

CLASE 9: SILICATOS

Versión *on line* preparada por Milka K. de Brodtkorb en base al Tomo 3 compilado por Milka K.de Brodtkorb, M.Elena Vattuone, Norma Pezzutti y Carlos Latorre, y publicado en 2007.

CLASIFICACIÓN DE STRUNZ Y NICKEL (2001)

La estructura fundamental de los silicatos es el tetraedro $[\text{SiO}_4]^{4-}$ 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*](#), [*lahunita*](#)

9.AD.: Nesosilicatos sin aniones adicionales; cationes en coordinación octaédrica [6] y mayores.

9.AD.05. Grupo de la olivina cálcica- larnita - nagelschmidtit

[*larnita*](#)

9.AD.15. Grupo granate

Serie pirlaspita

[*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. Estaurolita

[*estaurolita*](#)

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 CO_3 , SO_4 , PO_4 , etc.

9.AH.15. Grupo de espurrita

9.AJ. Nesosilicatos con triángulos BO_3 y /o $\text{B}^{[4]}$, tetraedros de $\text{Be}^{[4]}$, con vértices con SiO_4

9.AJ.10. Grupo dumortierita

[*dumortierita*](#)

9.AJ.20. Grupo datolita (sin Be)

[*datolita*](#)

9.B: SOROSILICATOS

9.BB.: Grupos Si_2O_7 sin aniones no-tetraédricos; con cationes en coordinación tetraédrica [4] y mayor.

9.BD.: Grupos Si_2O_7 con aniones adicionales; con cationes en coordinación tetraédrica [4] y /o otra.

9.BD.10. Hemimorfita

[*hemimorfita*](#)

9.BD.20. Grupo axinita

[*axinita s.l.*](#)

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, clinozoisita, epidoto.

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

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](#)*h*

- 9.DE.15. Clinoanfíboles de Ca y Na y sitios vacantes en la estructura
Grupo hornblenda – tschermakita
[edenita, ferroedenita, magnesiohastingsita, ferrohornblenda,](#)
[kersutita, pargasita.](#)
- 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.](#)
- 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 Si₅O₁₅
- 9.DK.05. Grupo rhodonita
[rodonita](#)
- 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
- 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, glauconita, lepidolita, muscovita 2M1, siderofilita, zinwaldita 1M](#)
- 9.EC.15. Grupo hidromica
[illita](#)
- 9.EC.25. Grupo montmorillonita-vermiculita
[beidellyita, celadonita, montmorillonita, saponita, vermiculita, zincsilita](#)
- 9.EC.30. Familia sudoíta-clorita
[chamosita, clinocloro](#)
- 9.EC.35. Grupo aliettita-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, lizardita](#)
- 9.EE.: Capas simples de tetraedros con anillos de 6 miembros unidas por capas octaédricas o bandas octaédricas.
- 9.EE.10. Grupo 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.
- 9.EG.: Filosilicatos con capas dobles con 6 miembros en anillo
- 9.EG.25. Grupo stilpnomelano

stilpnomelano

9.F: TECTOSILICATOS

9.F.: Tectosilicatos sin H₂O 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 NH₄)

[*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

[*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

9.GC.18. Grupo phillipsita-merlinoíta

[*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,*](#)

9.GG.: Zeolitas con cajas y doble cajas de anillos de 4, 6 y 8 miembros.

9.GG.05. Grupo gmelinita-offretita

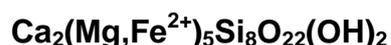
[*offretita.*](#)

9.GG.10. Grupo chabazita-levyna

[*chabazita Ca, chabazita Na, levyna s/l.*](#)

DIAGRAMAS Y COMENTARIOS DE DIFERENTES GRUPOS

ACTINOLITA (ACTINOLITE)



Nombre: dado en 1794 del griego *actinos* (rayo) en alusión a su forma radiada.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=9.89$, $b=18.20$, $c=5.31\text{\AA}$, $\beta=104.6^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.10.

Difracción de rayos X: 9.04(20), 8.42(80), 3.39(30), 3.28(50), 3.12(10), 2.94(40), 2.71(60), 2.53(30), 41-1366.

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	f
SiO ₂	55,08	52,28	60,17	52,10	56,40	55,17
Ti ₂ O	-	0,37	-	0,43	-	0,17
Al ₂ O ₃	-	2,34	5,00	3,74	2,12	2,69
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	11,07
MnO	-	0,25	--	0,26	-	16,21
MgO	20,00	14,92	14,11	16,65	20,07	16,21
CaO	12,26	21,63	14,58	12,22	13,24	12,08
Na ₂ O	-	0,24	-	0,50	0,26	0,82
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	98,39

a- Pie de Palo, quebrada del Gato, San Juan.

b- Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén.

c- Arrayanes, Futalaufquen, Chubut.

d- Suya Taco, Comechingones, Córdoba.

e- Mina Salamanca, Mendoza.

f- Southeast Anglesey, Gales. Anthony *et al.*, 1995.

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.

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)- *Butschkowskyj, 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., Labudía, 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 granditahedenbergita 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)

NaAlSi₃O₈

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.

Difracción de rayos X: 6.39(20), 4.03(20), 3.78(30), 3.68(20), 3.66(20), 3.51(10), 3.20(100), 2.93(20), 9-466; 20-554; 20-572, 41-1480.

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 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

- a- Pegmatita Cerro Blanco, Tanti. Córdoba.
- b- Pegmatita La Victoria. Córdoba.
- c- Pegmatita Ceferino Namuncurá. Córdoba.
- d- Loma de La Población, Córdoba (n=núcleo,b=borde).
- e- Pegmatita mina Independencia Argentina, San Luis.
- f- Pegmatita mina Independencia Argentina, San Luis.
- 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.

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de feldespatos. 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 sacaroide. 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, ambligonita, 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 egrina, 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.

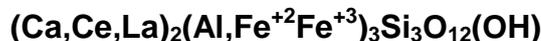
(3)- Bonalumi, A., Sfragulla, J., y Cortona, O. 1999. Manifestaciones albiticas de Córdoba. Recursos minerales de la República Argentina (Ed.E.O.Zappettini) Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR. Anales 35: 551-556.

(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 Metalogía 2002. 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 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 Metalogía 2002, 6° Congreso de Mineralogía y Metalogía: 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.

Difracción de rayos X: 3.53(40), 2.92(100), 2.89(30), 2.71(60), 2.63(40), 2.56(20), 2.18(30), 2.16(20), 25-169. Para obtener un diagrama de difracción de rayos X se debe calentar el mineral previamente (entre 600 y 900°C).

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 concooidal 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, $\alpha=1.690-1.791$, $\beta=1.700-1.815$, $\gamma=1.706-1.828$. Metamítico, $n=1,54-1,72$. Biáxico (+) o (-), isótropo cuando es metamítico, $2V=40^\circ-123^\circ$, orientación $b=\beta$, $\alpha:c=1^\circ-47^\circ$, $\gamma:a=26^\circ-72^\circ$. Dispersión $r>v$, fuerte.

Análisis químicos: fue analizado en Jujuy

	a	b	c	d
SiO ₂	34,25	33,10	34,73	29,79
Al ₂ O ₃	18,64	17,72	18,90	12,75
FeO	12,35	11,97	11,65	9,02
Fe ₂ O ₃	-	-	-	10,64
TiO ₂	0,32	0,46	-	0,02
MnO	-	-	-	0,85
MgO	-	-	-	0,64
CaO	17,08	17,12	17,04	10,10
P ₂ O ₅	-	-	0,07	-
RE ₂ O ₃	-	-	-	4,78
Ce ₂ O ₃	7,11	7,75	8,15	12,8
La ₂ O ₃	3,74	4,34	3,78	7,2
Y ₂ O ₃	0,19	0,26	0,36	0,04
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+				1,64
H ₂ O-				0,10
Total	101,29	101,05	101,71	100,37

a, b y c- Yacimiento uranífero Aguiliri, Jujuy.

d- Luangwe Bridge area (Zambia), análisis por vía húmeda y espectrográfico (Anthony *et al.*, 1995).

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)- *Vulliën, 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 thorífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9º 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.

Difracción de rayos X: 3.30(100), 2.25(20), 1.86(<1), 1.40(10), 1.23(<1). 38-449.

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: filosilicato. 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 alofano 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 DRX.

Bibliografía

- (1)- *Cortelezzi, C., Iasi, R. y Pérez, H., 1981*. Alofano de suelos del noroeste de la Provincia de Buenos Aires. 8° Congreso Geológico Argentino, 4:303-309.
 (2)- *Di Paola, E., 1988*. Alteración caolinítico-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, $m\bar{3}m$, $la\ \bar{3}d$, $a=11.53\ \text{Å}$, $Z=8$. SN=9.AD.

Difracción de rayos X: 4.04(3), 2.87(4), 2.57(10), 1.87(3), 1.66(3), 1.60(4), 1.54(5), 9-427.

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 subconcóidea. 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	99,99

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, estaurolita.

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 piropo 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= 12,9ppm, y Dy (n=117 y b=95,5ppm).

12- *Cumbres Calchaquíes, Tucumán (12)*. 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. 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 Metalogía 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. 10º 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. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogénia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis 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 Calchaquies: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Taif 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. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º 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, *m3m*, *la 3d*, a=13.70, Z=16. Tetragonal, *4/mmm*, *I4₁/acd*, a=b=13.721, c=13.735 Å, Z=16. Ortorrómbico, *222*, *P2₁2₁2₁*, a=13.714, c=13.720 Å, Z=16. Ortorrómbico, *mmm*, *lbca*, a=13.733, b=13.729, c=13.712 Å, Z=16. Monoclínico, *2/m*, *I 2/m*, a=13.72, b=13.71, c=13.69 Å, β=90°, Z=16. Triclínico, *1*, *P 1*, a=13.6824, b=13.7044, c=13.7063 Å, Z=16. SN= 9.GB.05.

Difracción de rayos X: 5.59(60), 4.84(10), 3.43(100), 2.92(40), 2.69(10), 2.50(10), 2.22(10), 1.74(20), ISO 41-1478.

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 subconcoidal. 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.

Análisis químicos: fue analizado en diferentes lugares del país.

	a	b	c	d	
SiO ₂	56,51	60,97	61,44	54,26	a- Rucachoroi, Neuquén.
Al ₂ O ₃	22,54	17,37	20,54	23,26	b- Los Cóndores, Córdoba.
CaO	3,01	2,97	2,35	0,04	c- Confluencia, Neuquén.
Na ₂ O	8,46	4,93	9,67	13,78	d- Localidad tipo Val Duron, Trento,
K ₂ O	1,24	0,59	0,00	0,06	Italia. Anthony <i>et al.</i> , 1995.

P ₂ O ₅	-	3,90	-	-
H ₂ O	8,22	8,18	6,06	8,60
Total	99,98	99,97	100,06	99,94

Polimorfismo y serie: puede ser cúbico, tetragonal, ortorrómbico, monoclinico y triclinico. 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, autógena en sedimentos.

Asociación: con otras zeolitas, cuarzo, plagioclasas.

Alteración: a otras zeolitas sódicas.

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 uniaxial (-) a biaxial (+) 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-syenites in basic sills of Central Patagonia. 22° Congreso Geológico Internacional, India.

(2)- *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.

(3)- *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 y 1ª 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)- *Massaferro, G. y Lagorio, S., 1994*. Chabacita y phillipsita en basaltos de la Isla Vega, Antártida. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 243-250.

(6)- *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.

(7)- *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.

ANDALUCITA o ANDALUSITA (ANDALUSITE)



Nombre: dado en 1789 por su presencia en la región de Andalucía (Andalusia en inglés), España.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, *mmm*, *Pnmm*, a=7.80 b=7.90, c=5,56 Å, Z=4. SN=9.AF.05.

Difracción de rayos X: 5.55(10), 4.53(8), 3.93(3), 3,52(3), 2.77(7), 2.27(3), 2.18(3), 2.17(4), 39-376.

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, pleocroísmo X=rosado, Y=amarillo verdoso, Z=amarillo verdoso, $\alpha=1.632$, $\beta=1.636$, $\gamma=1.643$. Biáxico (-) o (+), 2V=71°-86°, 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 feldespato. Se transcribe un análisis químico (a).

3- *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, estaurolita, 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 Å, $\alpha=93.62^\circ$, $\beta=116.21^\circ$, $\gamma=89.70^\circ$, Z=4. (*baja*) triclínico, $\bar{1}$, $C\bar{1}$, a=8.14, b= 12.79, c=7.16 Å, $\alpha=94.2^\circ$, $\beta=116.6^\circ$, $\gamma=89.70^\circ$, Z=4. SN=9.FA.25.

Difracción de rayos X: 4.04(80), 3.76(70); 3.65(70); 3.21(100), 3.18(90); 3.14(70); 2.93(70b). Crestmore, California EEUU. (baja).

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	100,00	100,00

* 0,20 de trazas ** 0,14% de trazas *** 0,3 % de trazas

a- Isla Decepción, Antártida..

b- Volcán Tuzgle, Jujuy. Colada joven.

c- Pan de Azúcar, Jujuy

d- Batolito Las Chacras, San Luis

e- Valle del Cura, San Juan.

d- Teórico Na_{0.70} Ca_{0.30} Al_{1.30} Si_{2.70} O₈, Anthony *et al.*, 1995.

e- Teórico Na_{0.50} Ca_{0.50} Al_{1.50} Si_{2.50} O₈, 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 (An₃₃-An₃₈). 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 plagioclasa varían entre oligoclasa y bytownita, y son algo zonados. Se transcribe un análisis de núcleo de un cristal del Volcán Cerro de las Tórtolas.

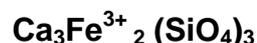
Bibliografía

- (1)- Risso, C., Aparicio, A. y Viramonte, J.G., 1990. Estudio preliminar de los enclaves de la isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida. 11º 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)- 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.

(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.

Difracción de rayos X: 3.01(6), 2.70(10), 2.46(4), 1.96(2), 1.67(2), 1.61(6), 1.12(2). 10-288 (Sint.).

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.Auquillo, Mendoza

e- Caicayén, Neuquén

f- Cerro Los Nonos, Córdoba

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, vesuvianita, 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 metamorfozadas 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. Pertenecer 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^o 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^o 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.

Difracción de rayos X: 4.04(48), 3.62(33), 3.26(52), 3.19(100), 3.18(91). Monte Soma, Italia (baja).

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° 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. 11º 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*, $a=43.53$, $b=9.259$, $c=7.263 \text{ \AA}$, $\beta=91^\circ 8'$, $Z=16$. SN=9.ED.15

Difracción de rayos X: 7,29(100), 6.43(40), 5.82(40), 5.15(40), 4.64(40), 3.61(80), 2.525(100), 2.458(60), 2.172(60), 1.694(60), 42:133.

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 Mendoza:

	a	b	
SiO ₂	40,92	39,95	a- Mina La Mendocina, Mendoza.
Al ₂ O ₃	2,48	-	b- Teórico.
Fe ₂ O ₃	n.d.	-	
FeO	1,36	17,92	
MgO	39,54	30,15	
CaO	0,80	-	
H ₂ O	11,80	11,98	
Total	96,90	100,00	

Polimorfismo y serie: polimorfo con lizardita, clinocristolito, ortocristolito y paracristolito.

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 Å, Z=4. SN=9.DD.05.

Difracción de rayos X: 8.9(30), 8.26(50), 3.65(30), 3.24(60), 3.05(10), 2.84(40), 2.69(30), 2.54(40), 9-455.

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°, 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, prov. 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)



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, $\beta=106.3^\circ$, Z=4. SN=9.DA.15.

Difracción de rayos X: 3.22(70), 2.99(10), 2.994(60), 2.90(30), 2.56(40), 2.53(30), 2.51(50), 2.13(30), 41-1483.

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, $\alpha=1.671-1.735$, $\beta=1.672-1.741$, $\gamma=1.703-1.774$, orientación Y=b, $Z \wedge c=35^\circ-48^\circ$, $X \wedge a=-20^\circ-35^\circ$, elongación positiva. Biáxico (+), $2V=25^\circ-61^\circ$, 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 megacristal 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 Almafuerte, 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 riódacítica 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 son algo zonadas. 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. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogénia y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénia de Rocas Ultrabásicas. 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 Metalogénia, 439-440.
- (6)- *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.
- (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: triclinico $\bar{1}, P \bar{1}$.

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, magnesioaxinita, 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)

Nombre: dado en 1988 en homenaje a S.W. Bailey (1919-) mineralogista norte-americano.

Datos cristalográficos: triclinico $C1$ o $C\bar{1}$, $a=5.346$, $b=9.257$, $c=14.402$, $\alpha=90^\circ$, $\beta=97.12^\circ$, $\gamma=90^\circ$. $Z=2$. $SN=9.EC.30$.

Difracción de Rayos X: 14.3(9), 7.14(10), 4.60 (3), 3.57(4), 2.45(4), 1.54 (6), 1.508(3), 42-1335.

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 $\text{ZnO}=23.8$ a 28.65 . La fórmula corresponde a $(\text{Zn}_{4.96}\text{Fe}^{2+}_{2.65}\text{Al}_{2.59}\text{Fe}^{3+}_{0.36}\text{Mg}_{0.81}\text{K}_{0.09}\text{Mn}_{0.05}\text{Ca}_{0.03})_{\Sigma=12.00}(\text{Si}_{5.91}\text{Al}_{2.09})_{\Sigma=8.00}\text{O}_{20}(\text{OH}_{5.71}\text{F}_{0.18}\text{Cl}_{0.11})_{\Sigma=16}$

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 Rodeíto 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)

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. $Z=2$. $SN=9.GE.05$.

Difracción de rayos X: 9.10 (100), 4.05(100), 3.03(80), 3.00(25), 4.66(20), 3.19(20), 2.77(20), 1.82(20), 29-1185.

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, 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, clinozoisita 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)



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.

Difracción de rayos X: con glicerol, diagrama difuso, 17.6(100), 4.42(100), 3.95(100), 3.54(100), 2.57(80), 2.50(100), 2.36(80), 1.50(100), 19-150.

Propiedades físicas: cristales tabulares o láminas delgadas pseudo hexagonales {001} y hábito de cinta. Color blanco, verdoso, castaño rojizo, gris castaño; raya blanca; brillo graso. 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 filica 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. Descrito 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.

