dispersión débil.

Análisis químicos: fue analizado en:

	a	b	c	
SiO ₂	33,08	37,50	36,41	
TiO ₂	0,06	-	-	a- Pegmatita El Gigante, Tanti, Córdoba.
Al ₂ O ₃	16,20	20,10	20,60	b- Sierra de San Luis.
Fe ₂ O ₃	1,22	-	-	c- Teórico.
FeO	4,10	10,50	-	
MnO	21,99	22,9	42,99	
MgO	4,44	0,40	-	
CaO	17,40	8,70	-	
Total	99,49	82,10	100,00	
Spe	36,53			
Alm	6,72			
Gro				
Pyr	14,86			

Polimorfismo y serie: forma una serie con almandino.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de granate.

Yacencia: común en pegmatitas graníticas, granitos y riolitas. También en rocas metamórficas.

Asociación: con muscovita, topacio, albita, turmalina, feldespatos potásico, berilo.

Localidades:

1- *Pegmatita El Gigante, Tanti, Córdoba (1)*. En la zona de borde de una pegmatita berilífera y de niobio-tantalio, se encuentra spessartina asociada a scheelita y acompañada por cuarzo, microclino, muscovita, albita. Fue caracterizada por cristalografía, DRX y EDS. Se transcribe un análisis químico por métodos convencionales, (a).

2- *Sierra de San Luis, Faja filítica oriental (2 y 3)*. Es granate de la serie almandino-spessartita; los núcleos presentan mayor proporción de spessartita. Los granates presentan zonación de tipo normal. Los minerales acompañantes son cuarzo, biotita, epidoto, clorita y scheelita. Fue determinado por análisis químicos con microsonda electrónica; se incluye un análisis, (b).

Bibliografía:

(1)- *Latorre, C., Hurtado, A. y Vattuone, M., 1990*. Mineralogía de la pegmatita El Gigante, Tanti, Córdoba, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 21: 33-36.

(2)- *Fernández, R., 1994*. Composición química de minerales seleccionados de la "Faja Filítica Oriental" de las Sierras de San Luis, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia, UNLP. Publicación 3: 77-87.

(3)- *Fernández, R., Pezzutti, N., Brodtkorb, M. y Paar, W. 1994*. Cuarcitas spessartíticas (cotículas) del yacimiento scheelítico "La Higuera", provincia de San Luis. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia; UNLP. Publicación 3: 89-100.

SPURRITA (SPURRITE)



Nombre: dado en 1808 por Wright, en homenaje a J.E. Spurr (1870-1950).

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$; $a_0=10,49$, $b_0=6,70$, $c_0=14,16$ Å, $\beta=101,3^\circ$, $Z=4$. SN=9.AH.15.

Propiedades físicas: masas granulares. Color blanco, gris; raya blanca; brillo vítreo a resinoso. Clivaje perfecto según {001}, imperfecto según {100}, fractura irregular. Frágil. D=5. Pe=3.02. Catodoluminiscente. Maclas polisintéticas según {001}, {101}.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\alpha=1.637-1.641$, $\beta=1.672-1.676$, $\gamma=1.676-1.681$. Biáxico (-), $2V=35^\circ-41^\circ$, orientación X=b, $Y \wedge a \sim 45^\circ$, $Z \wedge c$ 33° . Dispersión $r > v$, débil y cruzada.

Análisis químicos: fue analizado en Velardeña, Méjico (Anthony *et al.*, 1995): 26,96% SiO₂; 0,05% Na₂O; 62,34% CaO; K₂O trazas; 0,39% Al₂O₃; 9,73% CO₂; 0,11% Fe₂O₃; 0,23% MgO; 0,03% MnO. Total 99,85%.

Polimorfismo y serie: dimorfo con paraspurrita.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: en skarns y metamorfismo térmico.

Asociación: gehlenita, merwinita, tilleyta, hilbrandita, scawtita, rankinita, wollastonita y larnita.

Localidades:

1- *Bajo de Lenzaniyeu, Río Negro, Argentina (1)*. En el contacto de basaltos alcalinos pleistocenos y calcáreos del Cretácico superior pertenecientes a la Formación Roca. Asociado a larnita, tilleyta y grossularia en facies de sanidinita (determinada por óptica y DRX).

Bibliografía:

(1)- *Labudía, C., Cortelezzi, C. y Hernández, L., 2000*. La asociación larnita, espurrita y tilleyta del Bajo de Lenzaniyeu, Río Negro, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 214-218.

STELLERITA (STELLERITE)



Nombre: dado en 1909 en homenaje a Georg Steller, explorador.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Fmmm*, $a=13.60$, $b=18.22$, $c=17.87$ Å. Z=8. SN=9.GE.05.

Propiedades físicas: cristales laminares a tabulares y a veces esferulíticos. Color blanco y en ocasiones, rosa, salmón a naranja rojizo; raya blanca; brillo vítreo a perlado sobre {010}. Clivaje perfecto {010}, fractura irregular. Frágil. D=4,5. Pe=2,13. Comúnmente con falta de maclado; a veces se observan ópticamente sectores con maclas.

Propiedades ópticas: transparente. Incoloro, $\alpha=1.4848$, $\beta=1.4964$, $\gamma=1.4979$. Biáxico (-), $2V=47^\circ$, orientación XYZ=acb.

Análisis químicos: fue analizado en la localidad de Confluencia, Neuquén:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Total
Neuquén	54,33	13,21	2,31	1,52	10,62	18,01	100,00
Teórico	59,68	14,47	-	-	7,96	17,89	100,00

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: de origen hidrotermal en amígdalas y cavidades de rocas volcánicas.

Asociación: con otras zeolitas, prehnita.

Localidades:

1- *Paso del Córdoba, Neuquén (1)*. Como relleno de diaclasas, asociado a estilbita y esmectitas en volcanitas de la Serie Andesítica afectadas por metamorfismo de muy bajo grado con yugawaralita, laumontita, wairakita y heulandita (determinado por DRX, óptica y ATD).

2- *Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén (2)*. Como relleno de diaclasas en basaltos de la Serie Andesítica afectados por metamorfismo de muy bajo grado. Asociado a estilbita y heulandita en afloramientos con yugawaralita, laumontita, prehnita, pumpellyita, pectolita y esmectitas (determinado por óptica, DRX y ATD).

3- *Confluencia, Neuquén (3)*. Como relleno de diaclasas asociado a estilbita, barrerita, tetranatrolita y esmectitas en basaltos de la Serie Andesítica afectados por metamorfismo de muy bajo grado con wairakita, albita, adularia, pumpellyita, esmectitas y menor cantidad de yugawaralita, laumontita, heulandita, pectolita y otros. Fue determinado por morfología, propiedades ópticas, DRX y EDS (a).

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M., Latorre, C., Viviani, R. y Borbolla, M., 1996*. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 51 (3): 235-247.

(2)- *Vattuone, M.E., Latorre, C., Leal, P., Martínez, A. y Viviani, R., 1999*. Calcosilicatos y filosilicatos de facies zeolita y prehnita-pumpellyita en Pío Proto, Neuquén, Patagonia argentina. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 22: 185-197.

(3)- *Vattuone, M.E., Latorre, C. y Leal, P., 2001*. Procesos de formación de paragénesis ceolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. *Revista Geológica de Chile*, 28 (2): 3-22.

SURITA (SURITE) $\text{Pb(Pb,Ca)(Al,Fe}^{+3},\text{Mg)}_2(\text{Si,Al)}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$

Nombre: dado en 1978 por Hayase *et al.*, por la localidad Mina Cruz del Sur, Río Negro.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2, P2₁, a=5.22, b= 8.97, c=16.19 Å, β=90.1°. Z=2. SN=9.EC.40.

Propiedades físicas: cristales hojosos o tabulares. Color blanco o verde pálido; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Frágil. D=2-3, Pe=4.

Propiedades ópticas: Semitransparente. Incoloro. α=1.693, β= n.d., γ=1.738. Biáxico (+), 2V n.d.

Análisis químicos: fue analizado en la mina Cruz del Sur, Valcheta, Río Negro:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	PbO	CuO	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	CO ₂	Total
C d S	23,58	11,27	4,75	45,32	0,07	0,77	0,41	3,72	9,45	100,63
Teor*	23,08	10,88	-	42,87	6,79	0,66	2,56	-	9,39	100,00

*Con MgO= 1,29 y F= 0,20; -O=F₂=0,09

Grupo mineral: filosilicato.

Yacencia: como relleno de fisuras en zona de oxidación de un yacimiento de Pb y Zn.

Asociación: con caolinita, cerusita y cuarzo.

Localidades:

1- *Mina Cruz del Sur, Valcheta, Río Negro, Argentina (1)*. En una veta de 1,5 m de espesor en un contacto andesita-riolita, se encontró a este mineral en un agregado en forma de guía, de color blanco a verdoso pálido. Está asociada a cerusita, anglesita, malaquita, azurita, atacamita, wulfenita, vanadinita con galena, hematita, cuarzo, calcita y yeso. Fue determinada por propiedades ópticas, medición de índices de refracción, DRX y análisis químico, (a) que se transcribe.

Bibliografía:

(1)- Hayase, K., Dristas, S., Tsutsumi, S., Otsuca, R., Tanabe, S., Sudo, T. y Nishiyama, T., 1978. Surite, a new Pb-rich layer silicate mineral. American Mineralogist 63: 1175-1181.

TALCO (TALC)



Nombre: probablemente del árabe "talq".

Datos cristalográficos: Tiene dos politipos: 1A y 2M₁. (2M₁ sustancialmente no ocurre en la naturaleza). 1A: triclinico, $1 \text{ o } \bar{1}$, $P \bar{1}$, $a=5.29$, $b=9.46$, $c=5.29\text{Å}$. $\alpha=98.7^\circ$, $\beta=119.9$, $\gamma=85.3$, $Z=1$. 2M₁: monoclinico, $2/m$, $C2/c$, $a=5.29$, $b=9.17$, $c=18.96\text{Å}$. $\beta=99.6$, $Z=4$. SN=9.EC.05.

Propiedades físicas: en cristales hojosos, pirámides pseudotrigonales, agregados fibrosos. Color verde oscuro a claro, castaño, blanco, raya blanca, mate o brillo perlado o graso. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular a subconcoidal. Séctil, flexible e inelástico. $D=1$, $Pe=2,58-2,83$.

Propiedades ópticas: traslúcido. Incoloro. $\alpha=1.539-1.550$, $\beta=1.589-1.594$, $\gamma=1.589-1.600$. Biáxico (-) $2V=0^\circ-30^\circ$. Orientación: $X=\beta$, $Y=\gamma$. Dispersión: $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Mendoza:

-	a	b	c	d	
SiO ₂	57,42	57,50	48,76	63,37	a- María Susana, Mendoza.
Al ₂ O ₃	0,76	4,41	4,37	-	b- Mina Doce Hermanos,
Fe ₂ O ₃	-	5,59	9,77	-	distrito Salamanca, Mendoza.
FeO (t)	2,21	-	-	-	c- Mina Salamanca, Mendoza.
MgO	31,53	25,59	27,15	31,88	d- Teórico.
CaO	tr.	4,41	4,37	-	
Na ₂ O	-	0,18	0,16	0,66	
K ₂ O	-	0,011	0,024	-	
PpC	-	4,11	4,41	-	
H ₂ O+	5,38	-	-	4,75	
H ₂ O-	0,09	-	-	-	
Total	97,39	100,42	100,60	100,00	

Polimorfismo y serie: Tiene dos politipos: 1A y 2M₁.

Grupo Mineral: filosilicato. Grupo de pirofilita-talco.

Yacencia: en esquistos talcosos o de esteatita, por alteración hidrotermal de rocas máficas, posterior a serpentización durante facies de esquistos verdes. Por metamorfismo termal de baja temperatura de dolomías silíceas.

Asociación: tremolita, actinolita, clorita, vermiculita, serpentina, antofilita, dolomita y calcita.

Localidades:

1- *Mina María Susana, Uspallata, Mendoza (1)*. Se trata de cuerpos serpentínicos que encierran concentraciones de talco. Se suministra un análisis químicos (a).

2- *Quebrada de los Pozos, Formación Cortaderas, Mendoza (2)*. El talco se presenta en afloramientos de rocas ultrabásicas. Existen dos tipos de talco generados por procesos hidrotermales y metamórficos uno y eventos hidrotermales tardíos, el otro. La paragénesis predominante es: serpentina+talco+clorita+calcita± dolomita+ cuarzo +pirita.

3- *Distrito minero Salamanca, Mendoza (3)*. La mineralización de talco se presenta en vetas y está asociada con rocas ultramáficas serpentizadas compuestas por serpentina,

cloritas y anfíboles. El talco se puede reconocer en tres variedades texturales (láminas de 1 por 0,2 mm y de 130 por 600 micrones; agregados cristalinos masivos con laminillas de 50 por 62 micrones y 20 por 25 micrones; y entre agregados afieltrados de tremolita). Se transcriben dos análisis químicos (b y c).

Bibliografía:

- (1)- Angelelli, V., Schalamuk, I.B. y Fernández, R., 1980. Los yacimientos de minerales no metalíferos y rocas de aplicación de la región centro-Cuyo. Secretaría de Minería, Anales 19: 145.
- (2)- Previley, L. y Simon, W., 2004. Génesis del talco vinculado a las rocas ultrabásicas de la Formación Cortaderas. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 279-284.
- (3)- Gregori, D.A. y Bjerg, E.A., 1992. Los depósitos de talco del distrito minero Salamanca, Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47 (1): 55-59.

TETRANATROLITA ver GONNARDITA Na

THOMSONITA-Ca (THOMSONITE-Ca)



Nombre: dado en 1820 en homenaje a Thomas Thomson, (1773-1852) químico escocés que lo analizó por primera vez, y calcio.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *2/m2/m2/m*, *Pncn*, a=13.10, b=13.06, c=13.25 Å. Z=4. SN=9.GA.05.

Propiedades físicas: cristales hojosos, prismáticos, aciculares, elongados según "c". Incoloro, blanco, rosa, rojizo, amarillo, verde, azul; raya blanca; brillo vítreo o perlado. Clivaje perfecto {100}, bueno {010}, fractura irregular a subconcoidal. Frágil. D=5-5.5. Pe=2,25-1,44.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro. α=1.497-1.530, β=1.513- 1.533, γ=1.518-1.544. Biáxico (+), 2V=42°-75°. Orientación XYZ=acb. Dispersión r > v fuerte.

Análisis químicos: se analizó en Rucachoroi, Neuquén:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Total
Neuquén	48,96	23,27	11,03	2,79	0,53	13,39	99,97
Teórico	37,25	31,60	13,91	3,84	-	13,40	100,00

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: de origen hidrotermal en amígdalas y cavidades de basaltos y andesitas. En rocas ígneas alcalinas. En areniscas como cemento autigénico.

Asociación: con otras zeolitas, prehnita, calcita.

Localidades:

1- *Rucachoroi, Neuquén (1)*. Se halla en venas y en la matriz de basaltos olivínicos terciarios como alteración de plagioclasa, asociada a celadonita, natrolita, laumontita y analcima. Es atravesada por venas de estilbita y heulandita. Presenta 2V variable desde 5° hasta 70° (-) y dispersión r > v fuerte. Fue caracterizada ópticamente, por DRX, ATD, DSC y EDS (a).

Bibliografía:

- (1)- Latorre, C., Vattuone, M., Massafiero, G., Lagorio, S. y Viviani, R., 1990. Analcima, Thomsonita, Laumontita y Natrolita en basaltos de Rucachoroi: mineralogía y condiciones de formación. Revista de Geólogos Economistas. Publicación Especial: 18-26.

Nombre: dado en 1829 por Berzelius por su composición química.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m$, $I 4_1/amd$, $a=7.1328$, $c=6.3188$, $Z=4$. SN=9.AD.20.

Propiedades físicas: macizo, en prismas o cristales pseudooctaédricos. Color castaño oscuro; raya amarillo a castaño claro, brillo vítreo, clivaje {110} bueno, fractura concoidal. Frágil. $D=4,5-5$. $Pe=6.70$. Paramagnético. Radiactivo, frecuentemente metamórfico.

Propiedades ópticas: casi opaco, transparente en esquirlas. Color amarillo a castaño oscuro. $n_{\omega}=1.78-1.837$, $n_{\varepsilon}=1.79-1.84$, uniaxial (+). Cuando es metamórfico $n=1.664-1.87$.

Análisis químicos: la composición teórica es: 18.54% SiO₂; 81,46% ThO₂; puede contener uranio en porcentajes altos.

Polimorfismo y serie: es dimorfo de huttonita.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: en rocas ígneas félsicas y sus pegmatitas como mineral accesorio.

Asociación: zircón, monacita, uraninita, pirocloro.

Localidades: se determinó mediante análisis por difracción de rayos X en:

1- *Distrito Rangel, departamento La Poma, Salta (1, 2, 3, 4, 5 y 6)*. En áreas de Puna y Cordillera Oriental afloran rocas alcalinas mesozoicas que se distribuyen a lo largo de aproximadamente 18 km Las carbonatitas hidrotermales características en el área de la mina Rangel están constituídas por una asociación de calcita, siderita, manganocalcita, ankerita, cuarzo que llega a ser predominante, y baritina; estos depósitos albergan principalmente minerales de Th, Nb, Ta, Ti y tierras raras La estructura general es brechosa.

La thorita se observa en forma masiva, en agregados cristalinos diseminados en masas brechosas de cuarzo ó en finas guías; alterada a thorogummita. Aparece junto con columbita-tantalita, pirocloro, zircón, magnetita, ilmenita, titanita, rutilo, riebeckita, egirina, fluorita.

2- *Churqui - Pampa, departamento Santa Victoria, Salta (7)*. Cuerpo vetiforme, de estructura brechoide, cuya mineralización está constituida por carbonatos, cuarzo, óxido de hierro y baritina y como accesorios thorita y thorogummita.

3- *Copina, departamento Carlos Paz, Córdoba (8)*. En afloramientos graníticos del borde oriental del batolito de Achala se detectaron anomalías radimétricas en el contacto de granito con calizas, que generaron un skarn, donde se identificaron thorita y thorogummita, junto con coffinita, plagioclasa, minerales del grupo del epidoto (zoisita variedad thulita), piroxenos (diósido, riebeckita), anfíboles, titanita, hematita, goethita, fluorita, calcita y prehnita. También se identificó un mineral (metamórfico) del grupo de la betafita (designado antiguamente a "samiresita").

4- *Rodeo de los Molles, departamento San Martín, San Luis (9, 10, 11 y 12)*. Las muestras estudiadas, extraídas en zonas cercanas al Puesto Rodeo de Los Molles, corresponden a las anomalías aéreas y provienen de afloramientos graníticos pertenecientes al batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, en el extremo septentrional de la sierra de San Luis. Se observa una mineralización de thorio, en la cual se identificaron: thorita, thorogummita, magnetita, epidoto, allanita, titanita, anatasa, apatita, cuarzo y fluorita; y una mineralización de tierras raras, con allanita, britholita, bastnäsite, cerianita y manganita.

La mineralización de thorio y elementos de las tierras raras se aloja en una fenita (resultado de la transformación hidrotermal del granito alcali-feldespático), que aflora como un cuerpo elongado con contactos transicionales difusos con el monzogranito biotítico. Se menciona la presencia de uranothorita, en forma de nódulos dispersos de algunos centímetros a 30 cm, en venillas ó en cristales idiomorfos tabulares (hasta 2 cm) tapizando cavidades miarolíticas, junto con cuarzo, fluorita y óxidos de Mn. Los

datos de difracción de rayos X correspondientes a esta especie son: 4.66(80), 3.52(100), 2.827(40), 2.631(80), 2.204(50), 1.868(30), 1.813(70).

5- *La Aguada - Rodeo - Río Blanco, departamento Belén, Catamarca (13)*. En el área se determinaron thorita, junto con monacita, magnetita, hematita, apatita, biotita, muscovita.

Bibliografía:

(1)- *Villar Fabre, J.F., Santomero, A.M.O. y Lucero, H.N., 1958*. Los minerales de torio en la Argentina. Comisión Nacional de Energía Atómica. Informe inédito.

(2)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.

(3)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5 Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260. Córdoba.

(4)- *Saulnier M.E., 1984*. Estudio mineralógico de muestras provenientes del faldeo oriental de la Serranía de Rangel, Puna Salteña. Informe DEE N° 3-84, CNEA, inédito.

(5)- *Zappettini, E., 1989*. Geología y metalogénesis de la región comprendida entre las localidades de Santa Ana y Cobres, provincias de Jujuy y Salta. República Argentina. Tesis doctoral, inédita. F.C.E.N. UBA.

(6)- *Zappettini, E.O., 1999*. Depósitos de tierras raras y thorio de la Puna y Cordillera Oriental, Jujuy y Salta. *En: Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 979-985. Buenos Aires.

(7)- *Tufiño, G., 1958*. Información complementaria sobre la mina Churqui-Pampa, Dpto. Santa Victoria, provincia de Salta. Informe CNEA, inédito.

(8)- *Morello, O., Vullién, A. y Maloberti, A., 1980*. Estudio petrográfico sobre muestras procedentes de Copina Norte, provincia de Córdoba, Informe DEE N° 21-80. CNEA, inédito.

(9)- *Saulnier, M.E., 1983*. Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, I1Th, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, CNEA, inédito

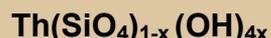
(10)- *Gay, H.D. y Lira, R., 1984*. Mineralización thorífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 342-356

(11)- *Lira, R. y Ripley, E.M., 1992*. Hydrothermal alteration and REE -Th mineralization at the Rodeo de Los Molles deposit, Las Chacras batholith, central Argentina. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 110: 370-386

(12)- *Lira, R., Viñas, N.A., Ripley, E.M. y Barbieri, M., 1999*. El yacimiento de tierras raras, torio y uranio Rodeo de Los Molles, San Luis. *En: Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 987-997. Buenos Aires.

(13)- *Morello, O. y Reyes Encinas, C.N., 1990*. Estudio mineralógico sobre muestras procedentes de La Aguada-Rodeo-Río Blanco, Dpto. Belén, provincia de Catamarca. Informe DEE N° 3-90, CNEA, inédito.

THOROGUMMITA (THOROGUMMITE)



Nombre: dado en 1889 por su composición química y su aspecto gomoso.

Datos cristalográficos: tetragonal; $4/m\ 2/m\ 2/m$; I_4, I_{amd} ; $a=7.03-7.08$, $c=6.23-6.28$ Å, $Z=4$. SN=9.AD.20.

Propiedades físicas: generalmente en costras de grano fino, masivo ó en agregados cristalinos y en nódulos terrosos densos; los cristales radiados aciculares hasta 3 mm son raros. Color negro (con U^{4+}), castaño amarillento, castaño verdoso, gris verdoso o

amarillo muy claro a blanco; raya castaño; brillo subvítreo a resinoso. Clivaje {100}, a veces bueno, fractura concooidal a astillosa. Frágil. D=4,5-5,5. Pe=3,26-5,44. Puede ser parcialmente metamórfico. Radiactivo.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Isotrópo dado su grano fino $n=1.54-1.64$; en otros casos $n=1.74-1.77$.

Análisis químicos: la composición teórica es 82,07% ThO₂; 16,81% SiO₂; 1,12% H₂O para $x = 0,1$. Algunas variedades pueden contener apreciables cantidades de UO₂ y contenidos menores de tierras raras.

Polimorfismo y serie: es isoestructural con thorita.

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: zona de oxidación de menas primarias con minerales de torio, comúnmente como producto de alteración de thorita o thorianita; a veces de yttrialita.

Asociación: monacita, zircón, allanita, fergusonita.

Localidades: se determinó mediante análisis por difracción de rayos X en:

1- *Distrito Rangel, departamento La Poma, Salta (1, 2, 3, 4, 5 y 6)*. En áreas de Puna y Cordillera Oriental afloran rocas alcalinas mesozoicas que se distribuyen a lo largo de aproximadamente 18 km Las carbonatitas hidrotermales características en el área de la mina Rangel están constituídas por una asociación de calcita, siderita, manganocalcita, ankerita, cuarzo que llega a ser predominante, y baritina; estos depósitos albergan principalmente minerales de Th, Nb, Ta, Ti y tierras raras La estructura general es brechosa. Se identificaron thorita y thorumgummita. En muestras de los sectores Cobres y Esquina del Salitral se observa el pasaje de una especie a otra con marcado pseudo-morfismo. Aparece junto con thorita, columbita-tantalita, pirocloro, zircón, magnetita, rutilo, ilmenita, titanita, riebeckita, egirina, fluorita.

2- *Churqui - Pampa, departamento Santa Victoria, Salta (7)*. Cuerpo vetiforme, de estructura brechoide, cuya mineralización está constituida por carbonatos, cuarzo y baritina y como accesorios thorita y thorumgummita. Genéticamente se relaciona con el lacolito compuesto de Hornillos.

3- *Copina, departamento Carlos Paz, Córdoba (8)*. En afloramientos graníticos del borde oriental del batolito de Achala se detectaron anomalías radimétricas en el contacto de granito con calizas, que generaron un skarn, donde se identificaron thorita y thorumgummita, junto con coffinita, plagioclasa, minerales del grupo del epidoto (zoisita variedad thulita), piroxenos (diósido, riebeckita), anfíboles, titanita, hematita, goethita, fluorita, calcita y prehnita.

4- *Rodeo de los Molles, departamento San Martín, San Luis (9, 10, 11 y 12)*. Las muestras estudiadas, extraídas en zonas cercanas al Puesto Rodeo de Los Molles, corresponden a anomalías aéreas y provienen de afloramientos graníticos pertenecientes al batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, en el extremo septentrional de la sierra de San Luis. Se observa una mineralización de torio, en la cual se identificaron thorita, thorumgummita, junto a magnetita, epidoto, allanita, titanita, anatasa, apatita, cuarzo y fluorita; y una mineralización de tierras raras, con allanita, britholita, bastnäsita, cerianita y manganita.

Bibliografía:

(1)- *Villar Fabre, J.F., Santomero, A.M.O. y Lucero, H.N., 1958*. Los minerales de torio en la Argentina. Comisión Nacional de Energía Atómica. Informe inédito.

(2)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.

(3)- *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260. Córdoba.

(4)- *Saulnier M.E., 1984*. Estudio mineralógico de muestras provenientes del faldeo oriental de la Serranía de Rangel, Puna Salteña. Informe DEE N° 3-84, CNEA, inédito.

- (5)- *Zappettini, E., 1989.* Geología y metalogénesis de la región comprendida entre las localidades de Santa Ana y Cobres, provincias de Jujuy y Salta. República Argentina. Tesis doctoral, inédita. F.C.E.N. UBA.
- (6)- *Zappettini, E.O., 1999.* Depósitos de tierras raras y thorio de la Puna y Cordillera Oriental, Jujuy y Salta. *En: Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 979-985. Buenos Aires.
- (7)- *Tufiño, G., 1958.* Información complementaria sobre la mina Churqui-Pampa, Dpto. Santa Victoria, provincia de Salta. Informe CNEA, inédito.
- (8)- *Morello, O., Vullién, A. y Maloberti, A., 1980.* Estudio petrográfico sobre muestras procedentes de Copina Norte, provincia de Córdoba, Informe DEE N° 21-80. CNEA, inédito.
- (9)- *Saulnier, M.E., 1983.* Estudio mineralógico de muestras provenientes de Anomalías aéreas 95Th, I1Th, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, CNEA, inédito.
- (10)- *Gay, H.D. y Lira, R., 1984.* Mineralización thorífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 342-356.
- (11)- *Lira, R. y Ripley, E.M., 1992.* Hydrothermal alteration and REE -Th mineralization at the Rodeo de Los Molles deposit, Las Chacras batholith, central Argentina. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 110: 370-386.
- (12)- *Lira, R., Viñas, N.A., Ripley, E.M. y Barbieri, M., 1999.* El yacimiento de tierras raras, torio y uranio Rodeo de Los Molles, San Luis. *En: Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 987-997. Buenos Aires.

TILLEYTA (TILLEYTE)



Nombre: dado en 1933 en homenaje a C.E. Tilley (1894-1973), petrólogo británico.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/a$, $a=15.11$, $b=10.24$, $c=7.58 \text{ \AA}$, $\beta=105.2^\circ$, $Z=4$.

Propiedades físicas: cristales y láminas irregulares. Incoloro, gris azulado claro, blanco, gris; raya blanca; mate. Clivaje perfecto $\{201\}$, $\{100\}$ y $\{010\}$ imperfecto. Frágil. $D=5$. $Pe=2,88$. Macla simple $\{100\}$, generalmente laminar; el ángulo de "a" con el plano de macla $\approx 24^\circ$.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\alpha=1.605-1.617$, $\beta=1.626-1.635$, $\gamma=1.651-1.654$. Biáxico (+), $2V=85^\circ-89^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c=24^\circ$, $Z \wedge a=38^\circ$. Dispersión $r < v$.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 24,60% SiO_2 ; 57,39% CaO ; 18,02% CO_2 . Total 100,00%.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de humita.

Yacencia: en skarns a baja presión y alta temperatura en contacto entre calizas y rocas ígneas.

Asociación: merwinita, espurrita, gehlenita, vesubianita, grossularia, wollastonita, fluorita, calcita.

Alteración: a veces reemplazado por wollastonita, vesubianita, melanita, calcita, foshagita.

Localidades:

1- *Bajo de Lenzaniyeu, Río Negro (1).* En el contacto de basaltos alcalinos pleistocenos y calcáreos del Cretácico superior pertenecientes a la Formación Roca. Asociado a larnita, spurrita y grossularia. Fue determinado por óptica y DRX,

Bibliografía:

(1)- *Labudía, C., Cortelezzi, C. y Hernández, L., 2000.* La asociación larnita, espurrita y tilleyta del Bajo de Lenzaniyeu, Río Negro, Argentina. 5° Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 214-218.

TITANITA (TITANITE)



Nombre: dado en 1795 por su composición rica en titanio. Fue llamada también esfena.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/c$, $a=6.57$, $b=8.72$, $c=7.44$ Å, $\beta=119.7^\circ$, $Z=4$. SN=9.AG.15.

Propiedades físicas: cristales cuneiformes, achatados paralelos a {001} o prismáticos a lo largo de {110}; a veces fibroso. Color negro, castaño, gris, verde, incoloro, amarillo o rojo; raya blanca; brillo adamantino a resinoso. Clivaje {011} imperfecto, fractura concoidal, partición debido al maclado según {221}. Frágil. $D=5-5.5$. $Pe=3,48-3,60$. Maclas según {110} de contacto y penetración; menos comúnmente laminar según {221}. Si contiene U o TR puede ser metamórfico.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Incoloro a castaño rosado amarillento, pleocroismo $X=incoloro$, $Y=amarillo$ a verde, $Z=rojo$ a naranja, $\alpha=1.843-1.950$, $\beta=1.870-2.03$, $\gamma=1.943-2.110$. Biáxico (+), $2V=17^\circ-40^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=51^\circ$. Dispersión $r > v$, fuerte.

Análisis químicos: son comunes las trazas de Al, Fe, TR (La, Ce, Pr, Nd, Sa). Fue analizado en Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	30,85	30,39	
TiO ₂	35,74	35,96,	
Al ₂ O ₃	1,98	1,48	a- Pan de Azúcar, sierra Chica de Córdoba.
Fe ₂ O ₃	1,36	1,64	b- Yocsina, sierra Chica de Córdoba.
FeO	0,02	-	
MnO	0,07	-	
MgO	0,05	-0,08	
CaO	27,78	28,51	
(Ce,Y) ₂ O ₃	1,33	1,42	
Ce ₂ O ₃	0,34	-	
ThO ₂	0,10	-	
H ₂ O	0,28	0,51	
Total	99,56	100,99	

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: accesorio común en rocas plutónicas, pegmatitas, gneises, esquistos y algunos skarn.

Asociación: albita, clorita, epidoto, apatita, allanita, monacita, magnetita, ilmenita, nefelina, diópsido, calcita

Localidades:

Es un mineral accesorio común en rocas magmáticas, metamórficas y detríticas. Fue descrita con más detalle en:

1- *Sierras de Córdoba, Pan de Azúcar y Yocsina, Córdoba (1).* Aparece en cristales castaño amarillentos de hasta 1,5 cm en mármoles impuros. Se caracterizó por cristalografía, DRX, análisis químicos que muestran torio y tierras raras.

Bibliografía:

(1)- *Gordillo, C., 1958.* Titanitas radioactivas de la Sierra de Córdoba, Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 40: 135-139.

TOPACIO (TOPAZ)

Nombre: conocido desde la antigüedad, del griego *topazion* por una isla del Mar Rojo actualmente llamada Sain John.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pbnm*, $a=4.65$, $b=8.80$, $c=8.39$ Å, $Z=4$. SN=9.AF.20. La sustitución de OH por F puede disminuir la simetría hasta triclínico.

Propiedades físicas: cristales equidimensionales o prismáticos. Color: incoloro, amarillento, azulado, rosado, verde, rojo, castaño, violeta; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular a subconcoidal. Frágil. $D=8$. $Pe=3,4-3,6$. Piroeléctrico y piezoeléctrico. Las maclas son raras y de contacto según {010}.

Propiedades ópticas: transparente a opaco con inclusiones. Incoloro a amarillo, rosado o azulado, pleocroismo X=amarillo, Y=amarillo, violeta y rojizo, Z=amarillo, violeta, azulado y rosado, $\alpha=1.606-1.634$, $\beta=1.609-1.637$, $\gamma=1.606-1.644$. Biáxico (+), $2V=48^\circ-68^\circ$, orientación XYZ=abc. Dispersión $r > v$.

Análisis químicos: fue analizado en Tanti, Córdoba:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	F	-O=(F,Cl) ₂	H ₂ O	Total
Tanti	31,10	55,86	0,34	0,25	19,57	-8,24	1,11	99,99
Teórico	32,97	55,95	-	-	11,47	-4,83	4,45	100,00

Grupo mineral: nesosilicatso.

Yacencia: en venas y cavidades en granitos, pegmatitas graníticas, riolitas y greisen; formado a alta temperatura de fluidos hidrotermales y neumatolíticos ricos en volátiles. De alto grado de metamorfismo sobre sedimentos aluminosos ricos en cuarzo y flúor. Como detrítico.

Asociación: turmalina, berilo, microclino, albita, fluorita, casiterita, zinnwaldita, cuarzo.

Localidades:

1- *Mina San Salvador, sierra de Zapata, Tinogasta, Catamarca (1)*. Los cristales son incoloros y transparentes, de hasta 6 mm de longitud y se presentan en fisuras y drusas de cuarzo junto con casiterita, la cual a veces está como inclusiones. El mineral fue estudiado por Beder y determinado por su cristalografía.

2- *Tanti, Cañada del Puerto y Thea, Córdoba (2 y 3)*. Salvo en el caso de Thea, donde se encuentra en venillas, en las otras localidades está relacionado con yacimientos pegmatíticos y asociado a muscovita, fluorita violácea, berilo, triplita, apatita, cuarzo, feldespato potásico y clevelandita. Se caracterizaron por su cristalografía morfológica, propiedades físicas y ópticas; en el caso del mineral de Tanti, se analizó además por DRX y análisis químico por vía húmeda (a).

3- *Rumi-Tucu, Catamarca (4)*. Se presentan en cristales idiomorfos de valor gemológico de varios colores, asociados a cuarzo y microclino.

4- *Agua Rica, Catamarca (5)*. En una zona de alteración arcillosa avanzada de la Brecha Carudo. En paragénesis topacio-diásporo-cuarzo; reemplaza a mayor temperatura (400°C-450°C) a la paragénesis zunyita- pirofilita- alunita. Fue determinado por óptica y DRX.

Bibliografía:

(1)- Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

(2)- Gay, H. y Lira, R., 1984. Presencia de topacio en la provincia de Córdoba. Yacencia, mineralogía y paragénesis en Tanti y Cañada del Puerto. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 15 (3-4): 62.

(3)- Mas, G. y Peral, H., 1987. Estudio mineralógico y características de las inclusiones fluidas del topacio de Tanti. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42 (3-4): 429-440.

(4)- Kuck, A. y Saadi, J., 1992. La mina Rumi-Tucu, Catamarca. Boletín de la Asociación de Geología, Mineralogía y Paleontología, Olivos, Buenos Aires, N° 68, 69 y 70.

(5)- Koukharsky, M. y Morello, O., 1998. Topacio, zunyita y diásporo en el sector oriental de la diatrema Agua Rica, provincia de Catamarca. Argentina. Significado paragenético. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 147-151.

TREMOLITA (TREMOLITE)



Nombre: dado en 1790 por su presencia en el valle de Tremola, Suiza.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=9.86, b=18.05, c=5.29. $\beta=104.8$, Z=2. SN=9.DE.10.

Propiedades físicas: agregados prismáticos, fibrosos, granulares o columnares y hojosos, también radiados. Color blanco, gris, verde a verde grisáceo, lavanda a rosado si tiene Mn; raya blanca; brillo vítreo a sedoso si es asbestiforme. Clivaje {110} perfecto, fractura irregular, partición en {010} y {100}. Frágil a flexible. D=5-6. Pe=2,99-3,03. Maclas simples o polisintéticas comúnmente según {100} y polisintéticas raramente paralelas a {001}.

Propiedades ópticas: trasparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.605-1.613$, $\beta=1.616-1.624$, $\gamma=1.630-1.636$. Biáxico (-), $2V=65^\circ-90^\circ$. Orientación Y=b; $Z \wedge c=10^\circ-21^\circ$, pero las fibras asbestiformes pueden mostrar extinción paralela; dispersión débil $v > r$.

Análisis químicos: fue analizado en San Luis y Tandilia:

	a	b
SiO ₂	53,20	55,59
TiO ₂	-	0,60
Al ₂ O ₃	0,90	2,75
Fe ₂ O ₃	1,60	0,40
FeO	-	3,79
MnO	-	-
MgO	29,30	22,13
CaO	12,00	12,08
Na ₂ O	-	0,28
K ₂ O	-	0,15
Cl	-	-
F	-	-
O=(F,Cl) ₂	-	-
H ₂ O	-	2,15
Total	100,30	99,62

a- Sierra de la Estanzuela, San Luis.

b- Cantera Punta Tota, Tandilia.

Polimorfismo y serie: forma una serie con actinolita y ferroactinolita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo anfíbol.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de bajo grado (facies esquistos verdes) o de contacto en rocas carbonáticas impuras, máficas o ultramáficas.

Asociación: con talco, calcita, granate cálcico, dolomita, wollastonita, epidoto, diópsido, forsterita, cummingtonita, riebeckita.