Difracción de rayos X: 7.98(9), 4.60(5), 3.99(5), 3.25(10), 3.01(4), 2.87(10), 2.52(3), 1.99(2), 9-430.

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 concooidal. Frágil. $D=7,5-8$. $Pe=2,63-2,97$. Puede fluorescer con luz ultravioleta corta y larga. Maclas: poco comunes según $\{hk \bar{1}1\}$ y $\{11 \bar{2}0\}$.

Propiedades ópticas: traslúcido a transparente. Incoloro, en las variedades coloreadas pleocroismo 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 San Luis:

	a	b	
SiO ₂	64,99	67,07	
Al ₂ O ₃	17,25	18,97	a- Piedras Coloradas, San Luis.
Fe ₂ O ₃	0,07	-	
BeO	14,08	13,96	b- Teórico.
MgO	0,43	-	
Na ₂ O	0,72	-	
K ₂ O	0,08	-	
LOI	2,15		
Total	100,05	100,0	

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 relleno de 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-montebrazita, 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 Arístarain, 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 Metalogía 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 Metalogía, 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 Metalogía, 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 Metalogía, 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.

Difracción de rayos X: 4.385(6), 4.35(4), 3.91(2), 3.81(10), 3.16(5), 2.58(8), 2.52(4), 12-452..

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 -uranotilo).

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.

Datos de difracción de rayos X: 7.75(10), 4.546(5), 3.87(4), 3.489(7), 3.182(6), 3.023(5), 2.965(4), 2.815(4), 47-1809

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 Salta:

	a	b	
SiO ₂	13,6	14,03	a- Agua del Desierto, Salta
UO ₃	65,0	66,80	b- teórico. Anthony <i>et al</i> , 1995
CaO	5,2	6,55	
H ₂ O ⁺	10,3	12,62	
H ₂ O ⁻	4,8		
Total	99,9	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, dpto. 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, dpto. 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, dpto 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, dpto. 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. 5º 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. Prov. 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.

Difracción de rayos X: 10, 2(100), 3.39(100), 2.62(90), 2.64(80), 2.44(50), 2.18(40), 2.03(40), 1.534(40), 42-1437.

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. $D=2,5-3$. $Pe=2,7-3,4$.

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 Calchaquíes, 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 Hueritas, 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-SEM-Q (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 magnesiotalamita) y secundarios (actinolita y ferroactinolita) 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 Calchaquíes, Tucumán (6)*. Integra los esquistos cuarzo-biotíticos-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)- Brogioni, 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^o Seminario Nacional y 3^o 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 Calchaquíes: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Taif 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. Geotermobarometría de granate-biotita-cordierita en los gneises de alto grado entre las regiones de Cafayate y Colalao del Valle, Sierra de Quilmes, Argentina. 10^o 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^o Congreso Geológico Argentino y 2^o 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^o 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)

HK(UO₂) SiO₄ · 1,5 H₂O

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 ; P₂₁; a=7.073, b=7.064, c=6.638 Å ; β =105.75° ; Z=2. SN=9.AK.10.

Datos de difracción de rayos X: 6.81(10), 6.40(5), 3.54(7), 3.40(9), 2.95(9), 2.91(7), 1.90(6), 1.764(6), 35 -490

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, pleocroísmo X= incoloro; Y= Z= amarillo pálido α =1.668-1.670, β =1.695-1.696, γ =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% SiO₂; 66,64% UO₃; 10,97% K₂O; 8,39 H₂O

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, dpto. 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, dpto. 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), dpto. Calamuchita, Córdoba (3)*. La boltwoodita aparece en estas pegmatitas como resultado de la meteorización de uraninita.

5- *Cerro Chivos Sur, sierra de los Pichiñanes, dpto. 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, dpto. 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, dpto. 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, prov. 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. 5º 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. 3ª 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))



Nombre: dado en 1901, del griego en alusión a su peso y por su contenido en Ce.

Datos cristalográficos: hexagonal, $6/m; P 6_3/m$; $a=9.63$, $c=7.03 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.AH.25

Difracción de rayos X: 4.12(6), 3.93(6), 3.48(8), 3.21(6), 3.11(6), 2.836(10), 2.809(8), 2.73(6), 1.956(6), 1.858(8), 1.819(6), 1.772(6), 17-724. Sobre el mineral de La Juli (San Luis), metamórfico, calentado a 1000°C durante 6 horas, Saulnier (1983) obtuvo los datos siguientes: 4.10(6), 3.90(6), 3.45(6), 3.08(8), 2.838(10), 2.807(9), 2.73(6), 1.953(4), 1.907(6), 1.857(6), 1.629(5), más 15 líneas adicionales que coinciden con la ficha 17-724.

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 metamórfico.

Propiedades ópticas: translúcido a opaco. Pleocroísmo E=incoloro, O=castaño, $n=1.77-1.81$. Uniáxico (+ ó -).

Análisis químicos: fue analizada en San Luis:

	a	
SiO ₂	18,65	
P ₂ O ₅	3,84	a- Rodeo de Los Molles, San Luis.
CaO	14,65	
Y ₂ O ₃	1,80	
La ₂ O ₃	11,50	
Ce ₂ O ₃	29,23	
Pr ₂ O ₃	3,09	
Nd ₂ O ₃	10,58	
Sm ₂ O ₃	1,04	
Dy ₂ O ₃	0,29	

ThO ₂	0,68
F	1,85
H ₂ O	-
Total	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 thorio, 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 thorbastnäsita. 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, ITh, 23U, 12U, 114Th y Mina Las Cuevas, provincia de San Luis. Informe DEE N° 10-83, CNEA. Inédito.

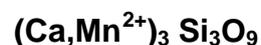
(2)- *Gay, H.D. y Lira, R., 1984*. Mineralización thorífera y de tierras raras en el extremo septentrional del batolito de Las Chacras, San Luis. 9° Congreso Geológico Argentino, 7: 342-356.

(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.

Difracción de rayos X: 3.45(50), 3.24(50), 3.04(50), 2.99(100), 2.73(50), 2.59(50), 2.42(50), 1.791(80), 27-86 (sint.).

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=Z=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 Jujuy:

	a	b	
SiO ₂	47,28	47,20	a- Mina Aguilar, Jujuy.
Al ₂ O ₃	0,09	-	b- Teórico.
FeO	4,12	-	
MnO	31,56	41,79	
MgO	1,41	-	
CaO	15,10	11,01	
ZnO	tr	-	
H ₂ O	0,18	-	
Total	99,74	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.

Difracción de rayos X: 4.03(80), 3.75(80), 3.62(70), 3.20(100), 3.17(80), 2.94(70b), 2.52(70). Rustenburg, Transvaal. Sudáfrica.

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 (-), $2V=87^\circ$ a -78° (baja) y 81° a -83° (alta). Dispersión $v>r$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en Chubut:

	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, Na _{0.10} Ca _{0.90} Al _{1.90} Si _{2.10} O ₈ Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	16,02	15,52	18,24	14,36	d- Teórico, Na _{0.30} Ca _{0.70} Al _{1.70} Si _{2.30} O ₈ Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Na ₂ O	1,89	2,78	3,40	1,12	
K ₂ O	0,08	0,1	-	-	
SrO	0,06	-	-	-	
Total	98,56	101,1	100,00	100,00	

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.

Localidades:

1- *Sierra de Tepuel, Chubut (1)*. Esta plagioclasa se halla en un gabro 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: triclinico, 1, *P*1. $a=5.15$, $b=8.95$, $c=7.39\text{\AA}$, $\alpha=91.9^\circ$, $\beta=104.5-105^\circ$, $\gamma=90^\circ$. $Z=2$. SN=9.ED.05.

Difracción de rayos X: (caolinita natural 1A) 7.17(100), 4.37(60), 4.19(45), 3.58(80), 2.495(45), 1.62(70), 1.59(60), 1.49(90), 14-164.

Propiedades físicas: cristales laminares pseudohexagonales según {001} o esferulitas. Color blanco, amarillo pálido; raya blanca; mate. Clivaje {001} perfecto, fractura irregular. Flexible. $D=2-2.5$. $P_e=2.60-2.68$.

Propiedades ópticas: incoloro a amarillento, raramente pleocroico, $\alpha=1.553-1.565$, $\beta=\gamma=1.560-1.570$. Biáxico (-), $2V=24-50^\circ$, orientación $X \wedge c=-13$ a -10° , $Y \wedge a=1$ 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, prov. de Buenos Aires (1)*. Las arcillas 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 Tinca Super (c) Santa Cruz y una del Chubut, Cantera Chenque (d). Junto a caolinita se halla en diferentes lugares halloysita, illita e interestratificados, y como impurezas cuarzo y feldespatos.

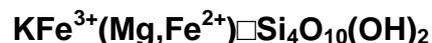
Bibliografía:

(1)- *Zalba, P. y Garrido, L., 1984*. Yacimientos de arcillas de El Ferrugo y Constante 10, provincia de Buenos Aires. 9º 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., 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. 16º Congreso Geológico Argentino, 2:827- 834.

CELADONITA (CELADONITE)



Nombre: dado en 1847, del francés *celadon* (verde), en alusión a su color.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=5,22$, $b=9,05$, $c=10,19$ Å, $\beta=100^\circ 43$, $Z=2$. SN=9.EC.

Difracción de rayos X: 4.53(90), 3.64(80), 3.32(70), 3.09(80), 2.68(80), 2.60(70), 2.59(100), 2.40(80), 17-521.

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 =amarillo verdoso, $Y=Z$ =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.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén y Misiones.

	a	b	c	d	
SiO ₂	51,25	50,2	55,61	56,02	a- Sañico, Neuquén.
Al ₂ O ₃	11,93	1,2	0,79	1,19	b- Corpus, Misiones.
Fe ₂ O ₃	13,88	19,9	17,19	16,75	c- Reno, Storey Co., Nevada, EEUU.
FeO	2,23	3,2	4,02	3,35	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	-	-	0,09	-	d- Teórico.
MgO	4,81	9,3	7,26	7,52	
CaO	0,86	-	0,21	-	
Na ₂ O	0,10	0,7	0,19	-	
K ₂ O	7,07	8,8	10,03	10,98	
H ₂ O+	5,09	6,3	4,88	4,20	
H ₂ O-	2,66	-	-	-	
Total	99,88	99,60	100,27	100,00	

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.

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). 5º 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. 9º 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)



Nombre: dado en 1789 del griego *kuanos*=azul oscuro, en alusión a su color.

Datos cristalográficos: triclínico $\bar{1}$, $P \bar{1}$, $a=7.13$, $b=7.85$, $c=5.57 \text{ \AA}$, $\alpha=90^\circ$, $\beta=101.1^\circ$, $\gamma=106.0^\circ$, $Z=4$. SN=9.AF.05.

Difracción de rayos X: 3.35(10), 3.18(2), 2.70(4), 2.51(5), 2.35(4), 2.16(2) 1.962(5), 1.929(8), 11-46.

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 (-), $2V=78^\circ-83^\circ$, orientación $X \cong \perp \{100\}$, $Z \wedge c=27^\circ-32^\circ$. Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: los valores teóricos son: 37,08% SiO_2 ; 62,92% Al_2O_3

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: triclínico, pseudohexagonal, $\bar{1} R \bar{3}m$, $a=9.41$, $b=c=9.42 \text{ \AA}$, $\alpha=94.18^\circ$, $\beta=94.27^\circ$, $\gamma=94.35^\circ$, $Z=6$. SN=9.GG.10

Difracción de rayos X: 9.43(100), 5.56(50), 5.12(50), 4.33(80), 3.97(30), 3.64(50), 2.98(100), 2.53(50), 45-1427.

Propiedades físicas: cristales tabulares o prismáticos, como cubos distorsionados o pseudoromboedros compuestos de 6 maclas triclínicas. 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 translúcido. 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	d	
SiO_2	51,29	47,88	54,43	47,56	a- Isla Vega, Antártida.
Al_2O_3	17,93	12,24	18,60	20,40	b- Paso del Córdoba (Trafal), Neuquén.
MgO	-	Tr.	0,00	0,20	c- Cerro Chapelco, Neuquén.
CaO	4,00	14,94	6,50	10,52	d- Localidad tipo: Ritter, Hot Spring,
Na_2O	1,76	3,48	0,00	0,32	Oregon, EEUU, Anthony <i>et al.</i> , 1995.
K_2O	3,02	0,00	0,47	0,92	
H_2O	22,00*	20,00*	20,00*	19,72	

Total 100,00 98,54 100,00 99,64

* 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 pseudoromboédrica, 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.

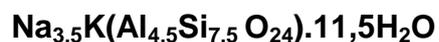
(2)- *Massaferro, G. y Lagorio, S., 1994*. Chabazita y phillipsita en basaltos de la Isla Vega, Antártida. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 3: 243-250.

(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 Tourn, S., 2002*. Polimorfo ortorrómbico de la serie fluorapofilita / hidroxipofilita 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, pseudo-hexagonal, $\bar{1}, R \bar{3}m$, 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.

Difracción de rayos X: 9.4(50), 6.89(20), 5.03(40), 4.32(65), 3.88(25), 3.60(20), 2.93(10), 2.90(30). 19-1178

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:

	a	b	
SiO ₂	45,82	47,39	a-Cantera Freyer, Misiones.
Al ₂ O ₃	18,27	20,90	b- Localidad tipo: Aci Castello, Sicilia, Italia.
MgO	-	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	4,10	0,38	
Na ₂ O	5,71	8,33	
K ₂ O	2,52	4,39	
H ₂ O	22,87	17,84	
Total	99,29	99,23	

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. 10º 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, β=97.3°, Z=2. SN=9.EC.30.

Difracción de Rayos X: 14.1(70), 7.05(100), 3.52(100), 2.60 (90), 2.45 (70), 2.39 (80), 1.55 (90), 21-1227

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: translúcido a opaco. Incoloro a verde pálido, pleocroísmo débil a moderado: α=amarillo verdoso a castaño, β=γ=verde a verde oscuro. α =1.595-1.671, β = 1.599-1.684, γ = 1.599-1.685.

Biáxico (-), 2V=0°-30°. Orientación: Y=b, Z∧a=0°-2°, X∧a=88°-90° Dispersión fuerte v>r.

Análisis químicos: fue analizado en varias localidades:

	a	b	c	d	
SiO ₂	23,58	36,63	26,34	26,40	
Al ₂ O ₃	20,80	16,96	19,42	18,23	a- Zapla, Jujuy.
Fe ₂ O ₃	6,47	-	-	5,70	b- Lago Hermoso/ Confluencia, Neuquén.
FeO	35,08	18,24	26,44	25,87	c- Metamorfitas Lapataia.
MnO	0,02	0,36	0,44	0,04	d- Wickwar, Inglaterra.
MgO	12,73	12,86	13,96	11,35	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	0,60	2,38	0,01	0,42	
Na ₂ O	-	0,36	0	0,17	
K ₂ O	-	-	0,03	0,17	
H ₂ O+			11,31	10,60	
H ₂ O-	10,50	12,00	-	1,05	
Total	99,78	99,79	99,96	100,00	

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 Calchaquíes, 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 ripidiolitas (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, pirofilita, adularia. Se determinó por análisis químico con microsonda, como ripidolita, actualmente considerada como chamosita. La fórmula hallada fue: $(\text{Fe}_{5,04} \text{Mg}_{3,1} \text{Mn}_{1,25} \text{Al}_{2,46}) \text{Si}_{5,46} \text{Al}_{2,54} \text{O}_{10} (\text{OH})_{7,99}$
- 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 propilitico 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: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Taif 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 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.
- (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 Metalogenia, 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 (CLINOCHLORE)

$(\text{Mg,Al})_6(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

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.

Difracción de Rayos X :14.1(80), 7.14(80), 4.76 (80), 3.57(100), 2.54(100), 2.00(100), 1.539 (100), (*sint.*).

Propiedades físicas: Cristales tabulares pseudo hexagonales {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	33,33	a- Mina Naunauco, Neuquén.
Al ₂ O ₃	19,28	13,83	12,95	b- Mina Salamanca, Tupungato, Mendoza.
Cr ₂ O ₃	-	5,06	-	c- Zillertal, Austria.
Fe ₂ O ₃	-	4,15	2,25	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
FeO	-	6,24	-	
MgO	-	29,00	34,94	
CaO	2,31	-	-	
H ₂ O+	10,28	11,20	13,11	
H ₂ O-	0,71	0,13		
Total	101,71	100,39	100,10	

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. S 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 magnésiana y en la de clorita magnésiana 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, Prov. de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (1-2): 118-124.

(3)- Lira, R. and 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. 7º 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. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 197-204.

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.

Difracción de rayos X: 3.28(30), 3.17(50), 2.98(70), 2.87(100), 2.54(20), 2.52(20), 2.46(30), 2.12(30), 35-610 (sint.).

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 pleocroismo moderado, semejante a hipersteno, $\alpha=1.651-1.705$, $\beta=1.653-1.707$, $\gamma=1.660-1.727$, elongación positiva. Biaxial (+), $2V=53^\circ-35^\circ$, 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.

	a	b	
SiO ₂	59,10	57,36	a- Aluminé, Neuquén.
Al ₂ O ₃	-	0,11	b- Ogassawara Islands, Japón.
FeO	7,17	6,32	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Cr ₂ O ₃	-	0,28	
CaO	-	0,26	
MgO	33,10	34,97	
MnO	-	0,09	
Total	99,37	99,39	

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 $Mg_{100}/(Mg+Fe)$ varía entre 89,16/40,44, por lo que corresponde a miembros magnesianos a intermedios de la serie clinoenstatita/clinoferosilita. 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 - clinoferosilite 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/clinoferosilita 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

Difracción de rayos X: 3,71(6,5), 2,77(9), 2,76(4,5), 2,55(9), 2,52(9), 2,26(8), 1,75(10), 1,74(5), 14-9 (sint.).

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 translúcido. 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	36,53	a- Cuchilla Nevada, Achala, Córdoba.
TiO ₂	2,77	2,48	0,26	b- Cantera La Argentina, Córdoba.
Al ₂ O ₃	0,02	-	0,22	c- Hämeensskylä, Finlandia,
Fe ₂ O ₃	-	-	0,56	Anthony <i>et al.</i> , 1995
FeO	2,94	2,87	5,04	
MnO	0,11	-	0,34	
MgO	59,29	53,55	54,16	
CaO	0,03	-	-	
Na ₂ O	0,02	-	-	
K ₂ O	0,01	-	-	
Cl	0,01	-	-	
F	2,13	-	2,74	
H ₂ O ⁺	1,84	-	1,52	
H ₂ O ⁻	-	-	0,04	
-O=F ₂	-	-	-1,15	
Total	107,32	95,64	100,26	

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) $Ca_2Na_{1.5}K[Al_{6.5}Si_{20}O_{72}]\cdot\sim 24H_2O$

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 , $a=17.66$, $b=17.96$, $c=7.40 \text{ \AA}$, $\beta=116.47^\circ$, $Z=2$. SN=9.GE.

Difracción de rayos X: 8.95(100), 4.65(20), 3.98(60), 3.96(60), 3.91(50), 3.42(20), 3.00(20), 2.97859), 3.9-1383.

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. $\alpha=1.476-1.491$, $\beta=1.479-1.493$, $\gamma=1.479-1.497$. Biáxico (+) o (-), $2V=31-48^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge a=30^\circ-45^\circ$ en variedad (+) y $X=b$, $Z \wedge a=15^\circ$ en variedad (-), elongación positiva. Dispersión $r>v$ en (+) y $v>r$ en (-).

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	c	d	
SiO ₂	64,90	64,77	68,44	63,98	a- Villa La Angostura, Neuquén.
Al ₂ O ₃	6,05	12,91	11,86	12,49	b- Confluencia, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	0,99	-	0,00	-	c- Oregón, EEUU. Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	0,00	0,00	0,12	0,25	
CaO	6,05	7,32	3,26	3,89	
Na ₂ O	0,0	0,0	1,51	1,99	
K ₂ O	0,73	0,0	2,14	1,80	
H ₂ O	15,0*	15,0*	12,67	15,57	
Total	100,0	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 silícico en tobas. En cavidades en riolitas, andesitas y basaltos. En depósitos derivados de material volcánico.

Asociación: con otras zeolitas, esmectitas, cuarzo, ópalo, calcita, feldespatos 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 Rodríguez, A.M. 1968*. Clinoptilolita de la Formación Matilde (Jurásico superior). Prov. 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)



Nombre: por su carácter monoclinico en relación con zoisita

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, P2_1/m$; $a=8.88, b=5.58, c=10.15 \text{ \AA}$, $\beta=115.5^\circ, Z=2$. SN=9.BG.

Difracción de rayos X: 2.89(100), 2.79(90), 2.68(60), 2.67(60), 2.59(70), 2.40(60), 2.29(60), ICDD 21-128.

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 Córdoba, San Luis y Chubut:

	a	b	c	d
SiO ₂	40,09	38,99	40,58	40.36
Al ₂ O ₃	32,56	27,79	29,02	30.67
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
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
Total	100,16	97,15	100,18	100.36

a- Cantera San Antonio y Cantera 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).

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 Calchaqués : II Petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Tafí del Valle, Tucumán.

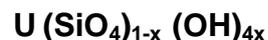
Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39(3-4): 262-275.

Las cloritas fueron caracterizadas por microscopía y DRX

-Acevedo, R.D., 1995. Las micas en la Metamorfita 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.

Datos de difracción de rayos X: 4.66(10), 3.47(10), 2.78(2), 2.64(5), 2.18(2), 1.841(2), 1.801 (5), 1.737(2). El material natural es habitualmente metamáctico

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; $\omega \approx \varepsilon \approx 1.73 - 1.75$; uniaxial (+ / -). Cuando es metamáctico es isótropo 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 thorio 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, dpto. 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, dpto. 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. Baulíes - Los Reyunos, Sierra Pintada, dpto. San Rafael, Mendoza (3, 4, y 5)*. Este depósito uranífero se ubica en las areniscas arcóscas 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, dpto. 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 pirita, 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. Baulíes – 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. 9º 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, $2/m, P2_1/c$, $a=7.84$, $b=4.73$, $c=10.25 \text{ \AA}$, $\beta=109.1^\circ$, $Z=2$. SN=9.AF.25.

Difracción de rayos X: 4.84(30), 3.56(30), 3.02(40), 2.76(30), 2.55(40), 2.29(30), 2.26(100), 1.74(70), 12-527.

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 concooidal 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 polisintéticos.

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: fue analizado en la sierra de la Huerta, San Juan.

	a *	b	
SiO ₂	34,07	31,45	a- Sierra de la Huerta, San Juan
FeO	2,39	23,50	b- Teórico.
MgO	56,56	39,55	
F	-	7,46	
H ₂ O	-	1,18	
-O=F ₂	-	-3,14	
Total		100,00	

* trazas de Al₂O₃, MnO, TiO₂.

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, diópsido, 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. 16º 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.

Difracción de rayos X: 8.52(90), 8.45(100), 4.09(50), 3.38(50), 3.13(60), 3.04(60), 3.01(50), 13-294.

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 subconcooidal. 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- 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.

	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						

Polimorfismo y serie: dimorfo con indialita. Forma una serie con sekaninita.

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 (+-estaurolita) 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 pseudo-hexagonales; postcinemático en rocas metamórficas de grados medio a alto. Está asociada a

andalusita, 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 and 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., 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.

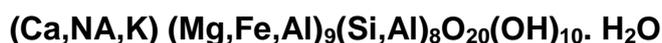
(8)- *Otamendi, J.E., 2001*. Cordieritas en migmatitas del norte de la sierra de Comechingones, Córdoba: génesis e implicancias geológicas. Revista de la Asociación Geológica. Argentina, 56(3): 331-343.

(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., and 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)



Nombre: dado en 1954 en homenaje a C.W. Correns (1893-1980); mineralogista alemán. Redefinido en 1980.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, grupo espacial desconocido, $a=5.33$, $b=9.24$, $c=28.3\text{Å}$, o hexagonal, P , $a=5.33$, $c=23.2$, 24.2 , 28.5 , 29 , 31 , 32Å , $Z=1$. SN=9.EC.35.

Difracción de rayos X: 29.0(30), 14.0(10), 7.83(30), 7.08(60), 4.72(30), 4.62(30), 3.53(60). 31-794 (LLC corrensita).

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, pleocroísmo α =amarillo castaño, $\beta=\gamma$ =castaño verdoso, $\alpha = 1.560-1.585$, $\beta=\gamma = 1.582-1.612$. Biaxico (-) $2V=0-10^\circ$.

Análisis químicos: los valores teóricos 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.

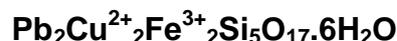
Localidades:

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, $2/m2/m2/m, o\ mm2, mmmCb$, $a=12.48$, $b=21.39$, $c=7.28\ \text{Å}$, $Z=4$.

Difracción de rayos X: 10.7 (100), 6.02 (50), 5.35 (40), 4.07 (50), 3.56 (50), 3.01 (50), 2.98 (50), 2.70 (50), 2.9-5.66.

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 Río Negro:

	a	b	
SiO ₂	26,86	25,75	a- Mina Cruz del Sur, Valcheta, Río Negro.
Al ₂ O ₃	6,92	1,09	b- Teórico.
Fe ₂ O ₃	7,13	11,98	
ZnO	0,97	-	
CuO	12,48	13,64	
PbO	33,94	38,27	
H ₂ O	8,75	9,27	
Total	97,05	100,00	

Yacencia: en la zona oxidada de depósitos de metales base.

Asociación: diopstasa, 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, $a=5.72-5.92$, $b=17.7-18$, $c=8.00-8.28\ \text{Å}$, Z =desconocido. $SN=-9$. $ED.10$.

Difracción de rayos X: 17.9(80), 7.9(60), 4.45(20), 4.07(60), 2.90(8), 2.56(7), 1.602(4), 1.486(10), 27-188.

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 concooidal. 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 SiO₂; 42,34% de CuO; 3,88% de Al₂O₃; 17,14% de H₂O. 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*, *P31*, *P31c*, *P63cm*, *P63*. Cronstedtita *P1*, *a*=5,472, *b*=9,467, *c*=14,241 Å, α =90,015°, β = 90,042°, γ = 89,952°, *Z*=4, . SN=9.ED.15.

Difracción de rayos X: Cronstedtita-1*M*: 7.09(100), 3.54(90), 2.72(50), 2.44(40), 2.31(20), 2.04(20), 1.680(20), 1.586(40), 14-470.

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, ω =1,72-1,80. biáxico o uniaxial (-).

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 15,34% SiO₂; 39,97% Fe₂O₃; 35,97% FeO; 9,02% H₂O. Total 100,00%.

Polimorfismo y serie: existen numerosos politipos: 1*M*, 2*M*₁, 2*T*, 2*H*, 3*H*₂, 3*T*₁, 6*R*₃, 6*H*₂

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. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia, EDIUNS: 331-332.

CUMMINGTONITA (CUMMINGTONITE)



Nombre: dado en 1824 por su hallazgo en Cumington, Massachussets, EEUU.

Datos cristalográficos: monoclinico, *2/m*, *C2/m*, *a*=9,51, *b*=18,19, *c*=5,33 Å, β =101,6°, *Z*=2. SN=9.DE.05.

Difracción de rayos X: 9.03(80), 8.30(90), 3.43(60), 3.25(80), 3.07(10), 2.73(70), 1.649(60), 1.406(80), 17-727.

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, α =1,632-1,663, β =1,638-1,677, γ =1,655-1,697. orientación Y=*b*, X \wedge a= -9a-3°, Z \wedge c=-21° a -16°. Biáxico (+), 2*V*=70°-90°, variable según la relación Mg/(Mg+Fe). Dispersión débil *v*>*r*.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén:

	a	b	
SiO ₂	60,52	51,53	
TiO ₂	-	0,31	a- Lago Ñorquinco, Neuquén.
Al ₂ O ₃	3,61	5,02	b- Geodh Dubh, Escocia.

Fe ₂ O ₃	-	0,82	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
FeO	16,15	16,91	
MnO	-	0,22	
MgO	14,21	20,84	
CaO	3,52	1,34	
Na ₂ O	-	0,65	
H ₂ O	2,00	2,79	
Total	100,00	100,43	

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)



Nombre: dado en 1933 por su parecido con sklodowskita y "Cu".

Datos cristalográficos: triclínico; $\bar{1}, P \bar{1}$ a=7.052 b=9.267, c=6.655 Å; $\beta=$; Z=2. SN=9.AK.10.

Datos de difracción de rayos X: 8.16(10), 6.06(7), 4.82(9), 4.12(3), 3.53(7), 3,29(4), 2.96(4), 2.92(4). 19-413.

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, dpto. 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. Prov. 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. 5º Congreso Geológico Argentino, 1, 249-260.

DACHIARDITA-Ca (DACHIARDITE-CA)



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

Difracción de rayos X: 8.90(50), 6.91(50), 4.97(50), 4.88(50), 3.452(100), 3.204(100), 1.873(75), 18-467.

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 concoidal 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 Chubut:

	a	b	
SiO ₂	67,85	63,20	a- Nahuel Pan, Esquel. Chubut
Al ₂ O ₃	11,49	14,31	b- Localidad tipo: Elba, Italia
MgO	0,00	0,00	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	5,47	5,49	
Na ₂ O	0,00	1,20	
K ₂ O	2,20	1,92	
Cs ₂ O	0,00	0,96	
H ₂ O	12,99*	12,79	
Total	100,0	100,0	

* H₂O por diferencia

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 (1y 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. 6º 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, 161-176p.

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.

Difracción de rayos X: 3.68(40), 3.35(100), 2.193(50), 1.932(70), 1.451 (40), 1.118(50), 1.043(50), 1.012 (60), 11-491.

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 subconcoidal. $D=5,5-6$. $Pe=3,28-3,46$.

Propiedades ópticas: semi-transparente. Incoloro a rosado, $n=1.747-1.771$. Isótropo.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a 32,26% SiO₂; 13,43% Be, 51,43% FeO; 5,74% S²⁺, -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.

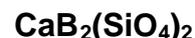
Localidades:

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 Fe>>Si>S, Mn>>Zn, Al. La relación Fe: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 Metalogenia, 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.

Difracción de rayos X: 3.65(35), 3.57(100), 3.44(35), 2.961(80), 2.743(65), 2.729(40), 2.655(55). 29-304.

Propiedades físicas: cristales prismáticos y romboidales. Transparente o traslúcido. 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 Salta:

	a	b	
SiO ₂	48,75	48,88	a- Cerro Acay, Salta.
Al ₂ O ₃	0,14	-	
B ₂ O ₃	29,27	28,32	b- Teórico.
CaO	21,84	22,81	
Total	100,00	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, $2/m$, $P2_1/c$, $a=4.83$, $b=7.61$ $c=9.64 \text{ \AA}$, $\beta=90.4$, $Z=4$. SN=9.AJ.20.

Difracción de rayos X: 3.76(45), 3.11(100), 2.986(35), 2.855(65), 2.189(60), 1.875(40), 1.644(40), 11-70.

Propiedades físicas: cristales prismáticos cortos o tabulares según {010}. Transparente o translúcido. 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.

DEMANTOIDE ver andradita

DICKITA (DICKITE)



Nombre: dado en 1930 en homenaje a A. B. Dick (1833-1926). mineralogista escocés

Datos cristalográficos: monoclinico *m*, *Cc*, $a=5.15$, $b=8.94$, $c=14.42 \text{ \AA}$, $\beta=96^\circ 44'$, $Z=4$. SN=9.ED.05.

Difracción de rayos X: 7.15 (100), 4.124 (70), 3.799 (60), 3.580 (100), 2.510 (50), 2.326 (90), 1.975 (50). 10-446.

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. $\alpha = 1.560-1.564$, $\beta = 1.561-1.566$, $\gamma = 1.566-1.570$. 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 Río Negro:

	a	b	
SiO ₂	46,28	46,55	a- Mina Blanquita, Los Menucos, Río Negro *
Al ₂ O ₃	37,21	39,50	b Teórico.
H ₂ O	n.d.	13,96	
Total		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, prov. 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- *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. 9º 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. 5º Congreso de Mineralogía y Metalogenia 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. 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 155-160.

DIÓPSIDO (DIOPSIDE)

Ca,MgSi₂O₆

Nombre: del griego *doble* y *apariciencia* 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.

Difracción de rayos X: 3.22(50), 2.99(10), 2.94(60), 2.89(30), 2.56(20), 2.54(20), 2.51(30), 2.13(20), 41-1370.

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, pleocroismo 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*, $X \wedge a = -22^\circ$. $Z \wedge c = -38^\circ$. Biáxico (+), $2V = 59^\circ - 64^\circ$, dispersión *r*>*v* débil a moderada.

Análisis químicos: fue analizado en Neuquén, Córdoba, Chubut y Río Negro:

	a	b	c	dc	db	e	f
SiO ₂	54,35	50,21	51,03	48,42	50,78	50,97	48,59
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
CaO	20,37	20,88	21,47	23,88	23,89	17,97	21,63
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

a- Localidad de Aluminé, Neuquén.

b- Sierra de los Cóndores, Córdoba.

c- Sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia extraandina.

d- Cerro La Madera, Río Cuarto, Córdoba. c= centro, b= borde.

e- Praguaniyeu, Río Negro.

f- Qda. de La Conchas, Salta.

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, vesubianita, 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 egrina y egrina-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 (SiO_2 , R_2O_3 , CaO, MgO, Fe_2O_3 y FeO), asociación atómica (Cr_2O_3) y espectrofotometría de llama (Na_2O , K_2O); la composición es $\text{Di}_{90}\text{He}_{10}$ 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., Massaferro 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.

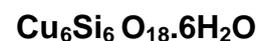
(3)- *Corbella, H. y Aurisicchio, C., 1993*. Quimismo de los minerales componentes de las rocas leucíticas ultrapotásicas de la sierra de los Chacays, Chubut, Patagonia Extrandina. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 256-261.

(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.

Difracción de rayos X: 7.29(50), 4.90(25), 4.07(30), 2.714(20), 2.600(100), 2.443(60), 2.117(20), 33-487.

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, $\omega=1.652-1.658$, $\varepsilon=1.704-1.710$. Uniáxico (+).

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.

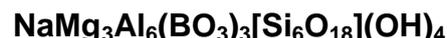
Asociación: crisocola, malaquita, mimetita, wulfenita, cerussita, hemimorfita.

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, dpto. Colón, Córdoba (1)*. En individuos xenomorfo y algunos cristales bien desarrollados.
- 3- *Cantera Malaqueño, dpto. 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, $3m$, $R3m$, $a=15.94-15.98$, $c=7.19-7.24 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=9.CK.05.

Difracción de rayos X: 6.38 (3), 4.22(7), 3.99(9), 3.48(6), 2.961(9), 2.58(10), 2.04(5), 1.92(4). 14-76.

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 $\{11 \bar{2}\}$ 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, pleocroísmo muy fuerte; O=amarillo pálido, E=incoloro, amarillento; absorción $O>E$, $\omega=1.634-1.661$, $\epsilon=1.612-1.632$. Uniaxial (-).

Análisis químicos: fue analizado en la sierra de Altautina, Córdoba y en San Luis:

	a	b	c	d	
SiO ₂	35,30	35,90	36,9-37,4	36,52	
TiO ₂	0,47	1,35	0,4-0,8	0,17	a-y b- Sierra de Altautina, Córdoba
Al ₂ O ₃	28,20	29,30	33,6-35,9	33,41	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	
MgO	7,01-	7,20	6,5-7,2	11,25	
CaO	1,64	1,01	0,09-0,44	0,42	
B ₂ O ₃	n.a.	n.a.-	n.a.	10,32	
V ₂ O ₅	0,12	-	-	-	
Na ₂ O	1,85	2,00	1,55-2,05	2,34	
K ₂ O	0,03		0,015-0,046	0,57	
H ₂ O+	-	-	-	3,76	
F	-	-	0,13-0,27	0,12	
Total	-	-	-	99,75	

Polimorfismo y serie: forma dos series: con schorlita y con elbaíta.

Grupo mineral: ciclosilicato. Grupo de turmalina.