Localidades:

1- Sierra de la Estanzuela, departamento Chacabuco, San Luis (1). Hay concentraciones alojadas entre una caliza dolomítica y un esquisto con inyección granítica; los cristales de color blanco a gris dispuestos en forma radiada, tienen una longitud de 2 cm, se suministra un análisis químico (a).

2- *Cantera Punta Tota, Tandilia (2)*. Se halló tremolita (límite con actinolita) en agregados asociado a diópsido, calcita, cuarzo y microclino. Se la caracterizó por sus propiedades ópticas, DRX, IR, ATD y análisis químico (b).

Bibliografía:

(1)- *Rossi, N., 1970*. Primer hallazgo de yacimientos de diópsido y tremolita en la República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 25: 353-357.

(2)- *Dristas, J. y Delpino, S., 1987*. Hallazgo de tremolita en la Cantera Punta Tota, Tandilia, Argentina. *10° Congreso Geológico Argentino*, 1: 105-108.

TRUSCOTTITA (TRUSCOTTITE)



Nombre: dado en 1914 homenaje a S.J. Truscott (1870-1950), geólogo inglés.

Datos cristalográficos: trigonal, $a=9,74=c=18,83 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.EE.35.

Propiedades físicas: masivo o micáceo o en agregados esféricos. Color blanco, brillo perlado. Clivaje {0001} perfecto. $D=2,35$.

Propiedades ópticas: traslúcido. $\omega=1.552$, $\epsilon=1.530$. Uniáxico o biáxico (-), $2V=\text{muy chico}$.

Análisis químicos: la composición teórica es de: 60,98% SiO_2 , 6,00% Mn, 28,65% CaO, 2,53% H_2O . Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: isoestructural con reyerita.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de reyerita.

Yacencia: en venas epitermales portadoras de oro y plata.

Asociación: cuarzo, adularia y rodocrosita.

Localidades:

1- *Manantial Espejo, Santa Cruz (1)*. Se halla en cristales fibroso radiados, reemplazados por sílice. Se determinó por microscopía, DRX y análisis químico por microsonda electrónica. Se encuentra en paragénesis con adularia, oro, galena argentífera, electrum y calcopirita.

Bibliografía:

(1)- *Schalamuk, I., Echeveste, H., Etcheverry, R. y Ametrano, S., 1998*. Metalogénesis del yacimiento de oro y plata Manantial Espejo, Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Buenos Aires, 50: 217-236.

TSCHERMAKITA (TSCHERMAKITE) $\square\text{Ca}_2(\text{Mg}_3\text{AlFe}^{3+})(\text{Si}_6\text{Al}_2)\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Nombre: dado en 1945 por Winchell en homenaje a Gustavo Tschermak von Sesseneegg (1836-1927).

Datos cristalográficos: monoclinico $2/m, C2/m$, $a=9.762$, $b=17.994$, $c=5.325 \text{ \AA}$, $\beta=105.10^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.15

Propiedades físicas: hábito prismático. Color verde a verde oscuro; raya verde pálido; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, fractura subconcoidea, partición según {100} ó {001}. Frágil. $D=5-6$ $Pe=3,0-3,3$. Maclas simples, con plano de unión paralelo a {100}.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Color verde, pleocroismo en colores castaños y verdes, $\alpha=1.623-1.660$, $\beta=1.630-1.680$, $\gamma=1.638-1.688$. Biáxico (+ o -), $2V=60-90^\circ$, orientación $Z=Y>X$.

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferrotschermakita.

Grupo mineral: inosilicatos. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en anfibolitas y rocas ígneas plutónicas máficas afectados por metamorfismo de grado medio a alto.

Asociación: cianita, granate.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba y San Juan:

	a	b	c	
SiO ₂	41,13	42,12	42,86	
TiO ₂	1,13	3,49	1,14	a- Las Tapias, Córdoba.
Al ₂ O ₃	13,69	12,92	10,52	b- Malimán, San Juan.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	c- Las Peñas, S.P.O., Córdoba.
FeO	18,70	10,52	20,87	
MnO	0,37	0,11	0,55	
MgO	7,88	14,68	8,57	
CaO	11,41	10,68	11,69	
K ₂ O	0,48	2,24	1,15	
Na ₂ O	1,54	10,68	1,25	
F-	0,26	0,05	-	
Cl	0,01	0,05	-	
H ₂ O	-	-	-	
-O=(F,Cl) ₂	0,11	-	-	
Total	96,51	97,97	98,60	

Localidades:

Observaciones: en la mayoría de las localidades se observa pasajes de tschermakita a ferrotschermakita.

1- *Pegmatita Las Tapias, Córdoba (1)*. En una pegmatita de espodumeno, se identificó ferrotschermakita por óptica, DRX, análisis químicos por microsonda electrónica; (a) promedio de 4 análisis. Asociada con holmquistita, cuarzo, plagioclasa, epidoto, titanita, biotita, clorita y óxidos de hierro.

2- *Malimán, San Juan (2)*. Se identificó tschermakita en la Precordillera sanjuanina, en diques de composición basáltica a andesítica, de edad pérmica. Asociación con magnesiohastingsita-plagioclasa-anfibol-cuarzo-biotita-feldespato alcalino y magnetita. Fue determinada por análisis químicos por microsonda electrónica (b).

3- *Las Peñas, Sierras Pampeanas Orientales, Córdoba (3)*. En tonalitas con plagioclasa, anfíbol, cuarzo, esfena. El anfíbol es clinofanfíbol cálcico que se encuentra composicionalmente en el área de contacto entre magnesiohornblenda, ferrohornblenda, tschermakita y ferrotschermakita. Se suministran los análisis de ferrotschermakita que fue utilizada como geotermobarómetro (c).

4- *Puna Septentrional (4)*. En el magmatismo neógeno de la Puna septentrional los anfíboles analizados en la primera fase corresponden a tschermakitas hasta magnesiohornblendas mientras que en los centros del Mioceno medio se pueden clasificar como magnesiohastingsitas o magnesiohornblendas.

Bibliografía:

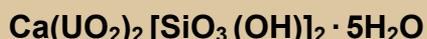
(1)- *Porta, G., Gay, H., Dorais, M. y Lira, R., 1994*. Holmquistita en la pegmatita Las Tapias, Córdoba, mineralogía y condiciones genéticas. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 315-324.

(2)- *Rubinstein, N. y Morello, O., 1998*. Anfíboles en andesitas basálticas del área de Malimán, Precordillera Occidental, Provincia de San Juan. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 241-244.

(3)- *Demichelis, A., Hernández, L., Rabbia, O. y Tibaldi, A., 2004*. Termobarometría anfíbol-plagioclasa en un cuerpo ígneo del Complejo de las Peñas, Sierras Pampeanas Orientales. 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 309-314.

(4)- Caffè, P.J., Trumbull, R.B., Coira, B.L. y Romer, R.L., 2002. Petrogenesis of early Neogene Magmatism in the Northern Puna; Implications for Magma Genesis and Crustal Processes in the Central Andean Plateau. *Journal of Petrology* 43 (5): 907-942.

URANOFANO (URANOPHANE)



Nombre: dado en 1853 de uranio y del griego por *aparecer*. Fue denominado también uranotilo y uranofano α .

Datos cristalográficos: monoclinico, 2, $P2_1$, $a=15.858-15.909$, $b=6.985-7.002$, $c=6.641-6.665$ Å, $\beta=97^\circ27'-97^\circ33'$, $Z=2$. SN=9.AK.15

Propiedades físicas: agregados fibrosos o afieltrados, también masivo. Color amarillo a castaño amarillento, raya amarillo, brillo vítreo. Clivaje {100} perfecto, fractura concoidal. Frágil. $D \sim 2,5$ $Pe=3,81-3.90$. Debilmente fluorescente en verde. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Color amarillo-castaño, pleocroismo X=incoloro, Y=amarillo pálido, Z=amarillo canario, $\alpha=1.642-1.648$, $\beta=1.661-1.667$, $\gamma=1.667-1.675$. Biáxico (). $2V = 32^\circ$ a 49° . Orientación $Z=b$, $X \perp \{100\}$, dispersión $r < v$, fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es: 14.03% SiO_2 ; 66,80% UO_3 ; 6,55% Ca_2O ; 12,62% H_2O .

Polimorfismo y serie: dimorfo con betauranofano.

Yacencia: mineral común como producto de oxidación de uraninita (pechblenda), junto a otros minerales secundarios.

Asociación: minerales secundarios de uranio como por ejemplo betauranofano, kasolita, autunita.

Localidades: es un mineral muy común en nuestros yacimientos; fue determinado por rayos X en:

1- *Minas San Sebastián y Santa Brígida, Sañogasta, dpto. Chilecito, La Rioja (1 y 2)*. El distrito Sañogasta comprende una serie de manifestaciones cupro-uraníferas, ubicadas en la margen derecha de la Cuesta de Miranda. La mineralización de uranio está integrada por pechblenda, uranofano, tyuyamunita, autunita, torbernita, y sulfuros y seleniuros de Cu en ganga de calcita y fluorita.

2- *Distrito Guandacol: manifestaciones Don Michel, El Pedregal y San Basilio, La Rioja (1, 2, 3 y 4)*. En el área se ubican, de norte a sur, una serie de manifestaciones uraníferas alojadas en sedimentitas continentales de la Formación Panacán (Carbonífero). En Don Michel, El Pedregal y San Basilio se halló uranofano junto a otros minerales secundarios de uranio.

3- *Mina Huemul, departamento Malargüe, Mendoza (5)*. Yacimiento estratoligado en areniscas y conglomerados continentales cretácicos (Grupo Neuquén). La mineralización está constituida por pechblenda; sulfuros de Cu y de Fe y numerosos minerales secundarios de uranio, entre ellos uranofano.

4- *Yacimiento Los Adobes, manifestación Lagartija, Distrito uranífero Pichiñán, Paso de Indios, Chubut (6, 7 y 8)*. Yacimientos en areniscas conglomerádicas en las que se hallaron uranofano, betauranofano, autunita y otros minerales secundarios de uranio, como relleno de poros y grietas y cementando clastos.

5- *Ranquilcú, Loma del Portezuelo, Malargüe, Mendoza (2 y 3)*. Es una anomalía detectada en terrenos mesozoicos portadores de yeso; asociada a haiweeíta, calcita y limonita.

6- *Manifestación "La Primera", Rahue-có, Ñorquín, Neuquén (9)*. La mineralización se aloja en un nivel de areniscas rojas de la Fm. Tordillo y está constituida por "pechblenda", bornita, calcosina, covellina, calcopirita y plata nativa asociadas a restos fósiles de

troncos carbonizados del género *Araucarioxylon*. Los minerales secundarios son malaquita, azurita, metatorbernita, metazeunerita, carnotita y uranofano.

7- *Don Otto, Distrito Tonco-Amblayo, Salta (1 y 2)*. Yacimiento en areniscas, se lo observó junto a autunita, meta-autunita, schroekingierita, fosfuranilita, carnotita y tyuyamunita.

8- *Pegmatita Ángel, Cerro Blanco (Quebrada del Tigre), departamento Calamuchita, Córdoba (1 y 2)*. El uranofano aparece en estas pegmatitas como resultado de la meteorización de uraninita, junto con boltwoodita.

9- *Manifestación nuclear Cajoncillo, Salta (10)*. Esta manifestación consiste en nódulos crecionales de Cu y U diseminados en areniscas decoloradas. Se encuentra asociada a yeso y crisocola.

Bibliografía:

(1)- *Linares, E. y Toubes, R.O., 1960*. Los minerales radiactivos de la República Argentina. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 191-205. San Juan.

(2) *Toubes, R.O., Chaar, E. y Spikermann, J.P., 1973*. Minerales radiactivos de la República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.

(3)- *Belluco, A., Diez, J. y Antoniotti, C., 1974*. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2: 9-33.

(4)- *Muset, J.A., 1960*. Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Dpto. Gral. Lavalle, prov. de La Rioja). Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 3: 249-259.

(5)- *Brodtkorb, M.K. de, 1966*. Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 21 (3): 165-179

(6)- *Maloberti, A., 1981*. Minerales de mena y características geológicas del yacimiento Cerro Condor, dpto. Paso de Indios, Chubut. CNEA, informe inédito.

(7)- *Maloberti, A., 1989*. Presencia de uranio en rocas volcánicas cretácicas de la región central de la provincia del Chubut. CNEA. Informe inédito.

(8)- *Fuente, A. y Gayone, M.R., 1999*. Distrito uranífero Pichiñán, yacimientos Los Adobes, Cerro Condor y Cerro Solo, Chubut. *En: Recursos Minerales de la República Argentina* (Ed. E.O. Zappettini). Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1255-1259. Buenos Aires

(9)- *Latorre, C.O., 1962*. Los yacimientos cuprouaníferos de Rahuecú, Neuquén, con referencia a la geología de la zona. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17 (1-2): 105-124.

(10)- *Sureda, R., Galliski, M. y Gorustovich, S., 1984*. Los minerales de uranio y cobre en la manifestación nuclear Cajoncillo, provincia de Salta. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 407-417.

URANTHORITA ver THORITA

VERMICULITA (VERMICULITE) $(\text{Mg,Fe}^{2+},\text{Al})_3(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Nombre: dado en 1824, del latín aludiendo a su exfoliación por calentamiento rápido.

Datos cristalográficos: Monoclínico 2/m; C2/m a=5.24, b=9.255, c=28.60 Å, $\beta=94^\circ 36'$, Z=4. Para C2/c: a=5.35, b=9.26, c=28.89 Å, $\beta=97^\circ 1'$, Z=4. SN:9.EC.25.

Propiedades físicas: como grandes láminas que pueden tener contorno hexagonal; partículas de tamaño arcilla; brillo perlado ó de bronce. Clivaje perfecto {001}. Flexible. D= \approx 1,5, P.e=2.2-2,6. Se expande en masas vermiformes por calentamiento.

Propiedades ópticas: Traslúcido a opaco. Incoloro ó de varios colores. Pleocroísmo α en matices más pálidos que β y γ . $\alpha=1.52-1.562$, $\beta=1.53-1.583$, $\gamma=1.53-1.583$. Biáxico (-) $2V=0^\circ-15^\circ$. Dispersión $r < v$.

Análisis químicos: fue analizada en la mina Don Alberto, Mendoza:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	rem.	Total
29,66	16,96	9,25	-	18,71	4,20	2,09	-	19,10	4,50	100,10

Localidades:

1- Es un mineral frecuente en Córdoba, por ej. en Los Guanacos, Calamuchita, donde se presenta en agregados hojosos, nidos y guías, color verde oscuro o pardo, en láminas de hasta 2 centímetros. En el departamento Punilla se halla en láminas de hasta 3-5 milímetros. También se conocen yacimientos en San Luis y San Juan (1).

2- *San Alberto, Mendoza* (2). Se localiza en cuerpos vetiformes de gran pureza.

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Schalamuk, I.B. y Fernández, R., 1980.* Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Centro-Cuyo. Secretaría de Estado de Minería. Anales 19.

(2)- *Fusari, C., 1977.* Estudio geológico del yacimiento de vermiculita Don Alberto, Dpto. Las Heras, Mendoza. Dirección General de Minería de Mendoza, (inédito).

VESUBIANITA (VESUVIANITE) Ca₁₉(Al,MgFe)₁₃Si₁₈O₆₈(O,OH,F)₁₀₊

Nombre: descrita en 1795 por su presencia en el Vesubio, Italia (en italiano Vesuvio).

Datos cristalográficos: tetragonal, *4/mmm*, *P4/nnc*, $a=15.55$, $c=11.83$ Å, $Z=2$. SN=9.BG.35.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos o largos, columnar. Color amarillo, verde, castaño, azul, violeta, verde azulado, rosa, rojo, negro e incoloro a blanco; raya blanca; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {110} imperfecto y {100} y {001} imperfectos, fractura subconcooidal a irregular. Frágil. D=6-7. Pe=3,32-3,43.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro a amarillo, verde y castaño, pleocroísmo débil, O=incoloro a amarillento, E=amarillento, verdoso o castaño, $\omega=1.703-1.752$, $\epsilon=1.700-1.746$. Uniáxico (-) o (+) y a veces biáxico. Dispersión fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en diferentes skarn de Córdoba:

	a*	b	c	d	e	f	
SiO ₂	41,89	36,67	37,04	36,96	36,58	38,03	a- Batolito de Achala.
TiO ₂	1,30	0,30	0,31	0,86	2,10	-	b- Skarn de Copina.
Al ₂ O ₃	17,48	17,70	17,67	17,76	17,37	14,34	c- Skarn Cañada d Puerto.
FeO t	6,03	4,17	4,28	3,67	3,35	-	d- Skarn S Marcos Sierra.
UO ₂	1,84	-	-	-	-	-	e- Skarn de La Falda.
MnO	0,51	0,10	0,13	0,10	0,06	-	f- Teórico.
MgO	4,16	1,86	1,64	1,70	1,52	5,67	
CaO	25,12	36,58	36,27	36,24	36,12	39,43	
Na ₂ O	1,31	0,06	0	0,06	0,15	-	
Cl		0,08	0,12	0,12	0,02	-	
F-		1,28	1,35	1,29	1,14	-	
H ₂ O		-	-	-	-	2,53	
Total		98,23	97,34	98,19	97,93	100,0	

* trazas de Th, Y, TR, y de otros elementos

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: producto de metamorfismo regional de calcáreos o de contacto en skarn; en rocas máficas o ultramáficas, serpentinitas.

Asociación: grossularia, diópsido, wollastonita, epidoto, escapolita, espinelo, calcita.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1)*. Se presenta en cristales de color verde oscuro o en laminas tabulares, asociado a epidoto, augita, diópsido y actinolita. Fue determinado por DRX.

2- *Batolito de Achala, Córdoba (2)*. La vesubianita se encuentra en el contacto entre calizas cristalinas y el granito de Achala, un skarn que además presenta anfíboles y epidoto. Se ha observado vesubianita incolora a verde oscuro y más abundante una vesubianita metamáfica castaña-anaranjada, alterada a un material rojizo. Fueron determinadas por DRX, y análisis químicos por FRX y MEB. Se transcribe el análisis de una vesubianita metamáfica.

3- *Cañada del Puerto, Córdoba (3 y 4)*. Es un skarn zonado, con zonas de piroxeno, granate, vesubianita y wollastonita.

2- *Copina, Córdoba (3 y 5)*. Es un skarn zonado, piroxeno, granate, vesubianita, cuarzo-vesubianita y wollastonita respectivamente.

3- *San Marcos Sierra, Córdoba (3 y 6)*. Se trata de un exoskarn masivo de wollastonita, con granate, vesubianita y bandas ricas en piroxenos.

4- *La Falda, Córdoba (3 y 6)*. Se trata de un exoskarn masivo de granate con bandas de vesubianita y clinozoisita.

5- *Batolito de Achala y stock Capilla del Monte, Córdoba (7)*. En otras localidades más de las ya publicadas, se han encontrado también cristales de vesubianita en estudio.

Bibliografía:

(1)- *Brodtkorb, M.K. de, Lanfranco, J. y Sureda, R., 1978: Asociaciones minerales y litologías del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33 (4): 277-298.*

(2)- *Morello, O., 1990. Vesubiana portadora de uranio proveniente del faldeo nororiental del Batolito de Achala, Sierra Grande de Córdoba. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 21 (1-4): 25-31.*

(3)- *Franchini, M. y Lira, R., 1998. Granates con flúor en skarns de las Sierras Pampeanas. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 93-103.*

(4)- *Franchini, M., Lira, R. y Sfragulla, J., 1998. El skarn Cañada del Puerto (31°25'LS, 64°54'LO), provincia de Córdoba: otro ejemplo de metasomatismo caracterizado por fluidos ricos en agua, hidrógeno y fluor. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 53 (2): 247-268.*

(5)- *Franchini, M., Lira, R. y Sfragulla, J., 1998. Zonación mineralógica y evolución de los fluidos en el skarn de Copina, provincia de Córdoba (64°39'LO, 31°30'LS). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 53 (2): 197-211.*

(6)- *Franchini, M., Lira, R. y Sfragulla, J., 1999. Los skarns de San Marcos Sierra y La Falda: geología, mineralogía y composición de los fluidos hidrotermales. Comparación con otros skarns de las Sierras Pampeanas Orientales. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 54 (4): 420-435.*

(7)- *Lira, R., comunicación personal y en parte en: Brodtkorb, M.K. de, y Gay, H., 1994: Anexo. Las Especies Minerales de la República Argentina, INREMI, Universidad Nacional de la Plata, 110 p.*

WAIRAKITA (WAIRAKITE)

Nombre: dado por A. Steiner en 1955 por Wairakei, Nueva Zelanda, localidad donde se obtuvo el primer ejemplar estudiado.

Datos cristalográficos: monoclinico $2/m, 1 2/a$, pseudocúbica, $a=13.69$, $b=13.64$, $c=13.56\text{Å}$, $\beta=90.5^\circ$, $Z=8$. SN=9.GB.05.

Propiedades físicas: cristales trapezoédricos {211} o masas irregulares. Incoloro o de color blanco; raya blanca; brillo vítreo a mate. Clivaje {100} bueno, fractura concoidal. Frágil. $D=5,5-6$. $Pe=2,26$. Maclas polisintéticas en dos direcciones que intersectan a 90° .

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro. $\alpha=1.498$, β n.d., $\gamma=1.502$. Biáxico (+) o (-) $2V=70^\circ-105^\circ$. Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	d	e	f	
SiO ₂	57,78	56,12	60,16	55,34	55,90	55,33	a- Chapelco.
Al ₂ O ₃	16,57	21,73	22,11	21,73	23,00	23,47	b y c- Balsa Maroma.
Fe ₂ O ₃	-	0,22	-	0,00	-	-	d- Paso del Córdoba.
CaO	15,64	15,93	7,16	13,39	11,70	12,91	e- Localidad tipo:
SrO	-	-	-	-	0,05	-	Wairakei, N. Zelanda,
Na ₂ O	0,00	0,00	4,57	0,31	1,06	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
K ₂ O	0,00	0,00	0,00	-	0,16	-	f- Teórico.
Cs ₂ O	-	-	-	-	0,02	-	
H ₂ O	10,0*	6,00*	6,00*	8,23*	8,50	8,29	
Total	99,99	100,00	100,00	100,00	100,39	100,00	

* H₂O por diferencia

Polimorfismo y serie: forma una serie isomorfa continua con analcima y también con pollucita.

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en rocas volcánicas en cavidades en ambiente geotermal, producto de fluidos hidrotermales. En tobas, brechas, ignimbritas.

Asociación: con zeolitas, epidoto, clinzoisita, prehnita, calcita, cuarzo, plagioclasas.

Alteración: a calcita.

Localidades:

1- *Cerro Chapelco, San Martín de los Andes, Neuquén (1)*. En basaltos amigdaloides con brechamiento asociada a laumontita, pumpellyita, epidoto, interestratificados esmectita/clorita. Fue determinada por su morfología, propiedades ópticas, maclado y análisis químicos con EDS (a).

2- *Copahue, Neuquén (2)*. En andesitas y andesitas basálticas de perforaciones realizadas a 6 km al NE del volcán Copahue a 600 m de profundidad. Asociada a otras zeolitas cálcicas que cambian según la profundidad. La wairakita coexiste con cuarzo, prehnita y epidoto, y granate ugrandita. Se determinó por morfología, características ópticas, DRX.

3- *Balsa Maroma, Confluencia, Neuquén (3)*. Se halla en amígdalas de basaltos asociada a laumontita, escolecita, mesolita, heulandita, analcima y analcima cálcica. Fue caracterizada por morfología, características ópticas, DRX y EDS. (b); (c) es una wairakita sódica.

4- *Paso del Córdoba (4)*. Se encuentra en venas con yugawaralita y en amígdalas. Fue caracterizada por propiedades ópticas, y análisis EDS.

Bibliografía:

- (1)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 1996.* Metamorfismo de muy bajo grado en rocas volcánicas de la Formación Ventana, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. *Revista Geológica de Chile*, 23 (2): 187-200.
- (2)- *Mas, G., Mas, L. y Bengochea, L., 1996.* la wairakita del Campo Geotérmico Copahue, Neuquén, Argentina. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 147-151
- (3)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001.* Procesos de formación de paragénesis zeolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. *Revista Geológica de Chile*, 28 (2): 3-22.
- (4)- *Vattuone, M., Latorre, C., Viviani, R. y Borbolla, M., 1996.* Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 51 (3): 235-247.

WEEKSITA (WEEKSITE)



Nombre: dado en 1960 en homenaje a M.A.D. Weeks (1909-1991) mineralogista norteamericana. Con anterioridad denominada gastunita.

Datos cristalográficos: rómbico- pseudohexagonal, $2/m2/m2/m$, $Pnmb$, $a=14.26$, $b=35.88$, $c=14.20$, $Z=16$. SN=9.AK.15.

Propiedades físicas: como cristales aciculares o agregados hojosos, achatados según {001} o elongados según [001], también como rosetas y agregados fibrosos radiales. Color amarillo; brillo grasoso a sedoso. Clivaje bueno en dos direcciones. Frágil. $D < 2$. $Pe \sim 4.1$. Radiactivo.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Color según el pleocroismo X=incoloro, Y=amarillo verdoso pálido, Z=amarillo verdoso, $\alpha=1.596$, $\beta=1.603$, $\gamma=1.606$. Biáxico (-), $2V \sim 60^\circ$. Orientación XYZ=bca, dispersión $r > v$ fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es 32,81% SiO₂; 52,06% UO₃; 8,57% K₂O y 6,56% H₂O.

Yacencia: común en yacimientos en areniscas tipo Plateau del Colorado.

Asociación: otros minerales secundarios de uranio.

Localidades:

1- *Yacimiento Los Adobes, departamento Paso de los Indios, Chubut. (1, 2, y 3).* Se presenta en venillas con ópalo en riolitas y en areniscas. Asociado a calcedonia, calcita, yeso, uraninita, uranofano, carnotita.

Bibliografía:

(1)- *Spikermann, J.P., 1973.* Informe complementario 152/73, CNEA, inédito.

(2)- *Maloberti, A., 1981.* Informe DEE N° 18-81. CNEA, inédito.

(3)- *Gallucci, A. y Maloberti, A., 1984.* Características geológicas y explotación del yacimiento uranífero Cerro Cóndor, Dpto. Paso de los Indios, provincia del Chubut. 9° Congreso Geológico Argentino 7: 372-387.

WILLEMITE (WILLEMITE)



Nombre: dado en 1830 en homenaje a Willem I, (1813-1840) rey de los Países Bajos.

Datos cristalográficos: trigonal, $3, R \bar{3}$, $a=13.93$, $c=9.31 \text{ \AA}$, $Z=18$. SN=9.AA.05.

Propiedades físicas: cristales fibrosos a prismáticos alargados según [0001] raros, comúnmente botroidal, masivo a granular. Color amarillo verdoso, verde claro, amarillo

castaño, castaño rojizo, incoloro, azul violeta; raya blanca; brillo vítreo a resinoso. Clivaje {11 $\bar{2}$ 0}, {0001} imperfectos, fractura irregular o concoidal. D=-5 a 5,5. Pe=4.05-4.20. Fluorescencia fuerte con luz ultravioleta: verde brillante; a veces fosforescente

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Incoloro, en sección delgada, $\omega=1.691-1.694$, $\varepsilon=1.719-1.725$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	27,54	26,96	26,91	a y b- Veta Lastenia, Campana Mahuida,
ZnO	72,46	73,04	73,09	Neuquén.
Total	100,00	100,00	100,00	c- Teórico.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de fenaquita.

Ocurrencia: de origen secundario, en depósitos de Zn desarrollados en calizas; puede ser mena.

Asociación: nasonita, malaquita, cerussita, mimetita.

Localidades:

1- *Cateo Los Cerrillos, departamento San Martín, San Luis (1)*. Se encontró en muestras del cateo Los Cerrillos en cristales incoloros asociado a sanmartinita y scheelita. Se determinó por cristalografía y propiedades físicas.

2- *Mina Fortuna, Las Aguadas, San Martín, San Luis (2)*. En cristales amarillo-verdosos fluorescentes. Se determinó por propiedades físicas y DRX.

3- *Cantera El Sauce, Córdoba (3)*. Asociada a wulfenita, vanadinita y descloisita

4- *Veta Lastenia, Campana Mahuida, Neuquén (4)*. Se encuentra en la zona de oxidación de venas epitermales del distrito Pb-Zn. Está asociado a zincsilita, hemimorfita, franklinita, limonita, óxidos de Mn. Fue caracterizada por su hábito, propiedades cristalográficas, mineralogía óptica, análisis químicos por EDS (a) y (b).

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H., 1983*. Las Especies Minerales de la República Argentina. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial, 528 pp.

(2)- *Arcidiácono, E., 1969*. Sobre las asociaciones minerales en la zona de oxidación del yacimiento de Pb Las Aguadas, provinaci de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24: 119-125.

(3)- *Gay, H. y Hillar, N., 1968*. Sobre el hallazgo de wulfenita, vanadinita, descloizita y willemita en la cantera El Sauce, Dpto. Colón, Córdoba. 3^{ras} Jornadas Geológicas Argentinas 3: 13-23.

(4)- *Gallegos, E., Berbeglia, Y., Martínez Dopico, C., Lagorio, S., Vattuone, M. y Latorre, C., 2004*. Hallazgo de zincsilita acompañada de willemita y hemimorfita en la veta Lastenia del distrito Pb-Zn, Campana Mahuida, Neuquén. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 55-58.

WOLLASTONITA (WOLLASTONITE)

CaSiO₃

Nombre: dado en 1818 en homenaje a W.H. Wollaston, mineralogista y químico inglés.

Datos cristalográficos: wollastonita, 1A triclinico, $\bar{1}$, $P \bar{1}$, a=7.94, b=7.32, c=7.07 Å, $\alpha=90.0^\circ$, $\beta=95.4^\circ$, $\gamma=103.4^\circ$, Z=2; monoclinico, $2/m$, $P2_1/a$, a=15.43, b=7.32, c=7.07 Å; $\beta=95.4$, Z=4. SN=9.DG.05

Propiedades físicas: raramente con formas cristalinas {001} y {100}, tabulares o prismáticos, fibroso, de grano grueso. Incoloro, blanco, castaño, rojo, amarillo, verde

pálido; raya blanca; brillo vítreo y perlado en caras de clivaje. Clivaje {100} perfecto y {102} bueno, fractura irregular. Frágil. D=4,5-5. Pe=2,86-3,09.

Propiedades ópticas: transparente a translúcido. Incoloro, $\alpha=1.616-1.640$, $\beta=1.628-1.650$, $\gamma=1.631-1.653$. Orientación $X \wedge c=30^\circ-44^\circ$, $Y \wedge b=0^\circ-5^\circ$, $Z \wedge a=37^\circ-50^\circ$. Biáxico (-), $2V=36^\circ-60^\circ$, dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: analizado en Broken Hill, Australia (Anthony *et al.*, 1995): 50,24% SiO₂; 35,93% CaO; 8,16% MnO; Fe₂O₃, tr.; 0,46% Al₂O₃; 0,14% S; 5,54% FeO; 0,07% MgO. Total 100,54%.

Polimorfismo y serie: el grupo de la wollastonita comprende politipos 1A, 2M, 3A, 4A, 5A y 7A. Salvo la 2M que es monoclinica, todas las otras son triclinicas.

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: producto de metamorfismo en calcáreos, en skarns; en carbonatitas y algunas rocas alcalinas.

Asociación: grossularia, diópsido, vesubianita, ackermanita, merwinita, larnita, spurrita y calcita.

Localidades:

1- *Mina Aguilar, Jujuy (1)*. En individuos tabulares de color blanco y masas fibrosas asociada a sulfuros, bustamita, tremolita-actinolita, calcita, rodonita.

2- *Juliana II, San Marcos Sierra, Córdoba (2)*. Se halló en un skarn asociado a grossularia, vesubianita, diópsido, escasa oligoclasa y cuarzo. La wollastonita se presenta como cristales columnares a fibrosos de fibra tipo corta. Se determinó por microscopía y DRX y se realizaron diversos concentrados con posterior identificación de DRX. Su pureza posibilita la aplicación en cerámica.

Bibliografía:

(1)- *Gay, H. y Sureda, R., 1972*. Hallazgo de pirosmalita en Mina Aguilar, Jujuy. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 1: 133-134.

(2)- *Domínguez E., Garrido, M., Gómez, C. y Aliotta, G., 2004*. La wollastonita del skarn Juliana II, San Marcos Sierra, provincia de Córdoba. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 13-18.

YUGAWARALITA (YUGAWARALITE)



Nombre: dado en 1952 por Sakurai y Hayashi por la localidad de Yugawara, Japón.

Datos cristalográficos: monoclinico, *m*, *Pc*, $a=6.73$, $b=14.00$, $c=10.07\text{Å}$, $\beta=111.1^\circ$ $Z=4$. SN=9.GB.10.

Propiedades físicas: cristales hojosos o tabulares aplanados sobre {010} y elongados según "c". Incoloro a blanco; raya blanca; brillo vítreo a perlado, iridiscente sobre {010}. Clivaje {401}, {100} buenos y {101} imperfecto, fractura concoidal y partición {010}. Frágil. D=4,5-5. Pe=2,20-2,3. Piezo y piroeléctrico.

Propiedades ópticas: transparente o translúcido. Incoloro, $\alpha=1.492-1.496$, $\beta=1.497-1.499$, $\gamma=1.502-1.504$. Biáxico (+) o (-), $2V= 48^\circ-89^\circ$. Orientación $Y \wedge c=-6-9^\circ$, $X \wedge a=-9^\circ$ a $+7^\circ$, $Z=b$. Dispersión $r < v$ débil, horizontal.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén y Chubut:

	a	b	c	d	e	f	
SiO ₂	57,52	61,84	58,93	58,93	57,94	61,04	a- Meliquina, Neuquén.
TiO ₂	0,28	-	-	0,40	-	-	b- Balsa Maroma, Neuquén.
Al ₂ O ₃	17,27	18,22	18,50	18,49	17,65	17,26	c- Cholila, Chubut.
Fe ₂ O ₃	0,15	-	-	0,00	0,35	-	d- Paso del Córdoba,
MnO	0,20	-	-	0,23	-	-	Neuquén.

MgO	0,62	0,00	0,00	-	0,86	-	e- Localidad tipo: Yugawara
CaO	11,51	9,44	10,58	8,88	9,79	12,91	Hot Spring, Japón,
Na ₂ O	0,29	0,00	0,00		0,38	-	Anthony <i>et.al.</i> , 1995.
K ₂ O	0,00	0,00	0,00		0,41	-	f- Teórico.
H ₂ O ⁺	13,00	10,50*	12,00*		10,70	12,20	
H ₂ O ⁻	-	-			1,80	-	
Total	100,84	100,00	100,00		99,88	100,00	

* H₂O por diferencia

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: como relleno de cavidades y venillas en rocas volcánicas de áreas geotermales.

Asociación: con wairakita, laumontita, heulandita, prehnita, girolita, cuarzo, calcita.

Alteración: a calcita.

Localidades:

1- *Meliquina, Neuquén (1)*. Se encuentra en la matriz de metabasaltos cerca del Lago Meliquina. Fue caracterizada por cristalografía, propiedades ópticas, MEB, DRX, ATD (DSC), ATG, IR y análisis químicos por EDS (a). Está asociada a wairakita, heulandita, esmectita/clorita y cuarzo.

2- *Balsa Maroma, Confluencia, Neuquén (2)*. Se halla en amígdalas y en la matriz de basaltos en paragénesis con laumontita y wairakita sódica. Fue caracterizada por morfología, propiedades ópticas, DRX, y análisis químicos con EDS (b).

3- *Cholila, Chubut (3)*. Se halla en mesostasis y como cemento de brecha andesítica. Fue caracterizada por morfología, propiedades ópticas, MEB, DRX y análisis químicos por EDS (c). Está asociada a wairakita, laumontita, pumpellyita, esmectita/clorita, albita, adularia, escaso epidoto y cuarzo.

4- *Paso del Córdoba (4)*. Se encuentra en venas con wairakita y en amígdalas. Fue caracterizada por propiedades ópticas, DRX, ATD y análisis EDS.

Bibliografía:

(1)- *Vattuone, M.E. y Latorre, C., 1996*. Yugawaralita de Lago Meliquina, Neuquén, República Argentina. 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 251-256.

(2)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2001*. Procesos de formación de paragénesis zeolíticas en el metamorfismo de muy bajo grado de las volcanitas paleógenas al sur de Confluencia, Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile. 28 (2): 3-22.

(3)- *Vattuone, M., Latorre, C. y Leal, P., 2005*. Polimetamorfismo de muy bajo a bajo grado en rocas volcánicas jurásico-cretácicas al sur de Cholila, Chubut, Patagonia Argentina. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. 23 (2): 315-328.

(4)- *Vattuone, M., Latorre, C., Viviani, R. y Borbolla, M., 1996*. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las volcanitas paleógenas desde Lago Hermoso a Río Traful, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51 (3): 235-247.

ZINCSILITA (ZINCSILITE)



Nombre: dado en 1960 por su composición Zn y Si.

Datos cristalográficos: monoclinico. 2/m, C2/m?, a=5,1, b=9,17, c=15,3. Z=2. SN=9.EC.

Propiedades físicas: como finas láminas u hojas de 2 mm, Color blanco a azulado, brillo perlado. Clivaje perfecto {001}.

Propiedades ópticas: semitransparente. Color blanco a azulado, $\alpha=1.514(2)$, $\beta=1.559(3)$, $\gamma=1.562(2)$. Biáxico (-), $2V=0^\circ-22^\circ$, orientación $X \perp \{001\}$.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	36,83	40,82	41,83	a y b- Veta Lastenia, Campana Mahuida,
ZnO	47,17	43,18	42,49	Neuquén.
H ₂ O	16*	16*	15,68	c- Localidad tipo: Kazakhstan, Rusia.
Total	100,00	100,00	100,00	

*análisis químicos por diferencia.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de montmorillonita-vermiculita.

Localidades:

1- *Lastenia, Campana Mahuida, Neuquén (1)*. Se encuentra en la zona de oxidación de venas epitermales del distrito Pb-Zn, portador de galena, esfalerita y escasa calcopirita. Está asociado a willemita, hemimorfita, franklinita, minerales de sílice, limonita, óxidos de Mn. Fue determinado por su hábito, propiedades ópticas, análisis químicos mediante EDS (a) y (b).