Yacencia: comúnmente en calizas metamorfizadas 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 flogopitíticos y venas de scheelita-turmalina-cuarzo. Las turmalinas tienen una composición entre dravita y schorlita. Se realizaron numerosos análisis químicos de los que se transcriben dos, (a) análisis de la zona central de turmalinas de una biotita flogopítica y (b) análisis de la zona intermedia de turmalina de turmalinitas.

1- *Los Piquillines, San Luis*. 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.

Difracción de rayos X: 5.89(90), 5.06(90), 3.45(75), 3.23(85), 2.93(90), 2.89(70) 2.55(100), 7-71.

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; pleocroismo 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 sericita.

Localidades:

1- *Mina Virorco, San Luis (1).* El mineral es fibroso o laminar; se halla en vetas leucocráticas que intruyen una norita hornbléndica. Hay dumortierita azul y verde asociada a cuarzo, turmalina, cianita, muscovita, sillimanita, estaurolita, 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. 7º 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.

Difracción de rayos X: 3.40(70), 3.25(70), 3.10(100), 2.965(50), 2.708(80), 2.500(60), 2.164(50), 20-386.

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=azul verdoso, amarillo, índigo, Y=azul verdoso pálido, amarillo castaño, índigo grisáceo, Z=verde pálido, 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	
SiO_2	48,04	48,78	57,10	a- Cerro La Madera, Córdoba.
TiO_2	5,78	6,01	0,35	Borde del cristal.
Al_2O_3	1,63	1,81	6,19	b- idem, zona intermedia.
Fe_2O_3	-	-	8,01	
FeO	-	-	2,69	c- Norra Karr complex, Suecia
$FeOt$	13,96	12,29	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	0,18	0,18	0,34	
MgO	12,03	13,42	9,13	

CaO	3,71	4,19	0,31
ZnO	-	-	0,59
Na ₂ O	5,25	5,05	9,77
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
H ₂ O-	-	-	0,08
-O=F2	-	-	1,13
Total	96,83	98,08	100,15

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, $2/m, C2/m$, $a=9.84$, $b=17.95$, $c=5.31 \text{ \AA}$, $\beta=105^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.15.

Difracción de rayos X: 9.01(10), 8.43(80), 4.50(10), 3.38(40), 3.27(40), 3.12(10), 2.80(20), 2.70(20), 23-1405.

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 pleocroísmo ó X=amarillo < Y=verde pálido, < Z=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
SiO ₂	45,88	43,20	45,38	47,00	50,91
TiO ₂	1,50	2,24	1,12	1,28	0,08
Al ₂ O ₃	9,22	12,78	7,61	7,70	8,68
Fe ₂ O ₃	-	0,14	-	-	1,61
Cr ₂ O ₃	-	-	-	0,14	-
FeO	15,35	9,41	16,91	12,40	3,61
MnO	0,51	0,03	0,57	0,30	0,12
MgO	13,11	14,34	11,55	14,00	19,38
CaO	9,80	11,73	11,45	12,80	10,25
Na ₂ O	2,13	2,09	1,52	1,40	3,40
K ₂ O	0,23	0,57	1,06	0,59	0,11
P ₂ O ₅	-	-	-	-	0,05
H ₂ O ⁺	-	-	-	-	1,74
H ₂ O ⁻	-	-	-	-	0,17
Total	97,68	96,52	97,17	97,70	100,11

- a- Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén
- b- Suya Taco, Sierra de Comechingones, Córdoba
- c- Batolito de Las Chacras-Piedras Coloradas, plutón Las Chacras, San Luis (núcleo).
- d- Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego.
- e- Kotaki, Japón (Anthony *et al.*, 1995).

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 anfibolitas 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 metamorfizadas con predominancia de anfíbol y plagio-clasa+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).

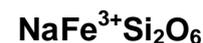
3- *Batolito Las Chacras- Piedras Coloradas, San Luis (3)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). El anfíbol sólo se encuentra en el plutón Las Chacras y suele estar asociado con biotita, minerales opacos, 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, prov. 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 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.

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.

Difracción de rayos X: 6.38(100), 4.41(20), 2.98(30), 2.91(60), 2.55(10), 2.48(10), 2.12(10), 1.730(10), 31-1309.

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 $Y=b$, $X \wedge c=-10^\circ$ a 12° , $Z \wedge a=6^\circ-28^\circ$, 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	51,35	
TiO ₂	4,59	5,95	1,10	a y b- Cerro La Madera,
Al ₂ O ₃	0,50	0,46	2,15	Córdoba. Análisis del borde.
FeO	4,76	4,29	2,24	c- Itapirapurá, San Pablo, Brasil
Fe ₂ O ₃	19,51	18,52	28,66	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	2,52	2,92	1,25	
MgO	2,38	2,88	0,10	
MnO	0,19	0,19	-	
Na ₂ O	11,38	11,26	12,66	
K ₂ O	-	-	0,15	
H ₂ O+	-	-	0,12	
H ₂ O-	-	-	0,17	
Total	96,87	96,35	99,95	

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, arfvedsonita, 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.

Difracción de rayos X: 6.38 (3), 4.22(7), 3.99(9), 3.48(6), 2.961(9), 2.58(10), 2.04(5), 1.92(4). 14-76.

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 $O>E$, $\omega=1.633-1.651$, $\epsilon=1.615-1.630$. Uniaxial (-).

Análisis químicos: fue analizado en San Luis (a y b):

	a	b	c	
SiO ₂	35,40	35,40	37,89	
TiO ₂	-	-	0,04	a y b-pegmatita San Elías,
Al ₂ O ₃	43,80	40,70	43,85	dpto. Chacabuco, San Luis
Fe ₂ O ₃	0,80	2,10	-	c- Elba, Italia,

FeO	0,10	0,30	0,11	Anthony et al., 1995.
MnO	0,30	1,00	0,11	
MgO	0,20	0,20	-	
CaO	0,80	1,00	0,07	
Na ₂ O	2,20	2,70	2,43	
Li ₂ O	1,70	1,70	1,66	
K ₂ O	0,20	0,16	-	
B ₂ O ₃	10,80	11,00	10,28	
H ₂ O+	4,00		3,47	
F	-	-	0,10	
-O=F ₂	-	-	0,04	
Total	100,30	100,16	99,97	

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, dpto. 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 acroita, 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*, $a=18.24$, $b=8.82$, $c=5.18 \text{ \AA}$, $Z=8$ $SN=9$.DA.05.

Difracción de rayos X: 4.41(20), 3.17(70), 3.15(50), 2.87(10), 2.53(20), 1.518(10), 1.484(20), 19-768 (*sin.*).

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 c₁ c₂ d e

SiO ₂	52,27	52,17	54,33	52,27	47,10	53,06
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
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

- a- Praguaniyeu, Río Negro.
- b- Minoyoc, Jujuy
- c- Qda. De Las Conchas, Salta.
- d- Isla Decepción, Antártida Argentina.
- e- Valle del Cura, San Juan.

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 metamorfizados en facies granulita.

Asociación: olivina, flogopita, dióxido, piropo, espinelo.

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), dióxido 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 megacristal.
- 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 zonadas. 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 $2/m$, $P2_1/m$, $a=8.89$, $b=5.63$, $c=10.15 \text{ \AA}$, $\beta=115.4^\circ$, $Z=2$. SN=9.BG.05.

Difracción de rayos X: 4.02(50), 3.40(40), 2.900(100), 2.688(70), 2.679(100), 2.599(50), 2.460(50), 17-514..

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, pleocroismo 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	
SiO ₂	37,19	38,75	36,52	
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 clinozoisita.

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- Sierras de Córdoba, dptos. 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 suoriental 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 $2/m\bar{m}0$ o $2, C_2$, $a=9.10$, $b=17.74$, $c=10.23 \text{ \AA}$, $\beta=124.7^\circ$ $Z=1$. SN=9.GD.05

Difracción de rayos X: 8.90(100), 6.90(30), 4.92(55), 3.92(20), 3.87(70), 3.45(90), 3.21(80), 2.92(50), 39-1381).

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% SiO_2 ; 16,75% Al_2O_3 ; 9,21% CaO ; 14,80% H_2O . 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, $mm2$, C_2 , $a=18.51$, $b=18.97$, $c=6.53 \text{ \AA}$, $\beta=90.64^\circ$, $Z=8$. SN=9.GA.05.

Difracción de rayos X: 6.63(10), 5.87(60), 4.74(70), 4.62(50), 2.90(40), 2.89(50), 2.88(50), 2.86(40), 41-1355.

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 Neuquén:

	a	b	c	
SiO_2	46,56	46,37	45,94	a- Balsa Maroma, Confluencia, Neuquén.
Al_2O_3	24,76	25,80	25,99	b- Monte Rosa, Italia. Deer <i>et al.</i> , 2004
CaO	13,93	13,58	14,29	c- Teórico.
Na_2O	1,75	0,64-	-	
H_2O	13,00*	13,84	13,78	
Total	100,00	100,00	100,00	

* H_2O 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°, 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.

ESTAUROLITA (STAUROLITE)



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 Å, β=90.1°, Z=1. SN=9.AF.15.

Difracción de rayos X: 4.15(20), 3.01(30), 2.77(80), 2.69(40), 2.40(50), 2.37(40), 1.98(50), 1.968(100), 41-1484.

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 subconcoïdal. 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, α=1.736-1.747, β=1.742-1.753, γ=1.748-1.761. Biáxico (+), 2V=80-90°, orientación XYZ= bac, absorción Z>Y>X.

Análisis químicos:

	a	b	
SiO ₂	28,65	27,82	
TiO ₂	2,65	0,32	a-Cumbres Calchaquíes, Tucumán.
Al ₂ O ₃	47,87	54,91	b- Black Mountain, New Hampshire, EEUU,
Fe ₂ O ₃	0,75	0,43	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
FeO	14,00	12,39	
Cr ₂ O ₃	-	0,01	
MgO	2,39	0,22	
ZnO	2,80	0,19	
Li ₂ O		0,36	
H ₂ O	1,16	2,26	
Total	100,27	99,55	

Grupo mineral: nesosilicato.

Yacencia: común en esquistos pelíticos, gneises, rocas arcillosas metamorfizadas 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 estaurolita 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-bitota-muscovita-clorita a los que se asocian menores cantidades de plagioclasa y estaurolita-granate. La estaurolita se halla como granos poiquiloblásticos muy cribosos. Determinada por propiedades ópticas, DRX y análisis químicos (a).

3- *Virorco, San Luis (4)*. La estaurolita 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 estaurolita 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: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Taif 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. 7º 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. 6º 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)



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, $2/m, C2/m$, $a=13.64$, $b=18.24$, $c=11.27 \text{ \AA}$, $\beta=128.0^\circ$ $Z=1$. SN=9.GE.05

Difracción de rayos X: 9.14(100), 4.67(20), 4.63(20), 4.06(90), 3.40(20), 3.20(20), 3.03(50), 2.78(20), 44-1479.

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, $\alpha=1.484-1.500$, $\beta=1.492-1.507$, $\gamma=1.494-1.513$. Biáxico (-), $2V=30^\circ-49^\circ$, orientación $Y=b$, $X \wedge c=5^\circ$. Dispersión $r < v$.

Análisis químicos: fue analizado en diferentes lugares:

	a	b	c	d	e	f	g
SiO ₂	54,30	59,47	58,03	56,95	56,35	58,03	52,70
TiO ₂	-	-	-	0,39	-	-	-
Al ₂ O ₃	14,00	14,40	16,08	14,08	13,47	16,08	17,71
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	7,76
Na ₂ O	0,2	0,00	0,43	0,68	0,67	-	2,39
K ₂ O	-	0,47	0,19	0,00	0,26	0,19	1,09
H ₂ O	13,6	16,22*	17,91	18,00	20,01	17,91	18,40
Total	95,6	99,98	100,63	100,00	99,62	100,64	100,0

* H₂O por diferencia

a -Mina San Martín, Valcheta, Río Negro.

b- Carilil, Rucachoroi, Neuquén.

c- La Granja, Sierras Chicas, Córdoba.

d- Paso del Córdoba, Neuquén.

e- Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén.

f- Formación Saldán, Córdoba.

g- Pedemonte, Suiza. Anthony *et al.*, 1995.

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 vetas 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- *Carillil, 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, dpto. 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 vetas 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 vulcanitas de Lago Aluminé, Neuquén, República Argentina. 1^{er} Congreso Geológico del Uruguay, 1: 191-197.

(4)- *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.

(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)- *Massaferro, G. y Lagorio, S., 1993*. Estilbita de la localidad de Aluminé, Neuquén, República Argentina. Low temperatura metamorphism, IGCP 294. Abstracts: 65-69.

(7)- *Latorre, C. y Vattuone, M., 1994*. Estilbita y clinoptilolita en la Serie Andesítica. La Angostura, Neuquén. 2^{da} 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.

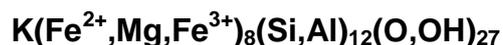
(9)- Aliotta, G., Garrido, M., Gómez, C. y Luna, L., 1996. Estudio de zeolitas de la zona de "Madre e Hija" (Santa Cruz). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 5: 9-16.

(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, $P\bar{1}$, pseudo hexagonal; a=21.96, b=21.96, c=17.62 Å, $\alpha=124^\circ 48'$, $\beta=96^\circ 0'$, $\gamma=120^\circ 0'$. Z=6. SN=9.EG.25.

Difracción de rayos X: 12.1(100), 4.04(80), 3.03(70), 2.72(40), 2.57(100), 2.35(70), 1.585(60), 1.571(50), 25-174.

Propiedades físicas: cristales hojosos pseudo hexagonales 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. Pe=2,59-2,96.

Propiedades ópticas: semitransparente. Color castaño dorado, oscuro o verde, pleocroismo 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% SiO₂; 6,48% Al₂O₃; 0,83% K₂O; 4,94% MgO; 0,23% TiO₂; 0,83% CaO; 2,67% MnO; 4,12% Fe₂O₃; 22,88% FeO; 9,54% H₂O. 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.

EUDYALITA (EUDIALYTE) $\text{Na}_{15}\text{Ca}_6(\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+})_3\text{Zr}_3(\text{Si}, \text{Nb})(\text{Si}_{25}\text{O}_{73})(\text{O}, \text{OH}, \text{H}_2\text{O})_3(\text{Cl}, \text{OH})_2$

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 Å, Z=3. SN=9.CO.10.

Difracción de rayos X: 7.12(40), 5.71(45), 4.31(55), 3.40(40), 3.22(50), 3.165(35), 2.98(80), 2.86(100), 41-1465.

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, lamprofilita, adersonita, 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.

Difracción de rayos X: 6.24(40), 3.66(80), 3.60(30), 3.12(100), 2.52(70), 2.36(70), 2.19(69), 2.08(50), 9-431.

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 cátodoluminiscente. 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. Total 100,00%.

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 fenacita de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 12:197-206.

FERRO-ACTINOLITA (FERRO-ACTINOLITE)



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.

Difracción de rayos X: 8.58(100), 4.57(20), 3.157(35), 2.728(40), 2.613(18), 2.546(25), 2.033(30), 23-118.

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 Neuquén:

	a	b	
SiO ₂	50,10	51,0	
Ti ₂ O	0,24	0,04	a- Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén.
Al ₂ O ₃	3,66	2,0	b- Cumberland, Rhode Island, EEUU.
FeO	21,53	19,9	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Fe ₂ O ₃	-	2,8	
MnO	0,27	2,4	
MgO	10,44	8,6	
CaO	11,04	10,7	
Na ₂ O	0,63	0,35	
K ₂ O	0,33	0,16	
P ₂ O ₅	-	0,09	
F	-	0,14	
H ₂ O	-	1,71	
-O=F ₂	-	0,06	
CO ₂	-	0,19	
Total	98,24	100,02	

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. 4^a Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 83-91.

FERRO-EDENITA (FERRO-EDENITE)



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.

Difracción de rayos X: similar a los datos de edenita.

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 magnesiotalamita) 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-grandodioríticos (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-SEM-Q (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) $\square\text{Ca}_2[\text{Fe}^{2+}_4(\text{Al},\text{Fe}^{3+})](\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

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 ferro-hornblenda corresponde en general a la "hornblenda" s.l.

Datos cristalográficos: monoclinico, *C2/m*, a=9.96, b=18.19, c=5.32 Å, β=104.9°, Z=2. SN=9.DE.15

Difracción de rayos X: 8.43(100), 3.39(50), 3.28(50), 3.13(70), 2.95(40), 2.71(60), 2.59(50), 2.56(50), 20-469.

Propiedades físicas: cristales prismáticos o fibrosos; masivo. Color verde, verde castaño; brillo vítreo. Clivaje {110} perfecto, partición en {100} y {010}, fractura subconcooidal 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, α=1.641-1.704, β=1.657-1.718, γ=1.662-1.727. Biáxico (-), 2V=57° 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 metamorizadas 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 (e₁ y e₂) y Blanco (f₁ y f₂) y sierra de Paganzo (g₁ y g₂), 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.
- (2)- *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.
- (3)- *Lagorio, S., Massaferró 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.
- (4)- *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*, C2/*m*, a=5.31, b=9.19, c=10.15 Å, β=100.1°, Z=2. El politipo 2*M*₁ es monoclinico, 2/*m*, C2/*c*, a=5,35, b=9.23, c=20.25 Å, β=95°, Z=4. El politipo 3*T* es trigonal, P3₁12 o P3₂12, a=5,31 c=30.15 Å, Z=3. SN=9.EC.10.

Difracción de rayos X: 1*M*: 9.97(100), 3.39(20), 3.35(100), 2.61(30), 2.52(20), 2.43(20), 2.17(20), 2.01(30), 10-495.

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. Pleocroísmo 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	d	
SiO ₂	36,32	38,15	42,03	42,00	
TiO ₂	12,11	9,32	4,50	0,22	a- Sierra de Los Chacays, Chubut.
Al ₂ O ₃	13,54	9,32	12,76	12,7	1ª generación.
FeO	8,76	8,21	7,23	0,25	b- Sierra de Los Chacays, Chubut.
MgO	15,02	17,43	20,87	28,6	2ª generación.
MnO	-	-	0,08	0,08	c- Volcán Tuzgle.
Na ₂ O	0,66	0,75	1,03	-	d- Franklin, New Jersey, EEUU
K ₂ O	9,28	9,24	6,50	8,46	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Sr	0,24	0,19	-	-	
Ba	0,18	0,03	-	1,70	
F	n.a.	n.a.	-	5,85	
H ₂ O	n.a.	n.a.	-	1,51	
-O=F ₂	-	-	-	-2,46	
Total	96,11	95,84	95,00	100,19	

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 (alnóitas 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 1ª generación son idiomorfas a subidiomorfas pseudohexagonales de hasta 3 cm de diámetro y las de la 2ª generación más pequeñas. 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 riódacítica 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 P, Maiza, 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. 9º Congreso Geológico Argentino, 3:368-375.

(2)- Villar, L., Pezzutti, N., Segal, S., Barbieri, M, Ghiara, M. y Stanzione, D., 1997. El intrusivo alnóitico 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 Extraandina*. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º 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)

KCa₄Si₈O₂₀(F,OH) 8H₂O

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, $Pnmm$, $a=8.96$, $b=8.99$, $c=15.91$ Å, $Z=2$. SN=9.EA.15.

Difracción de rayos X: 7.81(100), 4.51(45), 3.97(15), 3.57(60), 3.17(40), 2.95(50), 2.49(90), 2.10(35), 2.01(35), 19-0082.

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 Neuquén:

	a	b	
SiO ₂	54,41	52,98	a- Cerro Chapelco, Neuquén
CaO	23,42	27,73	b- Teórico
K ₂ O	4,98	5,19	
F	n.a.	2,09	
H ₂ O	16,00	15,89	
-O=F ₂	-	-0.88	
Total	98,81	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), pseudotetragonal.

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)

Mg₂SiO₄

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.

Difracción de rayos X: 3.88(80), 2.765(70), 2.51(80), 2.46(10), 2.27(60), 2.25(40), 1.75(70), 1.48(30), 34-189 (sint.).

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. $D=6,5-7$. $Pe=3,24$. Floresce 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, departamento Punilla, Córdoba.

b- Comallo, Pilcaniyeu, Chubut.

c- Praguaniyeu, Río Negro.

d- Sierra de Tepuel, Chubut.

e- Quebrada de Las Conchas, Salta, ₁-xenolito, ₂-basanita

f- Sierra 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 (SiO₂, R₂O₃, CaO, MgO, Fe₂O₃ y FeO), la composición es Fo₈₅-Fa₁₅ 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 riocácica 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.

Difracción de rayos X: 8.97(50), 8.27(80), 4.48(40), 3.65(40), 3.35(40), 3.23(70), 3.06(100), 2.50(40), 13-506.

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 Neuquén:

	a	b	
SiO ₂	46,83	43,46	
TiO ₂	1,90	0,58	
Al ₂ O ₃	14,59	14,18	a- Lago Machónico, Neuquén
Fe ₂ O ₃	-	10,18	b- Tallan Lake sill, Ontario, Canadá
FeO	22,88	0,35	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	0,60	0,49	
MgO	7,67	15,17	
CaO	2,69	0,78	
K ₂ O	0,85	0,05	
Na ₂ O	-	2,02	
H ₂ O	2,00	-	
Total	100,00	97,08	

Polimorfismo y serie: forma series con antofilita, magnesiogedrita y ferroggedrita.

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, $\bar{4}3m$, $P \bar{4}3n$, $a=8.15 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.FB.10.

Difracción de rayos X: 3.32(100), 2.57(60), 2.17(70), 1.916(80), 1.657(60), 1.483(50), 1.435(50), 1.393(50), 38-467.

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 Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	30,37	30,20	a- Co.Blanco, Tanti, Córdoba
Al ₂ O ₃	0,23	-	b- Teórico
FeO	1,76	-	
BeO	12,97	12,57	
ZnO	48,23	54,54	
MnO	3,90	-	
S ²	5,27	5,37	
-O=S	-2,63	-2,68	
Total	100,10	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 Co. Blanco, Tanti, Córdoba. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 7: 41-45.

(1)- Mas, G. y Peral, H., 1998. Genthelvita de la Cantera El Criollo, Cerro Blanco, Córdoba. 4ª Reunión de Mineralogía y Metalogenia. EDIUNS: 185-190.

GLAUCONITA (GLAUCONITE)



Nombre: dado en 1828, del griego *glauco* por su color verde azulado.

Datos cristalográficos: politipo 1M, monoclinico, m ó $2/m$, $C2/m$, $a=5,23$, $b=9.07$, $c=10.16 \text{ \AA}$, $\beta=100.5^\circ$, $Z=2$. SN=9.EC.10.

Difracción de rayos X: 1M: 10.1(100), 4.53(100), 3.63(40), 3.33(60), 2.587(100), 2.396(60), 1.511(60), 9-439.

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. $D=2 - 2,5$. $Pe=2,4-2,95$.

Propiedades ópticas: transparente o traslúcido. 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 e

SiO ₂	48,36	47,42	45	53,05	49,29	
TiO ₂	1,06	0,12	-	-	0,12	a- Comodoro Rivadavia
Al ₂ O ₃	14,33	20,31	23	4,58	3,17	b- Olavarría, Buenos Aires
Fe ₂ O ₃	-	-	-	20,02	21,72	c- Fm. Springhill
FeO	9,57	-	-	-	3,19	d- Co. El Marucho, Neuquén
FeO t	-	9,75	26	-	-	e- Whare Flat, Nueva Zelanda.
MgO	2,04	1,40	2	5,06	3,85	Anthony <i>et al.</i> , 1995
K ₂ O	4,91	8,86	4	6,14	6,62	
Na ₂ O	1,13	1,62	-	-	0,36	
CaO	2,44	0,08	-	1,16	0,74	
H ₂ O+	4,68	10,41	-	-	7,21	
H ₂ O-	3,68	0,20	-	-	4,60	
P ₂ O ₅	-	-	-	-	0,32	
Total	97,85	100,17	-	90,01	99,72	

Polimorfismo y serie: politipo 1M.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de mica.

Yacencia: formado de biotita detrítica por diagénesis marina en condiciones reductoras.

Asociación: cuarzo, feldspatos, glaucofano, dolomita, siderita, calcita, piritita.

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 ¼ mm.

2- *Olavarría, Buenos Aires (2)*. La variedad skolita fue encontrada en arcilitas y ortocuarzitas 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, prov. de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42(1-2):168-176.

GONNARDITA-Na (GONNARDITE-Na)



Nombre: dado por Lacroix en 1871 por Ferdinand Gonnard, mineralogista francés. Redefinido y aprobado en 1998 =gonnardita Na aprobada por IMA)

Datos cristalográficos: tetragonal $\bar{4}2m$, $I \bar{4}2d$, $a=13.21$, $c=6.62 \text{ \AA}$, $Z=1$. SN= 9.GA.05.

Difracción de rayos X: 6.55 (50), 5.91 (40), 4.63 (40), 4.39 (50), 4.14 (40), 3.19 (50), 2.87 (100), 2.44 (40) 33-1205.

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 paranatrolita.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro. $\omega=1.480-1.506$, $\epsilon=1.493-1.508$. 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 paranatrolita 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, paranatrolita, barrerita), calcita, nefelina, sodalita y cuarzo.

Alteración: a paranatrolita con mayor cantidad de H₂O

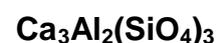
Localidades:

1- *Confluencia Trafal, provincia del Neuquén(1)*. Se halló en amígdalas de basaltos asociada a barrerita, paranatrolita, albita, analcima. Fue determinada por DRX, morfología y características ópticas.

Bibliografía:

(1)-M. Vattuone, C. Latorre y P. Leal, 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, *m3m*, *la 3d*, a=11.87 Å, Z=8. SN=9.AD.15.

Difracción de rayos X: 2.96(4), 2.65(10), 2.42(2), 2.32(2), 1.92(2), 1.64(2), 1.58(3), 39-368.

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- 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

	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	-

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, vesuvianita, cuarzo.

Localidades:

1- *Cañada del Puerto, Córdoba (1 y 2)*. Es un skarn zonado, con zonas de piroxeno, granate, vesuvianita y wollastonita.

2- *Copina, Córdoba (1 y 3)*. Es un skarn zonado, piroxeno, granate, vesuvianita, cuarzo-vesuvianita y wollastonita respectivamente.

3- *San Marcos Sierra, Córdoba (1 y 4)*. Se trata de un exoskarn masivo de wollastonita, con granate, vesuvianita y bandas ricas en piroxenos.

4- *La Falda, Córdoba (1 y 4)*. Se trata de un exoskarn masivo de granate con bandas de vesuvianita y clinzoisita.

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.

Difracción de rayos X: 9.21(50), 8.33(100), 3.88(50), 3.47(50), 3.07(80), 2.77(90), 2.64(70) 2.51(60), 31-631.

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 pálido, 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 (ex -tirodita) 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.

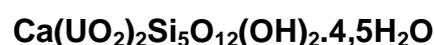
2- *Rangel, Salta (2)*. En pegmatitas de la sierra de Los Cobres. Asociado a laihunita, cuarzo, microclino y magnetita; su origen es magmático. Determinado por morfología, óptica y DRX.

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.

Datos de difracción de rayos X: 9.26(10), 7.97(2), 7.09(3), 4.53(8), 4.41(5), 3.54(3), 3.30(3). 12-724.

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, pleocroismo $Y=\text{amarillo pálido}$, $Z=\text{incolore}$; $\alpha=1.533-1.571$, $\beta=1.572-1.580$, $\gamma=1.573-1.582$. 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, dpto. Chicleto, 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, dpto. 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, $\beta=99.7^\circ$, *Z*=2. SN=9.ED.10.

Difracción de Rayos X: 10.0(100), 4.36(70), 3.35(40), 2.54(35), 1.48(30), 1.672(14), 1.281(8), 29-1489 (*halloysita* 10 Å).

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; $\alpha=1.559$, $\beta=1.564$, $\gamma=1.565$ (para 7 Å), $N_\beta=1.564$ (para 10 Å). Biáxico (-), *2V*=37°.

Análisis químicos: los valores teóricos corresponden a: 46,55% SiO₂; 39,50% Al₂O₃; 13,96% H₂O. Total 100,00%.

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:

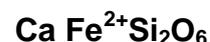
(1)- *Zalba, P. 1979*. Sobre la presencia de diásporo y halloysita en las arcillas de la zona de Barker, provincia de Buenos Aires. 7º Congreso Geológico Argentino, 2:337-349.

(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. 16º Congreso Geológico Argentino, 2:827- 834.

(3)- *Iñiguez Rodriguez, M., 1983*. *Comunicación personal*.

(4)- *Rigg, J., y Feliú de Rigg, 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, $\beta=104^\circ 8'$, *Z*=4. SN=9.DA.15.

Difracción de rayos X: 6.57(30), 4.77(20), 3.28(30), 3.01(100), 3.00(90), 2.59 (30), 2.56(60) 2.41(30), 41-137.

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 irización (chatoyancia) y asterismo, $\alpha=1.697$ -1.726, $\beta=1.706$ -1.730, $\gamma=1.728$ -1.751. Biáxico (+), *2V*=52°-64°, 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	d	
SiO ₂	48,62	47,98	47,04	48.00	a y b- Mina Gualilan, San Juan.

Al ₂ O	-	0,16	1,63	0.63	c- Mina El Abuelo, Chubut.
Fe ₂ O ₃	-	-	-	3.32	d- Tignitoio iron deposit, Elba,
FeO	18,65	18,21	9,02	22.25	Italia. Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	7,39	10,83	19,43	0.81	
MgO	3,28	0,60	0,32	2.21	
CaO	22,56	21,93	22,56	20.35	
Na ₂ O	-	0,16	-	0.34	
K ₂ O	-	-	-	0.18	
H ₂ O	-	-	-	1.72	
Total	100,50	99,07	99,00	99.72	

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)



Nombre: dado en 1817 del griego *helios*=sol, por su color amarillo.

Datos cristalográficos: cúbico, $\bar{4}3m$, $P\ 43n$, $a=8.29\ \text{Å}$, $Z=2$. SN=9.FB.10.

Difracción de rayos X: 3.38(100), 2.62(60), 2.22(70), 1.955(80), 1.692(60), 1.510(50), 1.466(50), 1.422(50), 29-217.

Propiedades físicas: en cristales con las formas de tetraedro, dodecaedro, pseudooctaedro 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, dióxido, 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 esquisto 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 y Gordillo, 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 Å, *Z*=2. SN=9.BD.10.

Difracción de rayos X: 6.60(90), 5.36(50), 4.62(40), 3.30(70), 3.29(70), 3.10(10), 2.56(50), 2.40(50) 5-555.

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 subconcooidal. *D*=4,5 a 5. *Pe*=3,4 a 3,5. Piroeláctrico. Maclas simples según (00 $\bar{1}$).

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, blanco, verde pálido, azul pálido, gris y castaño con impurezas, α =1.614, β =1.617, γ =1.636. Biáxico (+), *2V*=40°-46°, 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, Dpto. 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, prov. de La Rioja, Argentina. 6º 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, $Pb_5[Cl(AsO_4)_3]$ de la mina Diana, Dpto. La Poma, provincia de Salta, Argentina. 2^{da} Reunión de Mineralogía y Metalogenia. Instituto 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. 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 55-58.

HERSCHELITA ver CHABAZITA- Na

HEULANDITA Ca (HEULANDITE-Ca)



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: $a=17.72$, $b=17.90$, $c=7.43$ Å, $\beta=116^\circ 4'$, $Z=1$. SN=9.GE.05.

Difracción de rayos X: 8.96(100), 4.65(30), 3.98(65), 3.90(40), 3.82(20), 2.99(30), 2.97(90) 2.81(70) , 41-1357.

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 subconcoidal. 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 tobos 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 vulcanitas 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 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)- 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 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.*

(7)- Massafiero, G. y Haller, M., 2004. Zeolitas de la Formación Lonco Trapial en el Río Chubut medio. 7^o 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^o Congreso Geológico Argentino y 2^o 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.

Difracción de rayos X: 3.00(80), 2.68(100), 2.46(50), 2.19(50), 1.95(60), 1.73(50), 1.66(50), 1.61(80), 45-1447.

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 Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	37,3	28,80	a- Sierra de Altautina, Córdoba
TiO ₂	0,21	-	
Al ₂ O ₃	18,3	23,91	b- Teórico.
FeO	5,66	-	
MnO	1,7	-	
MgO	0,04	-	
CaO	32,16	39,45	
V ₂ O ₅	0,03	-	
H ₂ O	-	8,45	
Total	95,42	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.

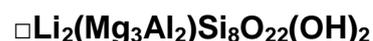
2- *Sierras Pampeanas Orientales, Altautina, Córdoba (2)*. Se encuentra en rocas calcosilicáticas con tremolita, diópsido, epidoto, plagioclasa, flogopita, titanita, cuarzo y calcita. Se determinó por cristalografía, óptica, análisis químicos con microsonda, DRX, IR y TG. El granate presenta zonalidad 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.

Difracción de rayos X: 8.11(100), 4.43(70), 3.61(50), 3.34(60), 2.80(40), 2.54(50), 2.13(40), 1.572(40), 13-401.

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; pleocroísmo 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° ; dispersión $r>v$, débil.

Análisis químico: fue analizado en Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	59,63	59,58	a- Pegmatita Las Tapias, Córdoba.
Al ₂ O	11,81	7,19	b- Uto, Suecia. Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Fe ₂ O ₃	-	9,35	
FeO	11,77	4,88	
MnO	0,15	0,41	
MgO	9,25	11,66	
CaO	0,03	0,06	
Li ₂ O	2,65	3,54	
Na ₂ O	0,17	0,50	
K ₂ O	0,01	0,27	
F	0,16	0,21	
H ₂ O+	-	2,23	
H ₂ O-	-	0,03	
-O=F	0,07	-	
Total	95,57	99,81	

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, P2₁c* a=12.82; b=9.35; c=8.61 Å, β=104.84°, Z=4.

Difracción de rayos X: 12.4(40), 6.2(100), 4.12(20), 3.90(90), 3.07(70), 2.93 (7), 2.89(30), 26-1404.

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. α=1.583-1.586, β=1.596-1.598, γ=1.605. Biáxico (-), 2V=73°, orientación X=b, Z∧c=51°.

Análisis químicos: fue analizado en Jujuy:

	a	b	
SiO ₂	15,33	15,35	a- Salar de Cauchari, Susques, Jujuy.
B ₂ O ₃	44,52	44,48	b- Teórico.
CaO	27,94	28,66	
Na ₂ O	0,53	-	
K ₂ O	0,13	-	
H ₂ O	11,55	11,51	
Total	100,00	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 (a).

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, $C2/m$, $a=5.20$, $b=8.95$, $c=10.18 \text{ \AA}$, $\beta=101.7^\circ$, $Z=2$. *Illita-2M₁*: monoclinico, $C2/c$, $a=5.19$, $b=9$, $c=20.16 \text{ \AA}$, $\beta=95.2^\circ$, $Z=2$ SN=9.EC.15.

Difracción de rayos X: *Illita-2M₁*: 10.0(90), 5.02(50), 4.48(20), 4.44(10), 3.34(10), 3.20(10), 2.99(20), 2.00(50), 26-911.

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 Córdoba:

	a	b	c
SiO ₂	47,50	53,40	
Al ₂ O ₃	33,90	29,60	a y b- Mina Eureka, Córdoba.
Fe ₂ O ₃	1,39	1,68	a) piso del túnel b) techo del túnel.
TiO ₂	0,08	0,09	
MgO	0,52	0,62	
CaO	0,21	0,25	
Na ₂ O	0,09	0,07	
K ₂ O	10,40	9,29	
MnO	0,06	0,05	
LOI	5,60	5,03	
Total	99,75	100,08	

Polimorfismo: hay dos politipos: 1M y 2M₁.

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 2M₁, lo cual indica un rango entre diagénesis profunda o metamorfismo de bajo grado (200°C-280°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.

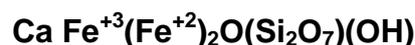
5- *Mina Eureka, Córdoba (5)*. La mina Eureka está alojada en el faldeo oeste del batolito de Achala. El depósito está constituido por cuarzo, muscovita, illita y escaso a nulo feldespato. La illita aparece en típicos "listones" de buena cristalinidad. Se la caracterizó por difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido y análisis químicos. Se presentan cinco análisis de los cuales se transcriben dos (a y b).