Bibliografía:

(1)- *Gallegos, E., Berbeglia, Y., Martínez Dopico, C., Lagorio, S., Vattuone, M. y Latorre, C., 2004*. Hallazgo de zincsilita acompañada de willemita y hemimorfita en la veta Lastenia del distrito Pb-Zn, Campana Mahuida, Neuquén. 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 55-58.

ZINNWALDITA (ZINNWALDITE)



Nombre: dado en 1845 por Haidinger por la localidad Zinnwald (Clinovec) de la Rep. Checa.

Datos cristalográficos: 1M: monoclinico m, C2, a=5.30, b=9.14, c=10.10 Å, β=100.8°, Z=2. SN=9.EC.10.

Propiedades físicas: cristales tabulares, prismáticos cortos, hojosos, pseudo hexagonales. Color castaño oscuro o amarillento, violeta pálido, verde oscuro, (común el color por zonas); raya blanca; brillo vítro o perlado. Clivaje perfecto según {001}, fractura irregular. Flexible y elástico. D=2,5-4, Pe=2,90-3,02. Maclado de acuerdo a la ley de mica.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro o coloreado en castaño muy claro. Pleocroísmo α=incoloro a castaño amarillento, β=castaño grisáceo, γ=incoloro a castaño grisáceo. α=1.535-1.558, β=1.570-1.589, γ=1.572-1.590. Biáxico (-) 2V:0°-40°, orientación Y=b, Z∧a=0°-2°. Dispersión: r > v, débil.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 41,24% SiO₂; 23,33% Al₂O₃; 10,78% K₂O; 16,44% FeO; 3,42% Li₂O; 6,52% F; -2,75% -O=(F)₂; 1,03% H₂O. Total: 100,00%.

Polimorfismo: politipos 1M, 2M₁ y 3A.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo mica.

Yacencia: en pegmatitas, greisen, depósitos de estaño, raro en granitos y en venas cuarzosas de alta temperatura.

Asociación: con topacio, casiterita, wolframita, lepidolita, espodumeno, berilo, turmalina y fluorita.

Localidades:

1- *Mina Vil Achay, provincia de Catamarca (1)*. Asociada a Li-siderofilita, casiterita, albita, magnetita y fluorita.

Bibliografía:

(1)- *Dristas, J. y Peral, H., 1984*. Hallazgo de Li-siderofilita asociada a la mineralización de la mina Vil Achay, provincia de Catamarca. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 317-327.

ZIRCÓN (ZIRCON)



Nombre: del persa *zar* = oro y *gun* = color, a través del árabe *zarqun*. La primera descripción moderna la realizó Werner en 1783.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/mmm$, $I4amd$, $a=6.61$, $c=5.98$ Å, $Z=4$. SN=9.AD.20.

Propiedades físicas: cristales tabulares a prismáticos con secciones cuadradas. Color castaño rojizo, amarillo, verde, azul, gris, incoloro, raya blanca, brillo vítreo a adamantino, graso cuando es metamórfico. Clivaje $\{110\}$ y $\{111\}$ imperfecto, fractura concoidal. Frágil. $D=7,5$. $Pe=4,6-4,7$. Termoluminiscente, cátodoluminiscente y fluorescente con luz ultravioleta. Puede ser metamórfico.

Propiedades ópticas: transparente a opaco. Incoloro a castaño muy pálido, pleocroismo débil, $\omega=1.925-1.961$, $\varepsilon=1.980-2.015$. Uniáxico (+). Dispersión muy fuerte.

Análisis químicos: puede contener Hf, U, y otros elementos traza. Fue analizado en Buenos Aires y Salta:

	a	b	c	
SiO ₂	32,60	31,53	32,78	a- Bahía San Blas, Buenos Aires.
Fe ₂ O ₃	0,46	-	-	b- Pegmatita La Elvirita, Salta.
ZrO ₂	-	48,88	67,22	c- Teórico.
HfO ₂	-	20,70	-	
ZrO ₂ + HfO ₂	66,81	-	-	
U ₃ O ₈	-	0,54	-	
ThO ₂	0,20	-	-	
Total	100,07-	101,65	100,00	

Grupo mineral: nesosilicato. Se conocen las variedades cirtolita (alto contenido en U), malacon (alto contenido en Th) y hiacinto (gema rojo-castaño).

Yacencia: mineral accesorio en rocas ígneas y metamórficas, cristales grandes en pegmatitas y carbonatitas; en rocas sedimentarias, en la fracción pesada.

Asociación: biotita, feldespatos, anfíboles, cuarzo.

Observaciones: es usado para efectuar dataciones radimétricas U/Pb por la alta temperatura de bloqueo del sistema.

Localidades:

1- *Bahía San Blas, Carmen de Patagones, Buenos Aires (1)*. Está en yacimientos detríticos; constituye la mayor concentración conocida en el país. Asociado a titanomagnetita e ilmenita. En individuos ovoides y también, con formas prismáticas y bipiramidales de 350 micrones de longitud. Se realizaron análisis químicos (a).

2- *Aluminé, Neuquén (2)*. Se estudiaron zircones de rocas ígneas y metamórficas y se clasificaron sobre la base de su morfología y relación largo/ancho, bajo el microscopio. Se utilizaron con el fin de identificar los cuerpos ígneos por el tipo de zircón.

3- *Pegmatita La Elvirita, distrito El Quemado, Salta (3)*. Se encontró en una pegmatita de elementos raros muy diferenciada asociado a montebrasita, bismutinina, bismuto, bismuto-tantalita columbita, trifilina y uranomicrolita. Incluye en los bordes, albita y manganocolumbita; es cristalino y tiene muy alta cantidad de Hf. Se caracterizó por su cristalografía, propiedades físicas, y diagramas de DRX. Se realizaron análisis químicos con microsonda (b).

Bibliografía:

(1)- *Angelelli, V. y Chaar, E., 1964*. Las arenas de la Bahía de San Blas, provincia de Buenos Aires: su investigación por minerales de Fe, Ti y Zr. CNEA. Publicación: Informe 122.

(2)- *Vattuone, M. y Latorre, C., 1991.* Zircón como indicador de procesos petrogenéticos en granitoides de la Cordillera Neuquina. República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino 1: 24-26.

(3)- *Galliski, M. y Černý, P., 2002.* Zircón hafnífero de la pegmatita La Elvirita, Nevados de Palermo, Salta. Mineralogía y Metalogía 2002. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía, 151-155.

ZUNYITA (ZUNYITE)



Nombre: dado en 1884, para la localidad tipo, Mina Zuñi, Silverton, condado de San Juan, EEUU.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $F \bar{4}3m$, $a=13,88 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=9.BJ.50.

Propiedades físicas: tetraedro o pseudoctaedro modificado por el cubo. Color gris, blanco, rojo, raya blanca, brillo vítreo. Clivaje {111} bueno. Frágil. $D=7$. $Pe=2,88$. Puede fluorescer (rojo) con UV. Maclas según {111} comunes, de contacto y de penetración.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro. Isótropo, $n=1,592-1.600$; también débilmente anisótropo.

Análisis químicos: fue analizado en Catamarca:

	a	b	c	
SiO ₂	22,13	24,82	24,33	
TiO ₂	0,04	-	-	
Al ₂ O ₃	56,96	55,92	57,88	a y b- Agua Rica, Catamarca.
Fe ₂ O ₃	-	-	0,20	c- Mina Zuñi, Colorado, EEUU,
FeO	-	0,06	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	0,02	0,02	-	
Na ₂ O	0,33	0,08	0,24	
K ₂ O	0,014	0,02	0,10	
P ₂ O ₅	-	-	0,60	
Cl	2,65	3,05	2,91	
F	3,67	4,35	5,61	
H ₂ O	-	-	10,89	
-O (F,Cl) ₂	-	-	3,02	
Total	-	-	99,74	

Grupo mineral: sorosilicato.

Yacencia: en rocas volcánicas alteradas hidrotermalmente y en pizarras aluminosas.

Asociación: pirofilita, caolinita, alunita, diásporo, rutilo, piritita, hematita, cuarzo.

Localidades:

1- *Yacimiento Mi Vida, Catamarca (1 y 2).* Fue analizado en la Brecha Carudo mediante difractogramas de rayos X. El mineral se presenta en cristales incoloros de hasta 0,7 mm, formando grupos de pocos individuos y asociado a cuarzo, alunita y pirofilita en la zona de alteración argílica avanzada.

2- *En Río Frío, Valle del Cura, San Juan (3).* Se encuentra como parte de una zona de alteración sericitica relacionada a altas temperaturas en un modelo de alta sulfuración; está asociada a alunita. Fue estudiada por óptica, DRX, celda, MEB y se suministra espectro de EDS.

3- *Agua Rica, Catamarca (4).* La zunyita forma parte de la alteración argílica avanzada de la brecha hidrotermal del pórfido Seca Norte, del depósito Cu-Mo-Au Agua Rica. Se presenta junto a alunita, piritita, covellina, azufre nativo, oro, diásporo, pirofilita, illita,

dickita y esmectita. Se transcribieron dos análisis (a y b) realizados por microsonda electrónica.

Bibliografía:

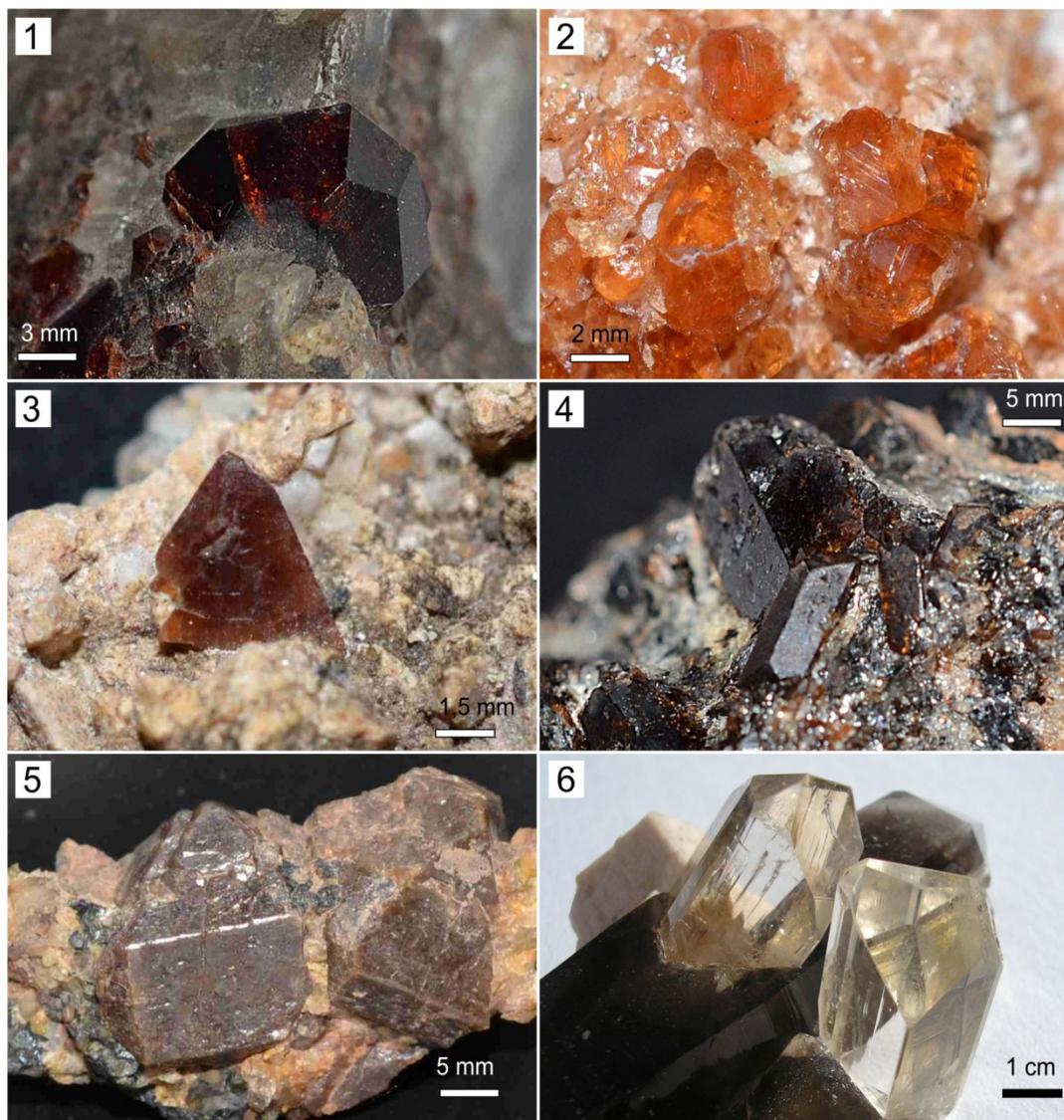
(1)- *Koukharsky, M. y Mirré, J.C., 1976.* Mi Vida prospect: a porphyry copper- type deposit, in North Western, Argentina. *Economic Geology*, 5 (71): 849-863.

(2)- *Koukharsky, M. y Morello, O., 1994.* Zunyita asociada a alunita y pirofilita del yacimiento Mi Vida, Pcia. de Catamarca. Características mineralógicas y significado paragenético. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 49 (3-4): 211-216.

(3)- *González, M. y Bengochea, L., 1998.* Zunyita del área Río Frío, Valle del Cura, San Juan. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS, 111-113.

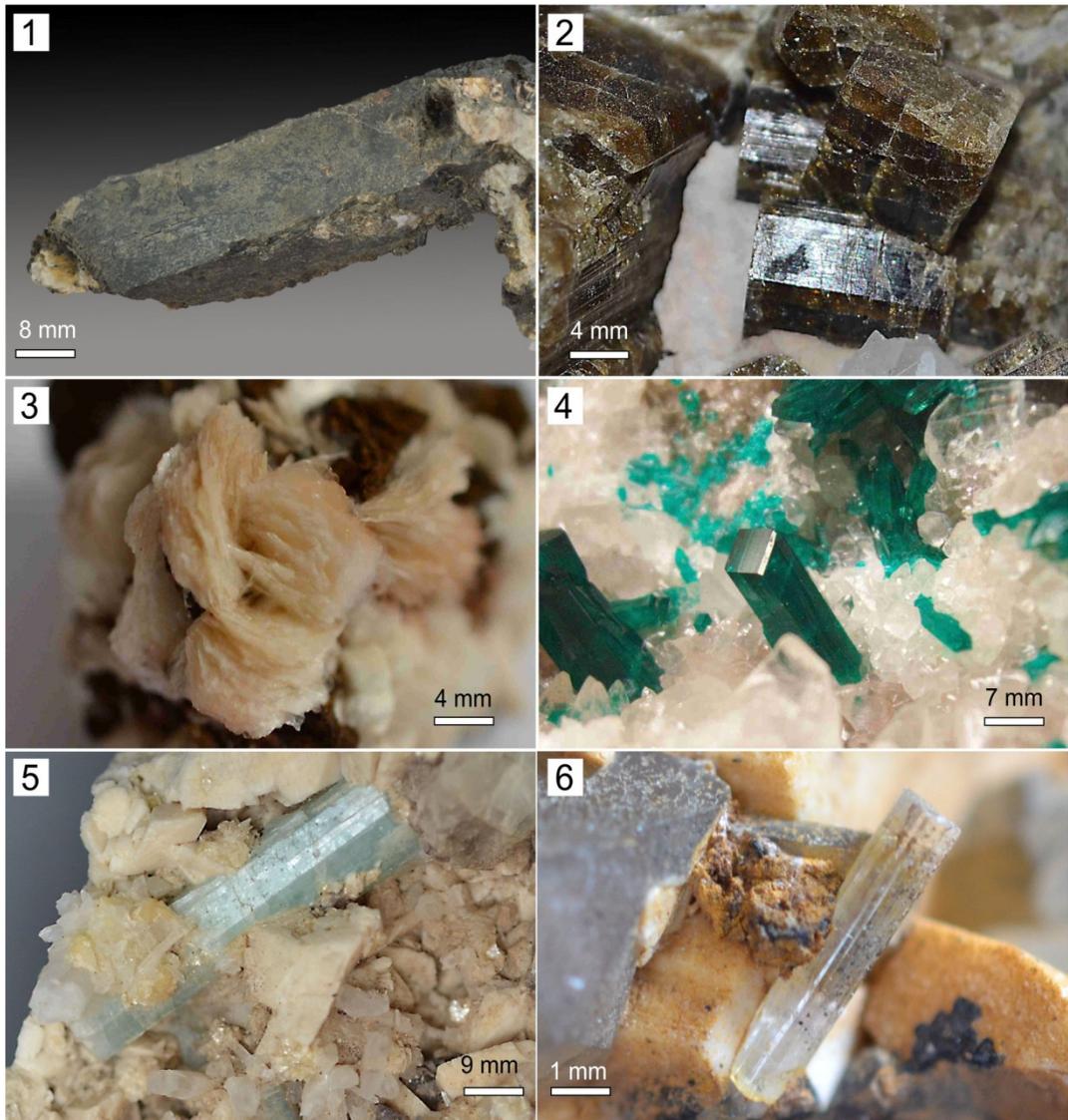
(4)- *Franchini, M., Impiccini, A., Schalamuk, I., Ríos, J. y O'Leary, M. S., 2005.* El depósito de Cu-Mo-Au Agua Rica, Catamarca: mineralogía y petrografía de las alteraciones en la sección transversal N 6969400. 16º Congreso Geológico Argentino, 2: 319-326.