3- *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 interstratificados, 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 Metalogena y 1ª Jornada de Mineralogía, Petrografía y Metalogénesis de Rocas Ultrabásicas. 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 Metalogena. 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 Metalogena, 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, $P2_1/a$, $a=13.01, b=8.80, c=5.85 \text{ \AA}$, $\beta=90^\circ 2'$, $Z=4$. SN=9.BE.10.

Difracción de rayos X: 7.31(70), 3.26(60), 2.87(70), 2.84(100), 2.721(70), 2.68(100), 2.18(60), 12-149.

Propiedades físicas: cristales columnares, prismáticos estriados paralelos a {001}, radiados, o masivos. Color negro o gris negro oscuro; raya negro a castaña 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 San Juan:

	a	b	
SiO ₂	30,14	29,40	a- Mina Gualilán, San Juan.
Al ₂ O ₃	0,31	-	b- Teórico
Fe ₂ O ₃	-	19,53	
FeO	40,61	35,15	
MnO	12,41	-	
CaO	11,73	13,72	
H ₂ O	-	2,20	
Total	95,20	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, piritita, 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)



Nombre: dado en 1884 por la localidad donde se encontró, Qaersut, (con anterioridad Kaersut), Groenlandia.

Datos cristalográficos: monoclinico, $2/m, C2/m$, $a=9.89$, $b=18.06$, $c=5.32 \text{ \AA}$, $\beta=105.4^\circ$, $Z=2$. SN=9.DE.15.

Difracción de rayos X: 8.38(60), 3.36(60), 3.26(50), 3.11(80), 2.93(50), 2.69(10) 2.59(50), 2.55(70), 17-478.

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 subconcoidal. 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 $Z>Y>X$, $\alpha=1.670-1.689$, $\beta=1.690-1.741$, $\gamma=1.700-1.772$. Biáxico (-), $2V=66^\circ-82^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge c=0^\circ$ 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 ₃	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 egrina, minerales de titanio, millerita, piritita 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., Rizzo, 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.

Datos de difracción de rayos X: 6.51(2), 6.15(4), 4.21(6), 3.52(6), 3.24(6), 2.92(10), 2.18(2). 28-788.

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 translúcido. 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 (Departamento Gral. Lavalle, prov. 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 Antonietti, C., 1974. Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan. 5° Congreso Geológico Argentino, 2, 9-33.

LABRADORITA (LABRADORITE)



Nombre: dado en 1780 por su localidad, Labrador, Canadá.

Datos cristalográficos: triclinico, $\bar{1}$, $C \bar{1}$, $a=8,164$, $b=12,858$ $c=7,097$ 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.

Difracción de rayos X: 4.03(80), 3.75(80), 3.63(70), 3.63(70), 3.20(100), 2.94(70), 2.51(70). Sintético $\text{Na}_{0,40} \text{Ca}_{0,60} \text{Al}_{1,60} \text{Si}_{2,40} \text{O}_8$.

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 (+), $2V=78^\circ$ 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
Al_2O_3	26,75	28,48	2830	31,70
CaO	9,89	13,55	10,38	14,36
Na_2O	7,02	4,14	5,73	3,40
K_2O	0,63	0,17		

Total 99,47 99,47 100,00 100,00

a y b- Isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida.

c- Teórico $\text{Na}_{0,50}\text{Ca}_{0,50}\text{Al}_{1,50}\text{Si}_{2,50}\text{O}_8$, Anthony *et al.*, 1995.

d- Teórico $\text{Na}_{0,30}\text{Ca}_{0,70}\text{Al}_{1,70}\text{Si}_{2,30}\text{O}_8$, Anthony *et al.*, 1995.

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: en rocas ígneas máficas y anortositas. En anfibolitas poco común.

Asociación: olivinas, piroxenos, anfíboles.

Localidades:

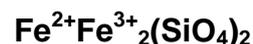
1- Isla Decepción, Península Antártica (1 y 2). En la bahía Muratore se han estudiado xenolitos en basaltos. Los xenolitos muestran variaciones desde gabros olivínicos a gabros piroxénicos. Se transcriben dos análisis de plagioclasa, en basalto (a) y de un enclave (b).

Bibliografía:

(1)- Risso, C., Aparicio, A. y Viramonte, J.G., 1990. Estudio preliminar de los enclaves de la isla Decepción, Shetland del Sur, Antártida. 11º 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

Difracción de rayos X: 3.78(60), 3.47(90), 2.78(80), 2.52(100), 2.405(60), 2.26(50), 1.75 (70), 1.44(40), 30-664.

Propiedades físicas: cristales tabulares, subhedrales a prismático cortos. Color negro a castaño; raya castaño; 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 Salta:

	a	b	
SiO ₂	27,5	34,17	a- Rangel, Salta.
Al ₂ O ₃	0,12	-	b- Teórico.
Fe ₂ O ₃	57,2	45,40	
FeO	8,9	20,43	
MnO	2,4	-	
MgO	0,4	-	
CaO	0,15	-	
Total	96,67	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 laihunite. 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 $P 2_1/n$, $a_0=5,50$, $b_0=6,74$, $c_0=9,30$ Å, $\beta=94^\circ 6'$, $Z=4$. SN=9.AD.05.

Difracción de rayos X: 2.79(10), 2.78(10), 2.75(8), 2.72(3), 2.61(4), 2.28(2), 2.19(5), 1.982(2). 33-302.

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 translúcido. 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. 5º Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 6: 214-218.

LAUMONTITA (LAUMONTITE)



Nombre: inicialmente descrita 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.

Difracción de rayos X: 9.48(100), 6.87(40), 4.51(10), 4.16(20), 3.68(20), 3.51(50), 3.28(10), 3.04(10), 45-1325.

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 translúcido. 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.

Análisis químico: fue analizado en Neuquén y Chubut:

	a	b	c	d	e	f	g
SiO ₂	52,72	52,68	54,93	53,29	54,91	50,70	51,09
Al ₂ O ₃	20,87	18,27	18,94	17,12	20,13	22,53	21,67
Fe ₂ O ₃	-	1,71	-	-	-	-	-
CaO	9,37	12,33	10,83	13,60	9,96	11,54	11,92
Na ₂ O	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	-
K ₂ O	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	-
H ₂ O	15,32	14,00	15,30	-	15,00	14,42	15,32
total	100,22	98,96*	100,00*	-	100,00*	99,89	100,00

* H₂O por diferencia

- a- Rucachoroi, Neuquén.
- b- Cerro Chapelco, Neuquén.
- c- Paso del Córdoba, Neuquén.
- d- El Molle, Chubut.
- e- Villa la Angostura, Neuquén.
- f- Halle, Alemania, Anthony *et al.*, 1995.
- g- Teórico.

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.

Localidades:

1- *Ríos Totorá y Alumbra, 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 metamorfizados 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 metamorfizadas 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 Hnos. 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, $2/m$, $C2/m$ ($1M$). $a=5.21$, $b=9.01$, $c=10.15 \text{ \AA}$, $\beta=100.77$, $Z=2$. SN=9.EC.10

Difracción de rayos X: 10.0 (75), 4.99 (75), 3.62 (75), 3.34(100), 2.578 (75), 1.992 (60). 14-11).

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 translúcido. 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 translúcido. 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 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, dpto. 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 Metalogenia: 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)

KAISi₂O₃

Nombre: dado en 1791, del griego *leucos*= blanco, aludiendo a su color.

Datos cristalográficos: leucita (baja): tetragonal. $4/m, I_4/a$, $a=13.05$, $c=13.75$ Å, $Z=16$. Leucita (alta): cúbico: $Ia\bar{3}d$, $a=13.04$ Å. $Z=16$. $SN=9.FA.15$.

Difracción de rayos X: leucita baja: 5.54(50), 5.38(80), 3.44(90), 3.27(100) 2.92(70), 2.842(70), 2.37(70), 15-47.

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.
FeO _t	-	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, diópsido, olivina y espinelo reabsorbido en una matriz fina con leucita, feldespatos, diópsido 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), $a=13.338$, $c=23.014 \text{ \AA}$, $Z=3$. SN=9.GG10.

Difracción de rayos X: 8.15(20), 6.69(24), 4.25(15), 4.08(100), 3.85(20), 3.156(20), 2.80(60), 26-1381.

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 $\bar{1}$ 0}, 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. $P31m$ (1A), $a=5,325$, $c=7.259 \text{ \AA}$, $Z=2$, y $P6_3cm$, $a=5,318$, $c=14.541 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=9.ED.15.

Difracción de rayos X: Lizardita 1T: 7.4(100), 4.60(80), 3.90(50), 3.67(80), 2.51(100), 2.16(80), 1.538(80), 1.310(65), 18-779.

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, $\alpha=1.538-1.554$, $\beta=1.546-1.560$, $\gamma=1.546-1.560$. Uniáxico (-) a biáxico (-), $2V=\text{pequeño}$.

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 népouta.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de serpentina.

Yacencia: un producto de metamorfismo retrógrado reemplazando olivina, ortopiroxeno en rocas máficas y ultramáficas.

Asociación: ortocrisotilo, brucita, magnetita.

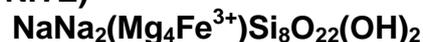
Localidades:

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. $\beta= 104.3$, Z=2. SN:9.DE.25

Difracción de rayos X: 8.38 (80), 5.03 (12), 4.45 (30), 3.38 (30), 3.24 (35), 3.11 (100), 2.694 (35). ICDD 23-495

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, $\alpha = 1.64-1.67$, $\beta = 1.65-1.68$, $\gamma = 1.65-1.69$. Biáxico (-) $2V=0^\circ-50^\circ$. Orientación Y=b; $Z \wedge c=20^\circ$ 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 metamorizadas, en pegmatitas félsicas, con metasomatismo de sodio (femitización).

Asociación: con albita, egirina, biotita, cummingtonita.

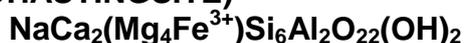
Localidades:

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 Metalogenia: 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 magnesiánica.

Datos cristalográficos: monoclinico, 2/m, C2/m, a=9.93, b= 17.98, c=5.29Å, $\beta=105.6^\circ$, Z=2. SN: 9.DE.15.

Difracción de rayos X: 8.43(100), 3.39(50), 3.28(50), 3.13(70), 2.95(40), 2.71(60), 2.59(50), 2.56(50), ICDD: 20-469. Corresponde a hastingsita.

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, $\alpha=1.652-1.676$, $\beta=1.664-1.687$, $\gamma=1.672-1.695$. Biáxico(-), $2V= 80^\circ-84^\circ$. Orientación Y=b, $Z \wedge c=15^\circ-19^\circ$.

Análisis químicos: fue analizado en San Juan, Córdoba, y Santa Cruz:

	a	b	c	d	e
SiO ₂	40,95	43,05	42,64	39,6	40,26
TiO ₂	4,09	2,12	4,00	1,84	3,16
Al ₂ O ₃	12,67	10,47	11,44	13,8	11,99
Fe ₂ O ₃	-	-	-	6,38	7,78
FeO	10,76(t)	16,77(t)	11,91(t)-	9,84	5,52
MnO	0,11	0,30	0,26	0,43	0,12
MgO	13,68	10,74	14,29	10,7	13,98
CaO	10,58	11,55	10,80	11,6	12,01
Na ₂ O	2,40	1,72	2,16	1,99	2,54
K ₂ O	1,20	0,75	0,64	1,22	1,87
Ba	0,02	-	-	-	-
F	0,09	-	0,33	-	-
Cl	0,08	-	0,05	-	-
H ₂ O	-	-	1,87	-	1,63
total	96,52	97,47	100,39	97,4	100,86

a- Maliman, San Juan.

b- Suya Taco, Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba.

c- Formación Cerro León, Santa Cruz.

d- Hornblendita Ushuaia, Tierra del Fuego.

e- Unteriefenbach, Austria (Anthony *et al.*, 1995).

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-anfíbol-cuarzo-biotita-feldespato alcalino 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 diópsido.

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 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.

(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.

Difracción de rayos X: no hay datos.

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, $\alpha=1.640-1.681$, $\beta=1.658-1.688$, $\gamma=1.660-1.692$. Biáxico (-), $2V=0^\circ-50^\circ$. Orientación Y=b, $X \wedge c=30^\circ-70^\circ$; dispersión fuerte $v>r$.

Análisis químico: fue analizado en Cerro La Madera, Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	47,94	48,04	
TiO ₂	6,76	2,09	a- Cerro La Madera, Río Cuarto,
Al ₂ O ₃	2,24	3,86	Córdoba
FeOt	11,01	25,58	
Cr ₂ O ₃	-	0,09	b- Baie des Moutons complex, Canadá
MnO	0,10	1,11	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	14,22	6,42	
CaO	4,58	8,08	
Na ₂ O	4,77	4,18	
K ₂ O	4,51	1,34	
F	1,72	-	
Total	97,85	100,79	

Polimorfismo y serie: forma una serie con ferrokatoforita.

Grupo mineral: inosilicato. Grupo de anfíbol.

Yacencia: en rocas alcalinas ígneas básicas; en carbonatitas.

Asociación: con egirina, arfvedsonita, nefelina, eckermanita, cromita.

Localidades:

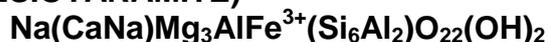
1- *Cerro La Madera, Río Cuarto, Córdoba (1 y 2)*. Las pegmatitas ijolíticas melanocráticas forman venas y tienen como roca de caja a foiditas. En la mesostasis está presente el anfíbol en diminutos cristales fibrosos. Fue caracterizada por su quimismo, de 11 análisis se tomó uno correspondiente al centro 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. $\beta=105.4$, Z=2. SN=9.DE.20.

Difracción de rayos X: no hay datos.

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 Neuquén:

	a	b	
SiO ₂	42,45	43,57	
TiO ₂	1,65	0,36	a- Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén.
Al ₂ O ₃	16,39	17,66	b- Nordfjord, Noruega
MnO	0,10	0,13	(Anthony <i>et al.</i> , 1995)

MgO	15,92	12,65
CaO	11,88	6,92
Na ₂ O	2,56	7,07
K ₂ O	0,29	0,00
NiO	-	0,04
F	-	0,01
Cl	-	0,01
Total	99,40	96,69

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, β=105.5°, Z=2. SN: 9.DE.05

Difracción de rayos X: 8.42(100), 4.50(20), 3.40(10), 3.27(30), 3.13(90), 2.96(10), 2.81(30), 2.71(30), 23-603.

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, α=1.630-1.638, β=1.644-1.651, γ=1.652-1.665. Biáxico (+), 2V=74°-88°. Orientación Y=b, X=a, Z∧c= -22° 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 de anfíbol.

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, $4/m, I4/m$, $a=12.05$, $c=7.57 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.FB.15

Difracción de rayos X: sobre la base de (Ma66% y Me35%) 3.82(50), 3.56(20), 3.47(100), 3.06(70), 3.02(30), 3.71(10), 2.69(30), 1.914(10), 31-1279.

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, $\omega=1.539-1.550$, $\epsilon=1.532-1.541$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Mendoza:

	a	b	c	
SiO ₂	57,16	60,64	63,99	a- Los Molles, Mendoza.
Al ₂ O ₃	21,88	19,56	18,10	b- Kenya, África.
FeO	0,36	0,06	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	trazas	0,88	-	c- Teórico.
MgO	0,05	0,00	-	
CaO	5,02	2,66	-	
Na ₂ O	10,10	12,29	14,67	
K ₂ O	1,46	0,90	-	
SO ₃	0,38	0,18	-	
Cl	3,32	3,90	4,20	
-O=Cl ₂			-0,95	
Total	99,73	99,31	100,00	

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 Bedlivi, 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 vesubianita.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m, I4/m$, $a=12.18$, $c=7.57 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.FB.15.

Difracción de rayos X: (Me52% y Ma48%) 6.04(20), 3.82(60), 3.46(100), 3.07(70), 3.03(60), 2.70(30), 2.69(30), 1.912(30), 29-1036.

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, $\omega=1.590-1.600$, $\epsilon=1.556-1.562$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba:

	a	b	c	
SiO ₂	47,08	41,38	38,57	a- Cantera El Pozo, Alta Gracia, Córdoba.
Al ₂ O ₃	26,88	31,59	32,73	b- Vesubio, Italia.
MgO	0,78	0,29	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	15,32	20,72	24,00	c- Teórico.
Na ₂ O	4,01	1,38	-	
K ₂ O	0,83	0,48	-	
SO ₃	0,38	0,35	-	
Cl	3,32	0,18	-	
-O=(F,Cl ₂)	-	0,04	-	
H ₂ O	1,10	0,29	-	
CO ₂	0,10	4,35	4,71	
Total	100,97	100,97	100,00	

Polimorfismo y serie: forma una serie con marialita.

Grupo mineral: tectosilicatos. Grupo de escapolita.

Yacencia: en rocas metamorfozadas 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.

Difracción de rayos X: 6.60(60), 5.90(65), 4.72(45), 4.41(55), 4.37(45), 2.94(45), 2.89(100), 2.87(70), 24-1064.

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, traslúcido a opaco. Incoloro, $\alpha=1.504$, $\beta=1.505$, $\gamma=1.5053$. 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	d	
SiO ₂	45,43	48,91	46,98	46,42	a- cercanías de Lago Falkner, Neuquén.
Al ₂ O ₃	27,94	24,38	26,43	26,26	b- Balsa Maroma, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	0,39	-	0,05	-	c- Bombay, India, Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	0,22	0,00	-	-	d- Teórico.
CaO	10,15	8,57	10,06	9,63	
Na ₂ O	3,57	3,15	4,57	5,32	
H ₂ O	12,74	13,99*	11,94	12,37	
Total	100,44	99,35	100,00	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.

Difracción de rayos X: 4.22(100), 3.70(40), 3.37(40), 3.26(80), 3.26(80), 3.25(80), 3.24(40), 19-926.

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	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

- 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.

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- *Serrezeuela, 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 K₂O 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 K₂O y elementos traza. Se transcribe uno de los análisis químicos (c).

6- *Pegmatita Aída, Conlara, San Luis (6)*. Es una pegmatita tipo berilo, con signatura 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.