SILICATOS



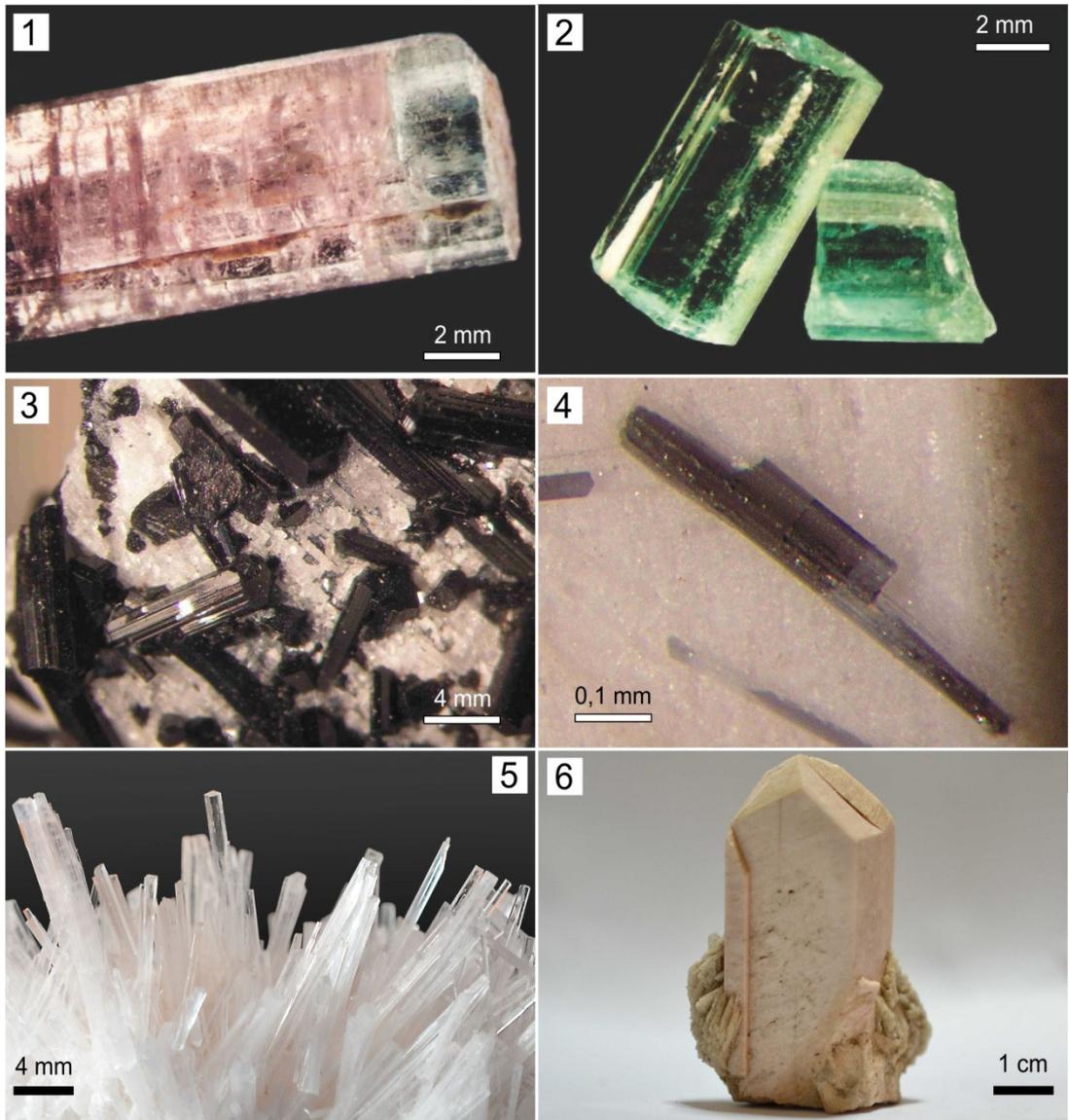
Leyenda: 1- Spessartina. Mina El Chingolo, Dpto. Punilla, Córdoba. 2- Grosularia. Canteras de Valle Hermoso, cerca de La Falda, Dpto. Punilla, Córdoba. 3- Helvita. Casa La Plata, Dpto. Punilla, Córdoba. 4- Estauroлита. Esquisto en el contacto con la pegmatita La Viquita, Dpto. Chacabuco, San Luis. 5- Zircón. Complejo sienítico-carbonatítico de la Sierra de Maz, Dpto. Coronel Felipe Varela, La Rioja. 6- Topacio sobre cuarzo. Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. Fotografías: F. Colombo.

SILICATOS



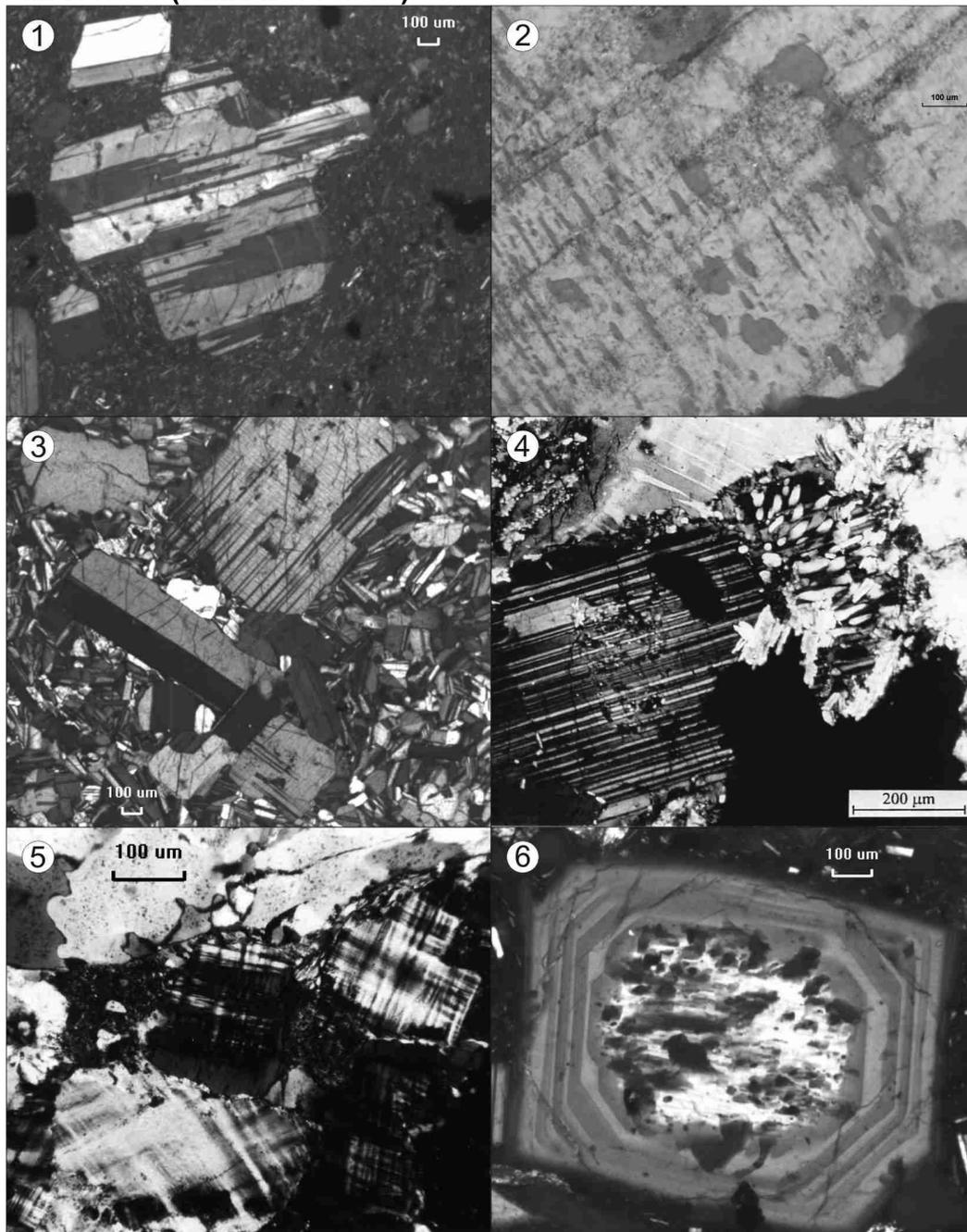
Leyenda: 1- Allanita-(Ce). Cantera Cantesur, cerca de Las Bateas, Dpto. Colón, Córdoba. 2- Vesubiana. Mina Los Guindos, Pampa de Olaen, Dpto. Punilla, Córdoba. 3- Bertrandita. Granito El Portezuelo, Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. 4- Diopside. Cantera Esperanza, cerca de Dumesnil, Dpto. Colón, Córdoba (muestra perteneciente al Museo de Mineralogía "A. Stelzner"-UNC). 5- Berilo. Pegmatita próxima al granito El Portezuelo, Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. 6- Fenaquita. Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. Fotografías: F. Colombo.

SILICATOS



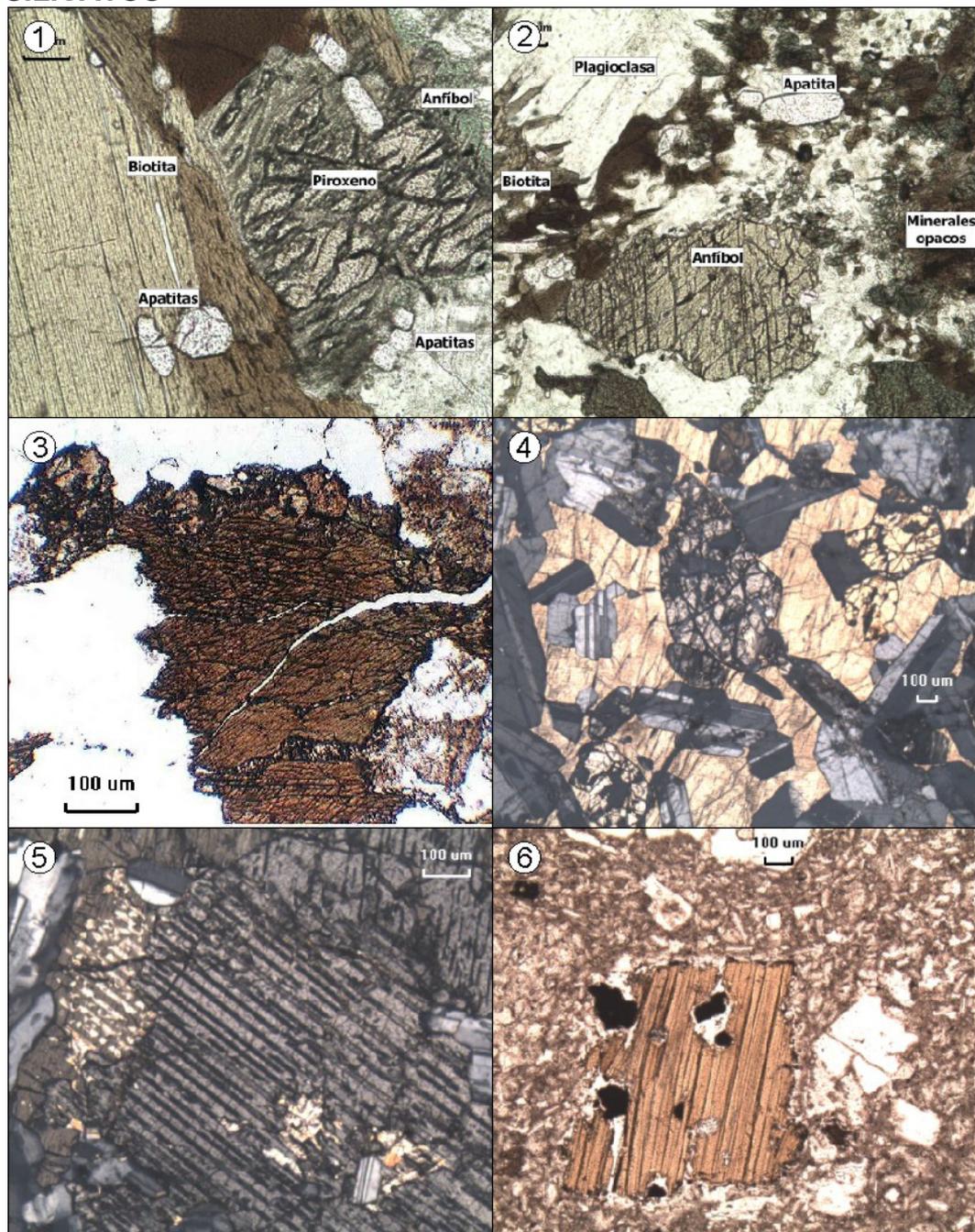
Leyenda: 1 y 2- Elbaíta. Pegmatita San Elías, Dpto. Chacabuco, San Luis. 3- Chorlo. Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. 4- Foitita. Mina Rumi Tucu, Granito El Portezuelo, Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. 5- Natrolita. Cerca de Los Baldecitos, Dpto. Valle Fértil, San Juan. 6- Microclino (macla de Baveno). Papachacra, Dpto. Belén, Catamarca. Fotografías: 1 y 2 de S. Ametrano, 3-6 de F. Colombo.

SILICATOS (FELDESPATOS)



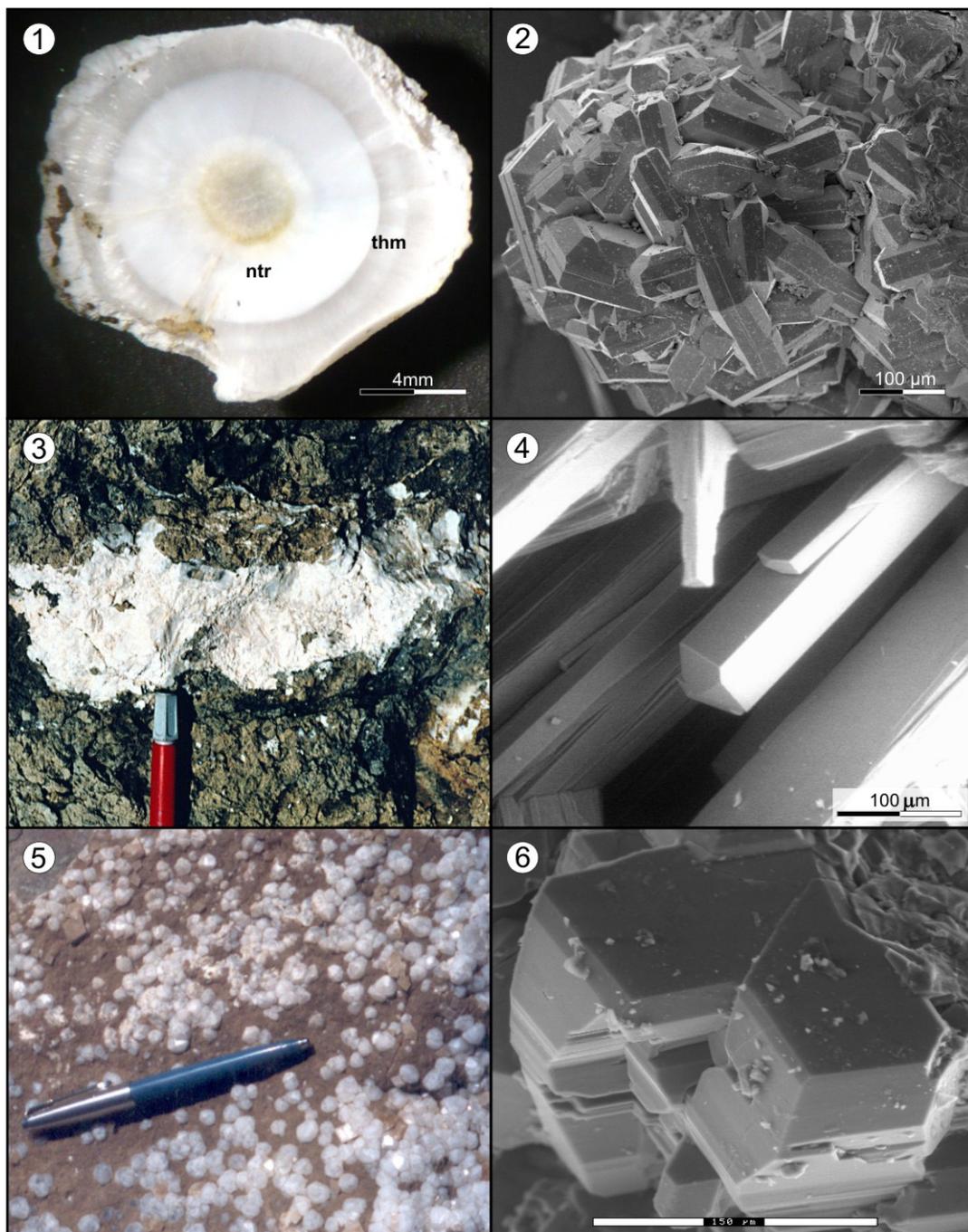
Legenda: 1- Cristales de Andesina. Formación Lonco Trapial. Chubut. 2- Antipertitas. Cristal de labradorita con parches de exsolución de feldespatos potásico. Migmatita de Olavarría, Buenos Aires. 3- Cristales de Labradorita. Gabro Cresta de los Bosques. Chubut. 4- Cristal de Andesina con mirmequitas. Granitoide del Complejo ígneo Chepes. La Rioja. 5- Microclino con maclas deformadas. Migmatita de Olavarría, Buenos Aires. 6- Plagioclasa con evidencias de disequilibrio y zonalidad. Lavas frente al Salar de Arizaro, Salta. Fotografías: V. Litvak, B. Maissonave, S. Poma y A. Ramos.

SILICATOS



Leyenda: 1- Piroxeno, anfíbol, biotita y cristales de apatita. Enclave máfico en migmatita de Olavarría, Buenos Aires. 2- Anfíbol, biotita, apatita y magnetita. Relictos de enclave máfico en migmatita de Olavarría, Buenos Aires. 3- Cristal de anfíbol. Migmatita de Olavarría, Buenos Aires. 4- Corona de ortopiroxeno alrededor de cristales de olivina. El ortopiroxeno forma textura ofítica con cristales de labradorita, Gabro Cresta de los Bosques, Chubut. 5- ortopiroxeno con exsolución de clinopiroxeno, Gabro Cresta de los Bosques, Chubut. 6- Fenocristal de biotita. Vulcanita ácida en la Sierra de Talagapa, Chubut. Fotografías: S. Poma y A. Ramos.

SILICATOS (ZEOLITAS)



Leyenda: 1- agregados de natrolita y thompsonita, Chorriaca, Neuquén. 2- cristales de gmelinita en un agregado botroidal, Antártida. 3- agregados de laumontita, Paso Córdoba, Neuquén. 4- agregado de natrolita/gonnardita, Junín de los Andes, Neuquén. 5- cristales de analcima, Rucachoroi, Neuquén. 6- phillipsita con maclas en "cruz", Junín de los Andes, Neuquén. 2, 4 y 6 imagen SEM. Fotografías: M.E. Vattuone, T. Montenegro y M.P. Mateo Fernández Caso.

Clase 10

Compuestos Orgánicos

En *Angelelli et al.* (1983) figuran como compuestos orgánicos, ambar, ozoquerita, asfaltita y pirobitumen asfáltico. Sin embargo actualmente se clasifican en la clase 10 otros componentes, cristalinos, hallados en relación a sustancias carbonosas, en barros reductores, en cuevas y cavernas kársticas y menos frecuentemente en minas.

En *Gaines et al.* (1997) figuran como *salts of organic acids* y en *Anthony et al.* (2003), como *organics*.

En Argentina se han encontrado, hasta ahora, en plantas superiores.

CAOXITA (CAOXITE)



Nombre: dado en 1997, acrónimo formado por los dos principales componentes químicos, calcio y oxalato, o el Centésimo Aniversario del descubrimiento de los rayos X (*Centennial Anniversary Of X-rays*).

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}, P \bar{1}$, $a=6.097$, $b=7.145$, $c=8.434 \text{ \AA}$, $\alpha=76.54^\circ$ $\beta=70.30^\circ$, $\gamma=70.75^\circ$, $Z=2$, $\text{SN}=10.\text{AB}.45$.

Difracción de rayos X: 7.92(m), 5.52(mf), 5.26(m), 4.99(m), 3.64(m), 2.83(f), 2.75(m).

Propiedades físicas: cristales elongados, tabulares según {010}, como esferulitas. Incoloro; raya blanca; brillo vítreo. Clivaje bueno en {010}, fractura irregular. $D=n.d.$ $\text{Pe}(\text{calc})=1,87$.

Propiedades ópticas: transparente, incoloro, $\alpha=1.483$, $\beta=1.516$, $\gamma=1.533$, biáxico (-), $2V=70^\circ$.

Análisis químicos: la composición teórica es $\text{C}_2\text{O}_3=39,54$; $\text{CaO}=30,79$; $\text{H}_2\text{O}=29,67$.

Yacencia: en venillas en depósitos de metasedimentos ricos en Mn y Ba, en ofiolitas obductadas.

Asociación: en la localidad tipo con cuarzo, baritina, óxidos de manganeso.

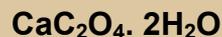
Localidades:

En plantas superiores (1), en Argentina. Identificados por difracción de rayos x, espectroscopía de absorción en el infrarrojo, microscopía electrónica y EDAX. Asociados con calcita, silvita, ópalo, whewellita y weddellita.

Bibliografía:

(1)- *Burrieza, H., López-Fernández, M.P., Láinez, V., Montenegro, T. y Maldonado, S., 2010.* On the nature and origin of the oxalate package in *Solanum sisymbriifolium* anthers. *Protoplasma*, 247: 45-56.

WEDDELLITA (WEDDELLITE)



Nombre: dado, en 1942, por el mar de Weddell, Antártida, donde se encontró por primera vez.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m, I4/m$, $a=12.371$, $c=7.357 \text{ \AA}$, $Z=8$, $\text{SN}=10.\text{AB}.40$.

Difracción de rayos X: 6.18(10), 4.42(3), 3.68(1), 2.81(1), 2.78(7), 2.41(2), 2.24(3), 1.90(2), 17-541 (*sin*).

Propiedades físicas: Incoloro a blanco, puede ser castaño amarillento a castaño, por impurezas orgánicas; raya castaño; brillo vítreo, perlado en {010} y superficies de exfoliación. Clivaje muy bueno en $\{\bar{1}01\}$, imperfecto en {101}, irregular (indistinct) en {001} y {110}, fractura irregular. $D=\sim 4$. $\text{Pe}=1,94$. Maclas simples o múltiples.

Propiedades ópticas: transparente, incoloro, $\omega=1,523$; $\epsilon=1,544$, uniáxico (+).

Análisis químicos: se deshidrata a whewellita cuando se expone a la atmósfera.

Yacencia: mineral autigénico en pantanos y en turbas, en sedimentos de fondos de lagos calcáreos, se puede formar por reacción de calcita con ácido oxálico producido por líquenes.

Asociación: whewellita, urea, fosfamita. En plantas con whewellita, calcita, ópalo, silvita, caoxita.

Localidades:

En plantas superiores (1, 2 y 3), en Argentina. En parénquimas del tejido de tallos, hojas y raíces y en órganos de flores. Forman cristales prismáticos alargados, rafidios (agregados de cristales aciculares) y drusas (cristales con un núcleo común). Identificados por difracción de rayos x, espectroscopía de absorción en el infrarrojo, microscopía electrónica y EDAX. Asociada a calcita, silvita, ópalo, caoxita y whewellita.

Bibliografía:

(1)- *Monje, P.V. y Baran, E.J., 2004.* Complex mineralization pattern in *Cactaceae*. Journal of Plant Physiology 161: 121-123.

(2)- *Brizuela, M., Montenegro, T., Carjuzaa, P. y Maldonado S., 2007.* Insolubilization of potassium chloride crystals in *Tradescantia pallida*. Protoplasma, 231: 145-149. Springer-Verlag.

(3)- *Burrieza, H., López-Fernández, M.P., Láinez, V., Montenegro, T. y Maldonado, S., 2010.* On the nature and origin of the oxalate package in *Solanum sisymbriifolium* anthers. Protoplasma, 247: 45-56.

WHEWELLITA (WHEWELLITE)



Nombre: dado en 1852, en honor a William H. Whewell (1794-1866), naturalista y filósofo inglés.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/n$, $a=6.27-6.29$, $b=15.56-14.59$, $c=9.97-10.01$ Å, $\beta=107^\circ 1.5'-107^\circ 05'$, $Z=2$. SN=10.AB.40.

Difracción de rayos X: 5.93(10), 5.79(3), 3.65(7), 2.97(5), 2.49(2), 2.36(3), 2.35(1), 2.08(1). 20-231 (sin).

Propiedades físicas: cristales equidimensionales a prismáticos cortos. Incoloro, blanco, puede ser amarillo pálido o castaño pálido; brillo vítreo, perlado en {010} y superficies de exfoliación. Clivaje muy bueno en {101}, imperfecto en {101}, irregular en {001} y {110}, fractura concoidal. $D=2,5-3$. $Pe=2,21-2,23$. Maclas muy comunes con {101} como plano de macla y de contacto, con o sin ángulos re-entrantes.

Propiedades ópticas: transparente, incoloro, $\alpha=1.489-1.491$, $\beta=1.553-1.554$, $\gamma=1.649-1.650$, biáxico (+), $2V=80-84^\circ$. Orientación óptica: $X=b$; $Z \wedge c=30^\circ$.

Análisis químicos: su composición teórica es $\text{C}_2\text{O}_3=49,29$; $\text{CaO}=38,38$; $\text{H}_2\text{O}=12,33$.

Yacencia: poco común como mineral hidrotermal en venas de carbonato-sulfuros; en geodas o nódulos septarios; puede estar asociado a sedimentos interestratificados con carbón o formadas por oxidación de material orgánico en rocas cercanas, a algunos depósitos de uranio.

Asociación: calcita, baritina, esfalerita, piritita, weddellita, hidrocarburos.

Observaciones: en 2005, Echigo *et al.* reinvestigan la estructura (4) y obtienen valores de celda ligeramente diferentes: $a=6.250$, $b=14.471$, $c=10.114$ Å, $\beta=109.978^\circ$, $Z=8$.

Localidades:

En plantas superiores (1, 2 y 3), en Argentina. En parénquimas del tejido de tallos, hojas y raíces y en órganos de flores. Forman cristales prismáticos alargados, agregados de cristales aciculares y drusas (cristales con un núcleo común). Identificados por difracción de rayos x, espectroscopía de absorción en el infrarrojo, microscopía electrónica y EDAX. Asociados con calcita, silvita, ópalo, caoxita y weddellita.

Bibliografía:

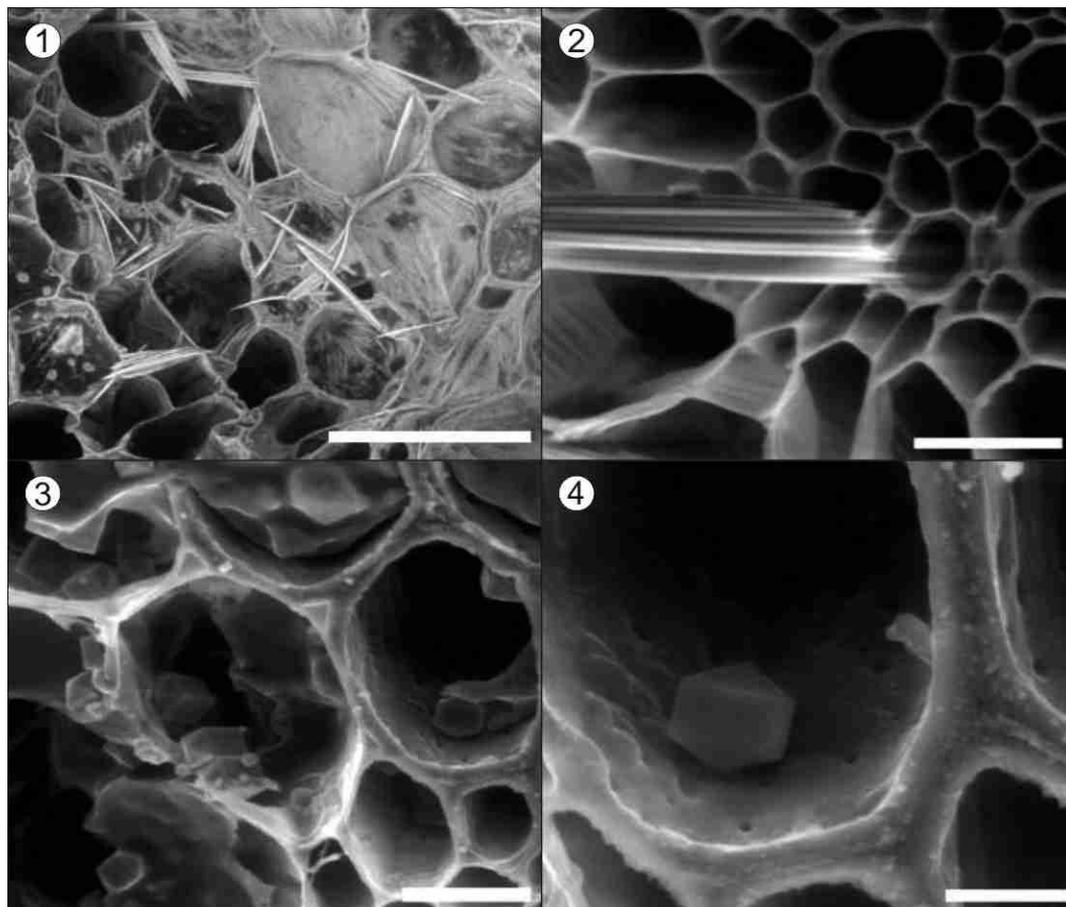
(1)- Monje, P.V. y Baran, E.J., 2004. Complex mineralization pattern in *Cactaceae*. *Journal of Plant Physiology* 161: 121-123.

(2)- Brizuela, M., Montenegro, T., Carjuzaa, P. y Maldonado S., 2007. Insolubilization of potassium chloride crystals in *Tradescantia pallida*. *Protoplasma*, 231: 145-149. Springer-Verlag.

(3)- Burrieza, H., López-Fernández, M.P., Láinez, V., Montenegro, T. y Maldonado, S., 2010. On the nature and origin of the oxalate package in *Solanum sisymbriifolium* anthers. *Protoplasma*, 247: 45-56.

(4)- Echigo, T., Kimata, M., Kyono, A., Shimizu, M. y Hatta, T., 2005. Re-Investigation of the crystal structure of whewellite $[\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4)\cdot\text{H}_2\text{O}]$ and the dehydration mechanism of caoxite $[\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4)\cdot 3\text{H}_2\text{O}]$. *Mineralogical Magazine* 69 (1): 77-88.

COMPUESTOS ORGÁNICOS



Legenda: secciones transversales de tallos de *Tradescantia pallida* tomadas con ESEM. **1-** Cristales aciculares de whewellita en el parénquima del tallo (barra: 200 micrones). **2-** detalle del anterior. Manejo de cristales aciculares de whewellita (barra: 50 micrones). **3-** Cristales prismáticos tetragonales de weddellita en el parénquima del tallo (barra: 50 micrones). **4-** Detalle del anterior. Cristal prismático de weddellita (barra: 20 micrones). Fotografías: Brizuela, M., Montenegro, T., Carjuzaa, P. y Maldonado S.

ÍNDICE GENERAL

Acantita	(sulfu)	60
Actinolita	(sil)	567
Adamita	(fos)	468
Aikinita	(sulfu)	62
Akaganeíta	(oxi)	243
Alabandino	(sulfu)	63
Albita	(sil)	569
Alfredstelnita	(bor)	389
Algodonita	(sulfu)	64
Allanita-(Ce)	(sil)	571
Allargentum	(sulfu)	64
Alloclasita	(sulfu)	65
Allofano	(sil)	572
Alluaudita	(fos)	468
Almandino	(sil)	573
Altaita	(sulfu)	65
Alumbre de potasio	(sulfa)	409
Aluminocopiapita	(sulfa)	409
Alunita	(sulfa)	410
Alunógeno	(sulfa)	411
Amarantina	(sulfa)	413
Amblygonita	(fos)	469
Ameghinita	(bor)	389
Analcima	(sil)	576
Anatasa	(oxi)	243
Andalucita	(sil)	578
Andersonita	(carb)	358
Andesina	(sil)	579
Andorita	(sulfu)	66
Andradita	(sil)	580
Angelaita	(sulfu)	67
Angelellita	(fos)	470
Anglesita	(sulfa)	413
Anhidrita	(sulfa)	414
Ankerita	(carb)	358
Annabergita	(fos)	471

Anortita	(sil)	582
Antigorita	(sil)	583
Antimonio	(ele)	47
Antimonita	(sulfu)	68
Antlerita	(sulfa)	415
Antofilita	(sil)	584
Apatita	(fos)	472
Aragonita	(carb)	359
Aramayoita	(sulfu)	69
Argentopentlandita	(sulfu)	70
Argentopirita	(sulfu)	70
Argirodita	(sulfu)	71
Aristarainita	(bor)	390
Arrojadita	(fos)	472
Arsenopirita	(sulfu)	72
Atacamita	(hal)	222
Augita	(sil)	585
Auricalcita	(carb)	360
Auricúprido	(ele)	47
Aunita	(fos)	473
Awaruita	(ele)	47
Axinita	(sil)	587
Azufre	(ele)	48
Azurita	(carb)	361
Baileycloro	(sil)	588
Baritina	(sulfa)	416
Barrerita	(sil)	588
Bassanita	(sulfa)	418
Bastnäsita-(Ce)	(carb)	362
Bayldonita	(fos)	475
Bayleíta	(carb)	363
Beaverita	(sulfa)	419
Becquerelita	(oxi)	244
Bederita	(fos)	475
Beidellita	(sil)	589
Bellidoita	(sulfu)	73
Benjaminita	(sulfu)	74
Benyacarita	(fos)	476

Berilo	(sil)	591
Bermanita	(fos)	477
Berthierita	(sulfu)	75
Bertrandita	(sil)	592
Berzelianita	(sulfu)	75
Betafita	(oxi)	245
Betauranofano	(sil)	593
Betekhtinita	(sulfu)	76
Beudantita	(fos)	478
Beusita	(fos)	478
Beyerita	(carb)	364
Bindheimita	(oxi)	264
Biotita	(sil)	594
Bismutinita	(sulfu)	76
Bismutita	(carb)	364
Bismuto	(ele)	49
Bismutotantalita	(oxi)	247
Bixbyíta	(oxi)	248
Blödita	(sulfa)	419
Bobfergusonta	(fos)	479
Boltwoodita	(sil)	597
Bórax	(bor)	390
Bornita	(sulfu)	78
Botriógeno	(sulfa)	420
Boulangerita	(sulfu)	80
Bourmonita	(sulfu)	81
Boyleíta	(sulfa)	421
Brackebuschita	(fos)	480
Brannerita	(oxi)	248
Brasilianita	(fos)	481
Bravoita	(sulfu)	83
Breithauptita	(sulfu)	84
Britholita-(Ce)	(sil)	598
Brocantita	(sulfa)	421
Brodtkorbita	(sulfu)	84
Bromargirita	(hal)	223
Brucita	(oxi)	249
Bukovita	(sulfu)	85

Burkeíta	(sulfa)	422
Bustamita	(sil)	599
Butlerita	(sulfa)	423
Bytownita	(sil)	600
Cadmoselita	(sulfu)	85
Calaverita	(sulfu)	86
Calcantita	(sulfa)	423
Calcita	(carb)	365
Calcofanita	(oxi)	250
Calcomenita	(sulfa)	424
Calcopirita	(sulfu)	87
Calcosina	(sulfu)	90
Caledonita	(sulfa)	425
Canfieldita	(sulfu)	91
Caolinita	(sil)	601
Caoxita	(org)	761
Carbonato-cianotriquita	(sulfa)	426
Carbonato-fluorapatita	(fos)	482
Carbonato-hidroxiapatita	(fos)	483
Carnotita	(oxi)	251
Carrolita	(sulfu)	92
Casiterita	(oxi)	252
Catalanoíta	(fos)	484
Catamarcaita	(sulfu)	92
Celadonita	(sil)	602
Celestina	(sulfa)	426
Cerianita	(oxi)	255
Cerussita	(carb)	368
Cervantita	(oxi)	255
Cervelleita	(sulfu)	93
Chabazita-Ca	(sil)	604
Chabazita-Na	(sil)	605
Chaméanita	(sulfu)	94
Chamosita	(sil)	606
Chatkalita	(sulfu)	94
Chernikovita	(fos)	485
Chrisstanleyita	(sulfu)	95
Cianita	(sil)	603

Cianotriquita	(sulfa)	427
Cilindrita	(sulfu)	96
Cinabrio	(sulfu)	96
Clarkeíta	(oxi)	256
Clausthalita	(sulfu)	97
Clinobisvanita	(fos)	486
Clinoclasa	(fos)	487
Clinocloro	(sil)	608
Clinocrisotilo	(sil)	609
Clinoenstatita	(sil)	610
Clinohumita	(sil)	611
Clinoptilolita-Ca	(sil)	612
Clinozoicita	(sil)	613
Cloraluminita	(hal)	223
Clorargitita	(hal)	224
“Cloritas s.l.”	(sil)	614
Cobaltita	(sulfu)	98
Cobaltomenita	(sulfa)	428
Cobalto-pentlandita	(sulfu)	99
Cobre	(ele)	50
Coconinoita	(fos)	487
Coffinita	(sil)	615
Coiraita	(sulfu)	100
Colemanita	(bor)	392
Collinsita	(fos)	488
Colusita	(sulfu)	100
Condrodita	(sil)	616
Conicalcita	(fos)	489
Connelita	(hal)	225
Copiapita	(sulfa)	428
Cordierita	(sil)	617
Corindon	(oxi)	257
Corkita	(fos)	489
Cornubita	(fos)	490
Coronadita	(oxi)	258
Corrensita	(sil)	619
Cosalita	(sulfu)	101
Covellina	(sulfu)	102

Creaseyita	(sil)	620
Creedita	(hal)	225
Criptomelano	(oxi)	259
Crisoberilo	(oxi)	261
Crisocola	(sil)	620
Cristobalita	(oxi)	261
Cromita	(oxi)	262
Cronstedtita	(sil)	621
Cuarzo	(oxi)	265
Cubanita	(sulfu)	103
Cummingtonita	(sil)	621
Cuprita	(oxi)	270
Cuprobismutita	(sulfu)	104
Cuprosklodowskita	(sil)	622
Curienita	(oxi)	271
Curita	(oxi)	271
Dachiardita-Ca	(sil)	623
Danalita	(sil)	624
Danburita	(sil)	624
Datolita	(sil)	625
Dawsonita	(carb)	369
Delafossita	(oxi)	272
Demantoide	(sil)	580
Descloizita	(fos)	491
Dewindtita	(fos)	492
Diaforita	(sulfu)	104
Diásporo	(oxi)	272
Dickita	(sil)	625
Dietrichita	(sulfa)	429
Digenita	(sulfu)	106
Diópsido	(sil)	626
Dioptasa	(sil)	628
Dolomita	(carb)	369
Doloresita	(oxi)	273
Domeykita	(sulfu)	107
Dravita	(sil)	629
Dufrénita	(fos)	493
Duftita	(fos)	494

Dumortierita	(sil)	630
Duranusita	(sulfu)	107
Duttonita	(oxi)	274
Eckermannita	(sil)	631
Edenita	(sil)	632
Egirina	(sil)	633
Elbaíta	(sil)	634
Emplectita	(sulfu)	108
Enargita	(sulfu)	109
Enstatita	(sil)	636
Eosforita	(fos)	495
Epidoto	(sil)	637
Epistilbita	(sil)	639
Epsomita	(sulfa)	430
Eritrina	(fos)	496
Ernstita	(fos)	497
Escolecita	(sil)	639
Escorodita	(fos)	498
Esfalerita	(sulfu)	110
Eskebornita	(sulfu)	112
Espinelo	(oxi)	275
Espodumeno	(sil)	640
Estannita	(sulfu)	113
Estannoidita	(sulfu)	114
Estaurolita	(sil)	641
Estibioconita	(oxi)	276
Estilbita-Ca	(sil)	642
Estilpnomelano	(sil)	645
Estroncianita	(carb)	370
Eucairita	(sulfu)	115
Eudyalita	(sil)	646
Ezcurrita	(bor)	393
Fairfieldita	(fos)	499
Famatinita	(sulfu)	116
Farmacosiderita	(fos)	500
Fenaquita	(sil)	646
Fengita	(sil)	693
Ferberita	(oxi)	277