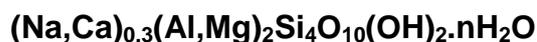
9 *Batolito Las Chacras - Piedras Coloradas, San Luis (9)*. Este batolito está formado por cuatro plutones monzograníticos-granodioríticos (La Mesilla, Las Huertitas, Potrerillos y Las Chacras). De los 23 análisis químicos presentados en la bibliografía se tomó uno correspondiente al plutón de La Mesilla (núcleo y borde). La composición química fue determinada en secciones delgadas pulidas con microsonda electrónica ARL-SEM-Q (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
Fe ₂ O ₃	-	-	3,03	7,20	-
FeO	7,62	5,71	-	-	0,83
MgO	8,43	8,25	1,84	3,55	3,22
CaO	3,06	3,70	4,24	0,61	1,62
Na ₂ O	0,79	1,59	0,70	0,71	0,11
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

a- Chapelco, Neuquén

b- Paso del Córdoba, Neuquén

c- Cerro Encaramado, distrito Ramón Castro, Neuquén.

d- Cerro Guadaloso, distrito Ramón Castro, Neuquén.

e- Localidad tipo: Montmorillon

Francia. (Anthony *et.al.* 1995)

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 magnésiana 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 desvitrificación 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)- *M. E. Vattuone, C. O. Latorre, R. Viviani y M. C. Borbolla, 1996*. Mineralogía de zeolitas cálcicas y filosilicatos máficos que caracterizan el metamorfismo hidrotermal de las vulcanitas 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.

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:

fuchsita 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.

Difracción de rayos X: 10.01(100), 5.02(60), 4.48(60), 4.46(70), 3.35(100), 3.21(50), 2.59(50), 2.56(90), (muscovita sint., 2M₁).

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 fuchsita 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~Z > X. α =1,552-1,576, β =1,582-1,615, γ = 1.587-1.618. Biáxico (-), 2V=30-47°. Orientación. Z=b, X∧c=0°-5°, β∧a = 1-3°. Dispersión r>v débil.

Análisis químicos: fue analizadas en diferentes localidades:

a- Cumbres Calchaquies, Tucumán.

b- Pegmatita Santa Elena, Salta

c- Pegmatita El Peñón, Salta

e- Pegmatita La Vistosa, San Luis. Se analizó K₂O y elementos traza.

f- Blue Mountains, Methuen, Township, Canadá (Anthony *et al.*, 1995).

g- Fuchsita de La Mendocina, Mendoza.

h- Fengita de Metamorfitas Lapataia, Tierra del Fuego

i- Fengita de Sierra de Chepes, La Rioja.

	a	b	c	e	f	g	h	i
SiO ₂	49,62	45,15	45,66	-	45,87	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	-	38,69	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	-	0,10	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	-	0,64	0,38	0,02	0,65
K ₂ O	9,60	10,67	10,13	10,46	10,08	8,86	10,13	10,54
Li ₂ O	-	0,46	0,06	-	-	-	-	-
BaO	0,88	-	-	-	-	-	-	0,02
H ₂ O+	4,87	-	-	-	4,67	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	-	100,05	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	-	-	-	-

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 estaurilita-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, ambligonita, 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 $2M_1$. Se transcribe una perteneciente al granito (a).

9- *Pegmatita Aída, Conlara, San Luis (8)*. Es una pegmatita tipo berilo, con signature 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 $2M_1$; 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. Pertenecen al politipo $2M_1$ 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 (fuchsita) 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 Calchaquies: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Taif del Valle, Tucumán. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (3-4): 262-275.

(3)- *Acevedo, R.D., 1995*. Las micas en la Metamorfita 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 Filosilicates 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, 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. 5º 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, 6º 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.

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.

Difracción de rayos X: 4.32(40), 4.17(80), 3.83(100), 3.27(70), 3.00(100), 2.88(40), 2.57(50), 2.34(40), 35-424.

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 subconcooidal. Frágil. $D=5-5.6$. Pe 2,55-2,66. Maclas según {10 $\bar{1}$ 0}, {33 $\bar{6}$ 5} y {1122}.

Propiedades ópticas: transparente a traslúcido. Incoloro, $\omega=1.529-1.546$, $\epsilon=1.526-1.542$. Uniáxico (-).

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	41,57	41,13	a- Cerro La Madera, Córdoba.
Al ₂ O ₃	33,70	34,90	b- Teórico.
Fe ₂ O ₃	1,94	-	
CaO	0,03	-	
Na ₂ O	13,95	15,91	
K ₂ O	9,41	8,06	
Total	100,59	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.

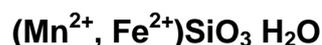
Localidades:

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. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° 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.

Difracción de rayos X: 4.36(100), 3.59(100), 2.59(<10), 1.54(100), 14-172.

Propiedades físicas: amorfo a pobremente cristalino. Negro, castaño oscuro a verde oliva oscuro; raya castaño a negra; brillo vítreo a resinoso. Fractura concooidal. 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 $2V$ =hasta 20° .

Análisis químicos: los valores teóricos corresponde a: 40,25% SiO_2 ; 12,03% FeO ; 35,64% MnO ; 12,07% H_2O . 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.

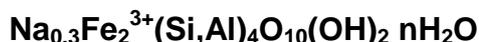
Localidades:

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, $2/m, C2/m$, $a=5.26$, $b=9.12$, $c=14.80 \text{ \AA}$, $\beta=90^\circ$. $Z=2$. SN=9.EC.25

Datos de difracción de rayos X: 15.2 (100), 4.48 (55), 3.58 (20), 3.05 (20), 2.564 (25), 2.560 (25), 1.51 (10), 1.34 (10), 29-1497.

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. $\alpha=1.567-1.600$, $\beta=1.604-1.632$, $\gamma=1.605-1.643$. Biáxico (-), $2V=25^\circ-68^\circ$. 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_2O_3	7,42	15,44	4,30	b- Pío Proto, Neuquén.
Fe_2O_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_2O	0,00	2,17	-	
K_2O	0,74	0,00	-	
H_2O	-	-	9,66	
Total	-	-	98,87	

Grupo mineral: filosilicatos.

Yacencia: como producto de alteración meteórica e hidrotermal en basaltos y rocas ultramáficas. Como autógeno 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- Pio 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., 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.*

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.

Difracción de rayos X: 4.69(60) 4.02(80), 3.74(80), 3.67(70), 3.63(70), 3.36(70), 3.20(100), 2.93(20).
Sintético $\text{Na}_{0.70} \text{Ca}_{0.30} \text{Al}_{1.30} \text{Si}_{2.70} \text{O}_8$.

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 translúcido. 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 de Las Chacras-Piedras Coloradas, plutón La Mesilla, San Luis.

(n= núcleo, b=borde)

b- Sierra de Chepes, La Rioja.

c-Teórico $\text{Na}_{0.90} \text{Ca}_{0.10} \text{Al}_{1.10} \text{Si}_{2.90} \text{O}_8$, Anthony *et al.*, 1995.

d-Teórico $\text{Na}_{0.70} \text{Ca}_{0.30} \text{Al}_{1.30} \text{Si}_{2.70} \text{O}_8$, 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-grandodioríticos (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 albitico. 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, $\beta=116^\circ 1'$, Z=4. SN: 9.FA.20.

Difracción de rayos X: 4.22(70), 3.77(80), 3.47(45), 3.31(100), 3.29(60), 3.24(65), 2.992(50), ICDD 19-931.

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 $X \wedge a=14^\circ 6'$, $Y \wedge c= 13^\circ-21^\circ$, Z=b. Dispersión $r > v$ débil.

Análisis químicos: fue analizado en Santa Cruz y Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	65,10	70,37	65,39	
Al ₂ O ₃	17,62	18,34	18,45	a- Aluminé, Neuquén
BaO	-	-	0,02	b- Manantial Espejo, Santa Cruz
Na ₂ O	0,24	1,84	1,18	c- Mina Himalaya, California, EEUU
K ₂ O	16,67	9,44	14,76	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
Rb ₂ O	-	-	0,49	
Total	99,64	99,99	100,2	

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), $\delta^{18}\text{O}$, con lo que se determinó su origen magmático y MET que indicó material criptopertítico.

2- *Aluminé, provincia del Neuquen (2)*. El feldespato potásico perfitico, 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 albíta, 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., Massafiero, 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 Manatial Espejo. Prov. 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.

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.

Difracción de rayos X: 9.1(90), 6.6(90), 4.53(80), 4.00(90), 3.84(60), 3.48(100), 3.39(90), 3.22(100), 6-239.

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	e	
SiO ₂	61,69	70,64	69,82	67,35	67,36	a- Misiones
Al ₂ O ₃	14,19	8,86	12,42	11,49	12,83	b- Chapelco, Neuquén.
Fe ₂ O ₃	0,05	-	0,13	-	-	c- Paso de Indios Chubut.
MnO	-	-	0,09	-	-	d- Coyote, Utah, EEUU.
MgO	0,81	0,00	0,01	-	0,36	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	3,72	5,48	3,75	3,87	3,21	e- Teórico.
BaO	-	-	0,04	-	-	
SrO	-	-	0,34	.	-	
Na ₂ O	4,87	0,00	2,34	2,63	3,90	
K ₂ O	0,54	0,00	0,82	0,11	0,54	
H ₂ O ⁺	14,13	-	-	8,82	12,16	
H ₂ O ⁻	-	-	-	-	-	
Total	100,00			99,40	100,00	

Grupo mineral: tectosilicato. Grupo de zeolitas.

Yacencia: en venas y amígdalas de rocas volcánicas, producto de hidratación de vidrio volcánico y como autógeno en sedimentos.

Asociación: con otras zeolitas, calcita, caolinita, glauconita.

Localidades:

1- *Misiones (1)*- En basandesitas de estructura amigdaloide 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.

NATROLITA (NATROLITE)



Nombre: dado en 1803 por Klaproth 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.

Difracción de rayos X: 6.54(50), 5.89(100), 4.40(40), 4.36(40), 3.20(30), 2.94(35), 2.87(50), 2.85(50), 45-1413.

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. Fluorescente 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 Córdoba:

	a	b	c	
SiO ₂	53,39	47,60	47,47	a- Cerro La Madera, Córdoba.
Al ₂ O ₃	24,61	27,60	26,82	b- Puy de Marman, Francia.
MgO	0,87	-	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
CaO	0,42	0,13	-	c Teórico.
Na ₂ O	11,97	15,36	16,30	
K ₂ O	0,52	0,23	0,23	
P ₂ O ₅	0,33	-	-	
H ₂ O	8,50	9,47	9,48	
Total	100,6	100,19	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, provincia de Córdoba, Argentina. Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 23, 17-26.

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.

Difracción de rayos X: 11.50(100), 6.64(20), 5.76(35), 4.35(59), 3.84(43), 3.32(22), 2.88(64), 22-803.

Propiedades físicas: cristales prismáticos hexagonales que pueden ser huecos, estriados 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 Chubut:

	a	b	b	
SiO ₂	53,33	53,0	52,90	a- Rio Arrayanes, Futalaufquen, Chubut.
Al ₂ O ₃	15,76	18,1	18,24	b- Mont Semiol Francia.
Fe ₂ O ₃	3,11	-	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	3,90	2,0	1,94	c- Teórico.
CaO	1,10	4,1	4,24	
Na ₂ O	3,26	-	-	
K ₂ O	1,54	3,6	3,56	
H ₂ O ⁺	-	17,7	18,84	
H ₂ O ⁻	-	1,1	-	
Total		99,6	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- *Rio 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.

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 Å, β=95.8°, Z=2. SN=9.EE.20.

Difracción de rayos X: 10.44(10), 6.36(2), 5.38(2), 4.46(2), 4.14(2), 21-958.

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=incoloro a amarillo pálido, Y=Z=amarillo verdoso pálido, α=1.522-1.528, β=1.530-1,546, γ=1.533-1.548, absorción: Z>Y>X. Biáxico (-), 2V=30°-61°.

Análisis químicos: fue analizada en San Luis:

	a	b	
SiO ₂	62,49	55,03	a- Sierra de Las Quijadas, San Luis
Al ₂ O ₃	9,29	10,24	b- Attapulgis, Georgia, EEUU.
Fe ₂ O ₃	4,26	3,53	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	9,88	10,49	
CaO	1,25	-	
K ₂ O	-	0,47	
H ₂ O ⁺	-	10,13	
H ₂ O ⁻	6,28	9,73	
Total	93,45	99,62	

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, feldespatos 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

Difracción de rayos X: 8.42(50), 3.36(70), 3.27(70), 3.13(100), 2.92(70), 2.69(70), 2.54(50), 2.34(50), 41-1430.

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- Virorco, San Luis.

b- Hornblendita Ushuaia, T. del Fuego.

c- Hornblendita Ushuaia, T. del Fuego.

d- Volcán Tuzgle.

e- Valle del Cura, San Juan.

f- Pargas, Finlandia, Anthony *et al.*, 1995.

	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	-
Al ₂ O ₃	11,7	13,10	13,5	12,96	13,26	11,05
Fe ₂ O ₃	3,2	3,51	3,88	-	-	0,67
FeO	13,6	7,78	11,9	12,22	12,11	1,65
MnO	-	0,20	0,45	0,02	0,23	-
MgO	10,8	12,90	10,2	13,84	13,69	20,60
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, rodonita, 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 anfibolita/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 riódacítica 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 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.

(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)

NaCa₂Si₃O₈(OH)

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, $\alpha=90.5^\circ$ $\beta=95.1^\circ$ $\gamma=102.5^\circ$, Z=2. SN=9.DG.05

Difracción de rayos X: 3.31(20), 3.27(20), 3.15(10), 3.08(40), 3.06(20), 2.90(100), 2.73(10), 2.16(20); 33-1223.

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°, 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.

Difracción de rayos X: politipo $2M_1$: 9.21(100), 4.61(40), 4.42(60), 4.18(90), 3.07(100), 2.53(20), 2.42(40), 1.647(20); politipo 1A: 9.20(90), 4.60(30), 4.42(100), 4.23(80), 4.06(50), 3.07(80), 2.53(40), 2.42(80), 25-22.

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 Catamarca:

	a	b	c	
SiO ₂	64,54	65,88	65,96	a y b- Agua Rica, Catamarca.
Al ₂ O ₃	27,91	28,06	28,25	c- Tres Cerritos, California, EEUU,
Fe ₂ O ₃	-	-	0,18	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
FeO	0,04	0,04	-	
TiO ₂	0,02	-	tr	
CaO	0,04	-	-	
Na ₂ O	0,17	0,13	-	
K ₂ O	0,03	0,06	-	
H ₂ O+	-	-	5,27	
H ₂ O-	-	-	0,14	
Total	92,90	94,20	99,80	

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 hidrotermalismo alcalino 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, prov. 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)



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. $\omega=1.664-1.682$, $\epsilon=1.634-1.650$. 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.

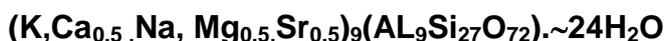
Localidades:

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)



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 , $P2_1/m$, $a=9.94$, $b=14.30$, $c=8.75$ Å, $\beta=124^\circ6$, $Z=1$. SN=9.GC.10.

Difracción de rayos X: 7.18(60), 7.16(70), 4.13(40), 4.12(40), 3.28(40), 3.21(100), 2.75(40), 2.70(40), 39-1375.

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. $D=4-4.5$. $P_e=2,20$. 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- $(K, Ca_{0.5}, Na, Mg_{0.5}, Sr_{0.5})_9(Al_9Si_{27}O_{72}) \cdot \sim 24H_2O$) y en Córdoba (variedad Na - $(Na, Ca_{0.5}K)_9(Al_9Si_{27}O_{72}) \cdot \sim 24H_2O$). La de la localidad tipo, Japón, posiblemente sea la variedad Ca $(Ca_{0.5}Na, K)_9(Al_9Si_{27}O_{72}) \cdot \sim 24H_2O$.

	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	-	
CaO	3,20	0,06	5,73	8,52	c- Localidad tipo: Mazé, Japón
BaO	-	0,01	-	-	Anthony <i>et.al.</i> , 1995
Na ₂ O	2,56	9,31	3,13	1,88	d- Teórico.
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. 9º Congreso Geológico Argentino 1:129-132.

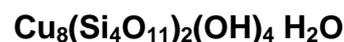
(2)- Galliski, M., Lira, R. y Oyarzábal, J., 1992. Los pegmatoides foidíferos del Cerro La Madera, provincia de Córdoba: mineralogía y paragénesis. 1ª Reunión de Mineralogía y Metalogena. Instituto de Recursos Minerales, UNLP. Publicación 2: 393-3404.

(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. 13º Congreso Geológico Argentino y 3º 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. 2ª Reunión de Mineralogía y Metalogena. 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). 3ª Reunión de Mineralogía y Metalogena. 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*, *Pcnb*, a=19.04, b=20.13, c=5.27 Å, Z=4. SN=9.DB.25

Difracción de rayos X: 10.1(100), 9.56(40), 6.94(70), 4.87(50), 4.06(80), 3.95(40), 3.57(30), 3.31(40), 29-576.

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 pleocroísmo X=azul muy pálido, Y=Z=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	c	
SiO ₂	40,20	40,27	37,16	
Al ₂ O ₃	-	0,44	-	
Fe ₂ O ₃	-	0,33	tr	a- Mina Nucha, Unquillo, Córdoba.
CuO	50,40	51,12	59,00	b- Alto de las Lecheras-Aicuñá, La Rioja
MgO	0,11	0,49	-	c- Mindouli, Congo
CaO	-	1,14	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995
Na ₂ O	0,17	-	-	
K ₂ O	0,35	-	-	
H ₂ O ⁺	6,50	5,25	4,50	
H ₂ O ⁻	2,00	-	-	
Total	99,73	99,04	100,86	

Grupo mineral: inosilicato.

Yacencia: en depósitos de cobre como mineral secundario.

Asociación: con crisocola, malaquita, dioplasa, 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-serpentínica. 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

Difracción de rayos X: 3.54(40), 3.48(90), 3.31(60), 3.28(40), 3.08(100), 2.81(30), 2.56(70), 2.36(40), 29-290.

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 metamorfizadas 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., Massaferrero 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: pumpellyita 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 feropumpellyita 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.