Ferricopiapita	(sulfa)	430
Ferrimolbbita	(sulfa)	431
Ferrinatrita	(sulfa)	431
Ferrisicklerita	(fos)	501
Ferro-actinolita	(sil)	647
Ferrocolumbita-ferrotantalita	(oxi)	279
Ferro-edenita	(sil)	647
Ferrohornblenda	(sil)	649
Ferrokösterita	(sulfu)	119
Ferroselita	(sulfu)	119
Ferrotapiolita	(oxi)	282
Ferrotitanowodginita	(oxi)	283
Fibroferrita	(sulfa)	432
Fischesserita	(sulfu)	120
Fizélyita	(sulfu)	121
Flogopita	(sil)	650
Florencita-(Ce)	(fos)	501
Fluellita	(fos)	502
Fluorapatita	(fos)	503
Fluorapofilita	(sil)	652
Fluorita	(hal)	226
Forsterita	(sil)	653
Fosfoferrita	(fos)	506
Fosfosiderita	(fos)	506
Fosfuranilita	(fos)	507
Fosgenita	(carb)	371
Fourmarierita	(oxi)	284
Francevillita	(oxi)	285
Franckeita	(sulfu)	122
Freibergita	(sulfu)	122
Freieslebenita	(sulfu)	124
Friedrichita	(sulfu)	125
Furcalita	(fos)	508
Gahnita	(oxi)	286
Galena	(sulfu)	126
Galenobismutita	(sulfu)	128
Galliskiíta	(fos)	509
Galucofano	(sil)	656

Gayfita	(fos)	510
Gaylussita	(carb)	372
Gedrita	(sil)	655
Genthelvita	(sil)	655
Geocronita	(sulfu)	129
Germanita	(sulfu)	129
Gersdorffita	(sulfu)	130
Gibbsita	(oxi)	287
Giessenita	(sulfu)	131
Gladita	(sulfu)	131
Glauberita	(sulfa)	432
Glaucodoto	(sulfu)	132
Glauconita	(sil)	656
Godlevskita	(sulfu)	133
Goethita	(oxi)	287
Goldfieldita	(sulfu)	133
Goldichita	(sulfa)	434
Gonnardita-Na	(sil)	658
Goslarita	(sulfa)	434
Gowerita	(bor)	393
Grafito	(ele)	51
Graftonita	(fos)	510
Gratonita	(sulfu)	135
Greenokita	(sulfu)	135
Grossularia	(sil)	658
Groutita	(oxi)	290
Grunerita	(sil)	660
Gudmundita	(sulfu)	136
Gustavita	(sulfu)	136
Haiweeita	(sil)	661
Hakita	(sulfu)	138
Halita	(hal)	230
Halloysita	(sil)	662
Halotriquitita	(sulfa)	435
Hausmannita	(oxi)	291
Heazlewoodita	(sulfu)	138
Hedenbergita	(sil)	662
Helvita	(sil)	663

Hematita	(oxi)	292
Hemimorfita	(sil)	664
Hentschelita	(fos)	511
Hercinita	(oxi)	295
Herderita	(fos)	512
Herschelita	(sil)	605
Hessita	(sulfu)	139
Hetaerolita	(oxi)	296
Heterosita	(fos)	512
Heulandita-Ca	(sil)	665
Hexahidrita	(sulfa)	436
Hibschita	(sil)	668
Hidroboracita	(bor)	394
Hidroglauberita	(sulfa)	437
Hidroxilapatita	(fos)	513
Hidroxil-herderita	(fos)	514
Hidrozinca	(carb)	372
Hocartita	(sulfu)	140
Hodrushita	(sulfu)	141
Högbomita	(oxi)	297
Hollandita	(oxi)	298
Hollingworthita	(sulfu)	141
Holmquistita	(sil)	668
Howlita	(sil)	669
Hübnerita	(oxi)	299
Huemulita	(oxi)	301
Huntita	(carb)	373
Huréaulita	(fos)	515
Idaita	(sulfu)	142
Illita	(sil)	670
Ilmenita	(oxi)	301
Ilmenorutilo	(oxi)	305
Ilsemanita	(oxi)	306
Ilvaíta	(sil)	671
Inderborita	(bor)	395
Inderita	(bor)	396
Inyoíta	(bor)	396
Iodargirita	(hal)	233

Ixiolita	(oxi)	306
Jacobsita	(oxi)	307
Jagüéita	(sulfu)	143
Jamesonita	(sulfu)	144
Jarlita	(hal)	233
Jarosita	(sulfa)	438
Johannita	(sulfa)	439
Jordanita	(sulfu)	144
Jordisita	(sulfu)	145
Kaersutita	(sil)	672
Kalinita	(sulfa)	439
Karielanita	(oxi)	308
Kasolita	(sil)	673
Kawazulita	(sulfu)	145
Kernita	(bor)	397
Kësterita	(sulfu)	146
Kieserita	(sulfa)	440
Klockmannita	(sulfu)	147
Krausita	(sulfa)	441
Krennerita	(sulfu)	148
Kröhnkita	(sulfa)	441
Krupkaita	(sulfu)	149
Krutaita	(sulfu)	149
Kuramita	(sulfu)	150
Kurnakovita	(bor)	398
Kutnohorita	(carb)	373
Labradorita	(sil)	674
Laihunita	(sil)	675
Larnita	(sil)	675
Laueita	(fos)	516
Laumontita	(sil)	676
Launayita	(sulfu)	151
Lautita	(sulfu)	151
Lavendulana	(fos)	517
Lazulita	(fos)	518
Lepidocrocita	(oxi)	309
Lepidolita	(sil)	678
Leucita	(sil)	679

Leucofosfita	(fos)	518
Levyna	(sil)	680
Libethenita	(fos)	519
Liebigita	(carb)	374
Lillianita	(sulfu)	152
Linarita	(sulfa)	442
Linneita	(sulfu)	153
Lipscombita	(fos)	520
Litiofilita	(fos)	520
Litioforita	(oxi)	309
Lizardita	(sil)	681
Lugwigita	(bor)	399
Luzonita	(sulfu)	153
Mackinawita	(sulfu)	154
Maghemita	(oxi)	311
Magnesio-arfvedsonita	(sil)	681
Magnesiocopiapita	(sulfa)	443
Magnesiohastingsita	(sil)	682
Magnesiokatoforita	(sil)	683
Magnesiotaramita	(sil)	684
Magnesita	(carb)	374
Magnetita	(oxi)	312
Malaquita	(carb)	375
Manganita	(oxi)	316
Manganocolumbita	(oxi)	317
Manganocummingtonita	(sil)	685
Manganotantalita	(oxi)	318
Manjiroíta	(oxi)	319
Marcasita	(sulfu)	155
Marialita	(sil)	685
Masuyita	(oxi)	320
Matildita	(sulfu)	156
Maucherita	(sulfu)	157
Mawsonita	(sulfu)	158
McAllisterita	(bor)	399
Meionita	(sil)	686
Melanterita	(sulfa)	443
Melonita	(sulfu)	159

Mendocita	(sulfa)	445
Merenskyita	(sulfu)	160
Mesolita	(sil)	687
Meta-autunita	(fos)	522
Metacinnabarita	(sulfu)	161
Metatorbernita	(fos)	524
Metatyuyamunita	(oxi)	321
Metavoltina	(sulfa)	445
Metazeunerita	(fos)	525
Meyerhofferita	(bor)	400
Miargirita	(sulfu)	161
Microclino	(sil)	688
Microлита	(oxi)	322
Miharaita	(sulfu)	162
Millerita	(sulfu)	163
Mimetita	(fos)	526
Mirabilita	(sulfa)	446
Mitridatita	(fos)	527
Mohita	(sulfu)	164
Molibdenita	(sulfu)	164
Molibdomenita	(sulfa)	447
Molisita	(hal)	234
Monacita	(fos)	528
Monacita-(Ce)	(fos)	528
Monacita-(Nd)	(fos)	529
Montebrasita	(fos)	530
Montmorillonita	(sil)	690
Montroseita	(oxi)	324
Mordenita	(sil)	692
Mottramita	(fos)	531
Mozgovaíta	(sulfu)	166
Muscovita	(sil)	693
Nagyagita	(sulfu)	166
Nahcolita	(carb)	376
Natrita	(carb)	377
Natroalunita	(sulfa)	447
Natrojarosita	(sulfa)	448
Natrolita	(sil)	696

Naumannita	(sulfu)	167
Nefelina	(sil)	697
Nekrasovita	(sulfu)	168
Neotocita	(sil)	698
Niquelina	(sulfu)	169
Nobleíta	(bor)	400
Nontronita	(sil)	699
Northupita	(carb)	377
Nsutita	(oxi)	324
Offretita	(sil)	700
Oligoclasa	(sil)	700
Olivenita	(fos)	533
Ópalo	(oxi)	325
Oro	(ele)	51
Oropimento	(sulfu)	170
Ortoclasa	(sil)	701
Osarizawaíta	(sulfa)	449
Ourayita	(sulfu)	170
Owyheeita	(sulfu)	171
Pachnolita	(hal)	234
Paligorskita	(sil)	703
Parabutlerita	(sulfa)	449
Paratacamita	(hal)	235
Pargasita	(sil)	704
Pascoíta	(oxi)	327
Pavonita	(sulfu)	172
Pearceita	(sulfu)	173
Pectolita	(sil)	706
Pentlandita	(sulfu)	174
Perovskita	(oxi)	327
Petrukita	(sulfu)	175
Petzita	(sulfu)	176
Phillipsita	(sil)	708
Pickeringita	(sulfa)	450
Pinnoíta	(bor)	401
Pirargirita	(sulfu)	177
Pirita	(sulfu)	179
Pirocloro	(oxi)	329

Pirofilita	(sil)	706
Pirolusita	(oxi)	330
Piromorfita	(fos)	534
Pirosmalita	(sil)	708
Pirquitasita	(sulfu)	180
Pirrotina	(sulfu)	181
Pirssonita	(carb)	378
Plancheíta	(sil)	710
Plata	(ele)	54
Platino	(ele)	55
Plattnerita	(oxi)	332
Plomo	(ele)	56
Plumbojarosita	(sulfa)	451
Polibasita	(sulfu)	182
Powellita	(sulfa)	451
Prehnita	(sil)	711
Preisingerita	(fos)	535
Probertita	(bor)	401
Proustita	(sulfu)	183
Pseudomalaquita	(fos)	536
Pucherita	(fos)	537
Pumpellyita Fe ²⁺	(sil)	712
Pumpellyita Fe ³⁺	(sil)	713
Pumpellyita-Mg	(sil)	714
Purpurita	(fos)	537
Putzita	(sulfu)	184
Qingheíta	(fos)	538
Quatrandorita	(sulfu)	185
Ralstonita	(hal)	236
Ramdohrita	(sulfu)	186
Rammelsbergita	(sulfu)	186
Ramsdellita	(oxi)	332
Ranciéita	(oxi)	333
Ranquilita	(sil)	715
Reddingita	(fos)	539
Reevesita	(carb)	378
Rejalgar	(sulfu)	187
Reniérita	(sulfu)	188

Riebeckita	(sil)	715
Rivadavita	(bor)	402
Robinsonita	(sulfu)	188
Rockbridgeita	(fos)	540
Rodocrosita	(carb)	379
Rodoestannita	(sulfu)	189
Rodonita	(sil)	716
Romanèchita	(oxi)	334
Römerita	(sulfa)	452
Rooseveltita	(fos)	541
Rosasita	(carb)	380
Roscoelita	(sil)	717
Rutilo	(oxi)	335
Safflorita	(sulfu)	190
Saléeita	(fos)	542
Sanbornita	(sil)	718
Sanidina	(sil)	718
Sanjuanita	(fos)	542
Sanmartinita	(oxi)	338
Saponita	(sil)	719
Sarmientita	(fos)	543
Sartorita	(sulfu)	190
Sassolita	(bor)	403
Scheelita	(sulfa)	452
Schirmerita	(sulfu)	191
Schmiederita	(sulfa)	454
Schorlita	(sil)	721
Schröckingerita	(carb)	381
Searlesita	(sil)	720
Selenio	(ele)	56
Seligmannita	(sulfu)	191
Semseyita	(sulfu)	192
Senaíta	(oxi)	338
Sénarmontita	(oxi)	339
Sengierita	(oxi)	340
Sepiolita	(sil)	720
Sericita	(sil)	721
Serpierita	(sulfa)	454

Sicklerita	(fos)	544
Siderita	(carb)	382
Siderofilita	(sil)	722
Sideronatrita	(sulfa)	455
Siderotilo	(sulfa)	455
Sillimanita	(sil)	723
Silvanita	(sulfu)	193
Silvita	(hal)	236
Sinchisita	(carb)	383
Skłodowskita	(sil)	724
Skutterudita Niquelfera	(sulfu)	194
Slavíkita	(sulfa)	456
Smithsonita	(carb)	384
Soddyita	(sil)	725
Sodio uranospinita	(fos)	544
Sodio-boltwoodita	(sil)	726
Sodio-zippeita	(sulfa)	457
Sperrylita	(sulfu)	195
Spessartita	(sil)	726
Spionkopita-yarrowita	(sulfu)	196
Spurrita	(sil)	727
Stellerita	(sil)	728
Stephanita	(sulfu)	196
Stewartita	(fos)	545
Stilleita	(sulfu)	197
Strengita	(fos)	546
Stromeyerita	(sulfu)	198
Strunzita	(fos)	547
Stützita	(sulfu)	199
Suredaita	(sulfu)	199
Surita	(sil)	729
Szomolnokita	(sulfa)	458
Talco	(sil)	730
Talcusita	(sulfu)	200
Teallita	(sulfu)	200
Telurio	(ele)	57
Telurobismutita	(sulfu)	201
Tennantita	(sulfu)	202

Tenorita	(oxi)	340
Teruggita	(bor)	403
Tetradimita	(sulfu)	203
Tetraedrita	(sulfu)	204
Tetranatrolita	(sil)	731
Thénardita	(sulfa)	458
Thomsonita-Ca	(sil)	731
Thorita	(sil)	732
Thorogummita	(sil)	733
Tiemannita	(sulfu)	206
Tilleyta	(sil)	735
Tincalconita	(bor)	404
Titanita	(sil)	736
Todorokita	(oxi)	341
Topacio	(sil)	737
Torbernita	(fos)	547
Toyohaita	(sulfu)	207
Tremolita	(sil)	738
Tridimita	(oxi)	342
Trifilita	(fos)	548
Triplita	(fos)	549
Trögerita	(fos)	551
Trogtalita	(sulfu)	207
Trona	(carb)	385
Truscottita	(sil)	739
Tschermakita	(sil)	739
Turquesa	(fos)	551
Tyrrellita	(sulfu)	208
Tyuyamunita	(oxi)	343
Ulexita	(bor)	404
Ullmannita	(sulfu)	209
Umangita	(sulfu)	210
Uraninita - "Pechblenda"	(oxi)	345
Uranofano	(sil)	741
Uranopilita	(sulfa)	459
Uranospinita	(fos)	552
Uranothorita	(sil)	742
Ushkovita	(fos)	553

Uvanita	(oxi)	351
Uytenbogaardtita	(sulfu)	211
Valeriita	(sulfu)	211
Vanadinita	(fos)	554
Vandendriesscheita	(oxi)	352
Variscita	(fos)	555
Varulita	(fos)	556
Vermiculita	(sil)	742
Vesuvianita	(sil)	743
Vinciennita	(sulfu)	212
Violarita	(sulfu)	212
Vivianita	(fos)	557
Volborthita	(fos)	558
Voltaita	(sulfa)	460
Volynskita	(sulfu)	213
Vonsenita	(bor)	405
Wairakita	(sil)	745
Wardita	(fos)	558
Watanabeita	(sulfu)	214
Wavellita	(fos)	559
Weberita	(hal)	237
Weddelita	(org)	761
Weeksita	(sil)	746
Whewellita	(org)	762

Wilcoxita	(sulfa)	461
Willemita	(sil)	746
Wittichenita	(sulfu)	214
Wollastonita	(sil)	747
Wölsendorfit	(oxi)	352
Woodruffita	(oxi)	353
Wulfenita	(sulfa)	461
Wurtzita	(sulfu)	216
Xenotima-(Y)	(fos)	559
Yeso	(sulfa)	462
Yugawaralita	(sil)	748
Yukonita	(fos)	560
Zavaliita	(fos)	561
Zeunerita	(fos)	561
Zincita	(oxi)	353
Zincsilita	(sil)	749
Zinkenita	(sulfu)	216
Zinnwaldita	(sil)	750
Zippeita	(sulfa)	463
Zircón	(sil)	751
Zoubekita	(sulfu)	217
Zunyita	(sil)	752
Zwieselita	(fos)	562

Las versiones anteriores de “LAS ESPECIES MINERALES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA”.

Luis Brackebusch dio a conocer en 1897 la primera versión de “Las Especies Minerales de la República Argentina” en la que incluyó 107 minerales y que fue publicada por la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. En la segunda versión, sus autores, Federico Ahlfeld y Victorio Angelelli (1948), describen 253 especies. El libro fue editado en el Instituto de Geología y Minería de Jujuy, perteneciente a la Universidad Nacional de Tucumán. En la tercera, redactada por Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D. (1983), que fuera publicada por el Servicio Minero Nacional, el número de minerales ascendía a 466 debido principalmente al incremento de los estudios calcográficos y roentgenográficos, y de la incorporación del estudio de minerales radiactivos. El anexo de la tercera versión, de Milka M.K. de Brodtkorb y Hebe D. Gay en 1994, incluyó 150 especies más (Instituto de Recursos Minerales de la Universidad Nacional de La Plata). La cuarta versión editada por M.K. de Brodtkorb e impreso por la Asociación Mineralógica Argentina constó de 3 tomos, en la que participaron M.K. de Brodtkorb, S. Lagorio, C. Latorre, P. Leal, T. Montenegro, O. Morello, N. Pezzutti, S. Tourn, y M.E. Vattuone. El primero incluyó las clases I (elementos) y II (sulfuros, sulfosales, seleniuros y telururos), publicado en 2002. El Tomo 2, (2006) involucró las clase III (haluros), clase IV (óxidos e hidróxidos), clase V (carbonatos), clase VI (boratos), clase VII (sulfatos), clase VIII (fosfatos, vanadatos y arseniatos). Finalmente el Tomo 3 abarcó las clases IX y X (silicatos y compuestos orgánicos) cuya edición es de 2007.

Acerca de la autora:

Milka K. de Brodtkorb estudió Ciencias Naturales con orientación geológica en la Facultad de Ciencias Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Fue becada por la Fundación Alexander von Humboldt para especializarse en calcografía con el eminente Prof. P. Ramdohr en Heidelberg y yacimientología con el distinguido Prof. Sr. A. Maucher en la Universidad de Munich, Alemania. Su carrera profesional comenzó en el laboratorio de Mineralogía y Petrografía de la CNEA, donde tuvo la oportunidad de concretar su doctorado con el estudio del yacimiento uranífero de Huemul, Mendoza. Después de trabajar en planes de prospección de pórfidos cupríferos (Plan Cordillerano y NOA) se encaminó hacia la investigación como Investigadora del Conicet, y la docencia en las Universidades de La Plata y Buenos Aires. Publicó numerosos trabajos en congresos y revistas nacionales e internacionales, recibió varios premios, es Académica de la Academia Nacional de Ciencias, Profesora ad honorem de la Universidad Nacional de Río Cuarto y actualmente Profesora Invitada de esa Universidad.