Difracción de rayos X: 4.76(30), 4.43(30), 3.79(60), 2.91(100), 2.75(60), 2.66(30), 2.47(30), 2.22(40), 36-437.

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 Fe²⁺, Fe³⁺, 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 Fe²⁺).

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)



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.

Difracción de rayos X: 4.68(50), 4.38(70), 3.79(90), 2.91(100), 2.90(100), 2.74(70), 2.52(50), 2.19(70), 39-1368.

Propiedades físicas: se suponen análogas a otros miembros del grupo. Frágil. D=5. Pe calculado=3,25.

Propiedades ópticas: Semejantes a pumpellyita (Fe²⁺). 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 Fe²⁺, Fe³⁺, 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	d
SiO ₂	34,85	35,04	37,24	36,75
TiO ₂	0,05	0,03	-	0,05

a y b- Alcaparrosa, San Juan.

Al ₂ O ₃	17,10	16,83	20,46	18,81	c- Futalaufquen, Chubut.
Fe ₂ O ₃	-	-	11,97	13,59	
FeO	15,91	16,12	-	-	d- Bulla, Italia
MnO	0,10	0,09	0,01	-	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	1,78	1,39	1,33	2,64	
CaO	21,00	21,75	22,00	21,09	
Na ₂ O	0,05	0,04	0,00	0,03	
K ₂ O	0,01	0	-	-	
H ₂ O	n.a.	n.a.	7,00*	7,00*	
Total	90,85	91,29	100,00	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.

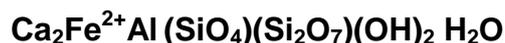
Bibliografía:

(1)- *Rubinstein, N. y Morello, O., 1996*. Pumpellyita en metabasitas de la Formación Alcaparrosa. Provincia de San Juan, Argentina. 3ª 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. 10º Congreso Latinoamericano de Geología y 6º 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 Cholila, 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.

Difracción de rayos X: 4.66(25), 4.37(30), 3.79(30), 2.92(55), 2.90(100), 2.73(30), 2.51(30), 2.45(25), 25-156.

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:

	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 Hrcla, 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:

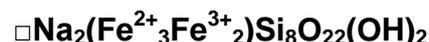
(1)- *Vattuone, M.E. y Latorre, C., 1990*. Low grade metamorphism in granitoids and volcanic rocks of Cordillera Neuquina, Argentina. *Journal of South America Earth Sciences*, 3(4):247-252.

(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. 10º Congreso Latinoamericano de Geología y 6º 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. β= 103.7°, Z=2. SN=9.DE.25

Difracción de rayos X: 8.40(100), 4.51(20), 3.42(10), 3.27(10), 3.12(60), 2.80(20), 2.73(40), 2.18(20), 19-1061.

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, α=1.656-1.697, β= 1.670-1.708, γ= 1.665-1.740. Biáxico (-), 2V=40°-90°, a veces (+). Orientación Y=b, Z∧c=6°a-7°; 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: triclinico, $\bar{1}, C \bar{1}$, $a=10.50$, $b=9.76$, $c=12.21 \text{ \AA}$, $\alpha=102.9$, $\beta=108.6^\circ$, $\gamma=82.5^\circ$, $Z=4$. SN=9.DK.05.

Difracción de rayos X: 3.34(30), 3.14(30), 3.10(30), 2.98(70), 2.92(70), 2.77(10), 2.22(20), 2.18(30), 13-138.

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 $X=\text{rosado-amarillento}$, $Y=\text{rosado rojizo}$, $Z=\text{amarillento rojizo}$, $\alpha=1.711-1.734$, $\beta=1.716-1.739$, $\gamma=1.724-1.748$; 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 Jujuy:

	a	b	
SiO ₂	46,85	45,46	
Al ₂ O ₃	0,15	0,27	a -Mina Aguilar, Jujuy.
FeO	5,39	0,96	b- Chikla, Maharashtra, India,
ZnO	tr	tr	Anthony <i>et al.</i> , 1995
MnO	38,47	50,54	
MgO	0,46	0,55	
CaO	8,31	2,25	
H ₂ O	0,20	-	
Total	99,83	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.

Difracción de rayos X: 10.0(10), 4.54(8), 3.66(5), 3.11(5), 2.70(5), 2.60(8), 1.52(6), 10-496.

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 pleocroísmo 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*, $a=4.63$, $b=7.69$, $c=13.52 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.EF. 10.

Difracción de rayos X: 6.77(40), 3.97(90), 3.42(50), 3.34(70), 3.10(100), 2.73(40), 2.71(40), 2.28(40), 26-176.

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. Macla 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*, $a=8.603$, $b=13.036$, $c=7.174 \text{ \AA}$, $\beta=116.03^\circ$, $Z=4$. SN=9.FA.20.

Difracción de rayos X: 4.16(70), 3.76(80), 3.45(50), 3.27(70), 3.26(100), 3.25(80), 3.22(90), 2.98(40). 19.1227.

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 concoidal. Frágil. D= 6. Pe= 2,56-2,62. Maclas 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.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba y Jujuy:

	a	b	c	
SiO ₂	64,66	65,89	64,79	
Al ₂ O ₃	19,40	18,49	18,50	a- Berrotarán, Córdoba.
CaO	0,34	0,31	-	b- Volcán Tuzggle, Jujuy.
Na ₂ O	2,89	2,71	-	c- Buck claim, Canadá
K ₂ O	11,95	12,51	16,79	
Total	99,24	99,91	100,08	

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".

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.

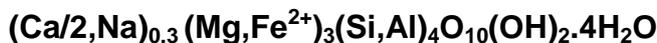
1- *Volcán Tuzggle, Jujuy (2)*. Se dan análisis de 6 unidades: ignimbrita riocácica Tuzggle, complejo antiguo, preplataforma, plataforma, postplataforma y lava jóven. Xenocristales de sanidina se hallan en preplataforma. Se transcribe un análisis.

Bibliografía:

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

(2)- Coira, B. y Mahlburg Kay, S., 1993. Implications of Quaternary volcanism at Cerro Tuzggle for crustal and mantle evolution of the Puna Plateau, Central Andes, Argentina. Contributions to Mineralogy and Petrology, 113:40-58.

SAPONITA (SAPONITE)



Nombre: dado en 1830 en alusión al jabón.

Datos cristalográficos: monoclinico, grupo puntual y grupo espacial desconocidos, a=5.2, b=9.2, c=15.4Å, $\beta \cong 90^\circ$, Z=2. SN= 9.EC.25.

Datos de difracción de rayos X: 14.2 (100), 4.96 (40), 4.57 (50), 3.67 (80), 2.09 (30), 1.84 (30), 1,53 (90), 1.320 (40) 13-86 .

Propiedades físicas: cristales pequeños pseudo hexagonales, tabulares según {001} u hojosos. Color blanco, amarillo, gris, azul, verde, terracota; raya incolora; brillo graso. 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 =incoloro a castaño pálido o amarillo claro, β = γ = incoloro, 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 Neuquén:

	a	b	
SiO ₂	47,60	40,46	
TiO ₂	0,42	-	a- Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén.
Al ₂ O ₃	10,87	10,15	b- Čáslav, Rep. Checa,
Fe ₂ O ₃	9,80(t)	3,56	Anthony <i>et al.</i> , 1995.

FeO	-	4,89
MnO	-	0,24
MgO	12,65	20,71
CaO	3,41	1,94
Na ₂ O	-	0,25
K ₂ O	0,26	0,32
H ₂ O+	n.d.	4,24
H ₂ O-	-	13,33
Total	-	100,23

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, ortoclasa, calcita, dolomita.

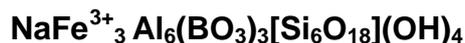
Localidades:

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., 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.

SCHORLITA (SCHORL)



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

Difracción de rayos X: 6.37(50), 4.23 (50), 4.00 (70), 3.47 (50), 2.96 (50), 2.58 (100), 2.17 (20), 2.04 (40). 43-1464

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	c	
SiO ₂	36,00	37,13	36,04	a- Pegmatita San Elías, San Luis.
TiO ₂	-	0,82	0,54	b- Sierra de San Luis, San Luis.
Al ₂ O ₃	32,70	32,05	30,83	c- San Andreasberg, Alemania
Fe ₂ O ₃	10,70	-	-	Anthony <i>et.al.</i> 1995.
FeO	1,90	6,37	17,59	
MnO	0,40	0,07	0,11	
MgO	0,20	7,19	0,42	
CaO	0,50	0,58	1,01	
Li ₂ O	1,10	-	n.d.	
Na ₂ O	3,00	2,09	2,72	
K ₂ O	0,15	0,03	0,05	
B ₂ O ₃	10,90	n.a.	10,43	
P ₂ O ₅	-	0,01	-	
Total	97,55	86,34	99,74	

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, verdelita, 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.

SEARLESITA (SEARLESITE)



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, P2₁*, a=7.98, b=7.07, c=4.91 Å, β=93.9°, Z=1. SN=9.EF.15.

Difracción de rayos X: 8.01(100), 4.31(30), 4.06(50), 3.54(30), 3.48(40), 3.24(40), 3.21(40), 2.92(30), 6-37.

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, α=1.515-1.524, β=1.531-1.533, γ=1.535. Biáxico (-), 2V=55°-73°, orientación X∧c=30°, Z=b.

Análisis químicos: fue analizado en Salta:

	a	b	
SiO ₂	59,10	58,91	a- Mina Tincalayu, Salta.
Al ₂ O ₃	0,21	-	b-.Teórico
Fe ₂ O ₃	0,06	-	
MgO	0,01	-	
CaO	0,01	-	
K ₂ O	0,01	-	
Na ₂ O	15,1	15,19	
B ₂ O ₃	16,90	17,06	
H ₂ O	9,10	8,83	
Total	100,50	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)



Nombre: dado en 1847; del griego *sepia*=pulpo, cuyos huesos tienen aspecto poroso como el mineral.

Datos cristalográficos: ortorrómbico, $2m/2m/2m$, $Pn\bar{c}n$, $a=13.37$, $b=26.95$, $c=5.27 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.EE.25.

Difracción de rayos X: 12.10(100), 4.31(40), 3.75(30), 3.37(30), 3.20(30), 2.62(30), 2.56(50), 2.26(30), 13-595.

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, pleocroísmo 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% SiO_2 ; 26,26% MgO ; 17,61% H_2O . Total 102,61%.

Grupo mineral: filosilicato. Grupo de sepiolita.

Yacencia: un mineral arcilloso sedimentario; también en serpentinas.

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, feldespatos 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 petrocalcic xérico del NE de la provincia del Chubut. 7º 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. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 7: 82-86

SERICITA ver MUSCOVITA

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.

Difracción de rayos X: 9.99 (100), 3.36 (90), 3.27 (90), 2.62 (100), 2.43 (80), 2.16 (70), 1.979 (70), 1.542 (90).25-1355 y 26-909.

Propiedades físicas: cristales tabulares u hojosos pseudo hexagonales. 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 $\beta=\gamma$ = 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 Catamarca:

	a	b	
SiO_2	35,91	24,78	
Al_2O_3	24,97	31,54	a- Mina Vil Achay, Tinogasta,
CaO	0,49	-	Catamarca.
FeO	19,34	29,63	b- Teórico
Fe_2O_3	2,91	-	
K_2O	8,19	9,71	
MgO	0,76	-	

Li ₂ O	1,35	-
Na ₂ O	0,54	-
F	5,44	5,88
-O=(F,Cl) ₂	-	-2,47
H ₂ O	1,53	0,93
Total	101,43	100,00

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. 9º 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

Difracción de rayos X: 3.84(10), 3.42 (100), 3.37 (40), 2.68 (20), 2.54 (20), 2.42 (20), 2.20 (30), 1.52 (10) 38-471.

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 andalusita, cianita, feldespato potásico, cordierita, granate almandino, biotita y cuarzo.

Localidades:

1- *Tacuil, Dpto. 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-bitota-muscovita-clorita a los que se asocian menores cantidades de plagioclasa y estauroлита-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 Calchaquíes: II petrología del basamento esquistoso entre La Angostura y Taif 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)

Mg(UO₂)₂ Si₂O₇·6H₂O

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.

Datos de difracción de rayos X: 8.42(10), 5.91(5), 4.19(8), 4,00(5), 3.52(6), 3.27(7), 3.00(6), 2.87(5), 2,9 -875

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% SiO₂; 66,80% UO₃; 6,55% Ca₂O; 12,62% H₂O

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. Chicleto, 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, dpto. 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. 5º 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; $a=8.32$, $b=11.21$, $c=18.71 \text{ \AA}$; $Z = 8$. *SN=9.AK.05*

Datos de difracción de rayos X: 6.30(10), 4.81(5), 4.56(10), 3.35(10), 3.26(8), 2.99(5), 2.81(4), 2.72(10), 35–491.

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), dpto. 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, dpto. Tinogasta, Catamarca (3 a 7)*. Manifestación de uranio en brechas cataclásticas: venas con pechblenda, pirita 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. 3ª 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.

Datos de difracción de rayos X: 6.92(7), 6.71(10), 4,70(8), 3.49(8), 3.37(8), 3.10(8), 2.92(10), 2.91(7), 29-1044.

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, dpto Independencia, La Rioja (1).

Bibliografía:

(1)- Morello, O y Reyes, N. 1994. Informe DEE N°5-94 CNEA, informe inédito.

SPESARTITA (SPESARTINE)



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.

Difracción de rayos X: 2.91 (20), 2.60 (100), 2.37 (20), 2.13 (20), 1.89 (20), 1.68 (20), 1.61 (30), 1.56 (40). 10-354 AM

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	d	
SiO ₂	33,08	37,50	35,33	36,41	
TiO ₂	0,06	-	tr	-	a- Pegmatita El Gigante, Tanti, Córdoba.
Al ₂ O ₃	16,20	20,10	21,50	20,60	b- Sierra de San Luis.
Fe ₂ O ₃	1,22	-	tr	-	c- Mina Kinko, Japón.
FeO	4,10	10,50	-	-	Anthony et al. 1995.
MnO	21,99	22,9	41,06	42,99	d- Teórico.
MgO	4,44	0,40	tr	-	
CaO	17,40	8,70	1,02	-	
Total	99,49	82,10	99,77	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, feldespato 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.* Cuarzitas 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.

Difracción de rayos X: 3.81(3), 3.02(7), 2.70(10), 2.66(5), 2.64(7), 2.17(4), 1.90(3), 13-434.

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.

Difracción de rayos X: 9.03(100), 4.66(15), 4.06(45), 3.40(10), 3.18(10), 3.03(25), 3.10(10), 2.77(10), 25-124.

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:

	a	b	c	
SiO ₂	54,33	59,15	59,68	a- Confluencia, Neuquén.
Al ₂ O ₃	13,21	14,21	14,47	b- Villanova, Monte Leone, Cerdeña, Italia
Fe ₂ O ₃	2,31	0,17	-	Anthony <i>et al</i> , 1995.
MgO	1,52	0,04	-	c- Teórico.
CaO	10,62	7,45	7,96	
BaO	0,00	0,02	-	
SrO	-	0,05	-	
Na ₂ O	0,00	0,19	-	
K ₂ O	0,00	0,23	-	
H ₂ O	18,01*	17,79	17,89	
Total	100,00	99,30	100,00	

* H₂O por diferencia

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).

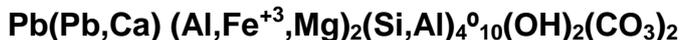
Bibliografía:

(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)



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, $\beta=90.1^\circ$. Z=2. SN=9.EC.40.

Datos de difracción de rayos X: 16.2(70), 5.4(70), 4.48(20), 4.05(100), 3.24(60), 2.70 (35), 2.59(20), 2.31(50).

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. $\alpha=1.693$, $\beta=$ n.d., $\gamma=1.738$. Biáxico (+), 2V n.d.

Análisis químicos: fue analizado en Río Negro:

	a	b	
SiO ₂	23,58	23,08	a- Mina Cruz del Sur, Valcheta, Río Negro
Al ₂ O ₃	11,27	10,88	, Argentina. Anthony <i>et.al.</i> , 1995

CaO	4,75	-	b- Teórico.
MgO	1,29	-	
PbO	45,32	42,87	
CuO	0,07	6,79	
Na ₂ O	0,77	0,66	
Fe ₂ O ₃	0,41	2,56	
H ₂ O	3,72	-	
CO ₂	9,45	9,39	
F	-	0,20	
O=F ₂	-	0,09	
Total	100,63	100,00	

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 o $\bar{1}$, P $\bar{1}$, a=5.29, b=9.46, c=5.29Å. $\alpha=98.7^\circ$, $\beta=119.9$, $\gamma=85.3$, Z=1. 2M₁: monoclinico, 2/m, C2/c, a= 5.29, b= 9.17, c=18.96Å. $\beta=99.6$, Z=4. SN=9.EC.05

Difracción de rayos X: 1A: 9.31(100), 4.67(20), 4.55(60), 3.12(90), 2.59(20), 2.48(30), 2.23(10), 1.524(30), 24-1493.

Propiedades físicas: en cristales hojosos, pirámides seudotrigonales, 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°-30°. Orientación: X= β , Y= γ . 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 serpentinización 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 serpentinizadas 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.

Difracción de rayos X: 6.57(70), 5.90(60), 4.62(100), 3.50(70), 3.19(70), 2.94(100), 2.86(100), 2.67(100), 35-498.

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. $\alpha = 1.497-1.530$, $\beta = 1.513- 1.533$, $\gamma = 1.518-1.544$. Biáxico (+), 2V= 42°-75°. Orientación XYZ=acb. Dispersión r>v fuerte.

Análisis químicos: se analizó en Rucachoroi, Neuquén:

	a	b	c	
SiO ₂	48,96	41,49	37,25	a- Rucachoroi, Neuquén
Al ₂ O ₃	23,27	28,59	31,60	b- Oregon, EEUU, Anthony, <i>et al.</i> , 1995
CaO	11,03	11,89	13,91	c- Teórico.
Na ₂ O	2,79	4,23	3,84	
K ₂ O	0,53	0,00	-	
H ₂ O	13,39*	13,80	13,40	
Total	99,97	100,00	100,00	

* H₂O por diferencia

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.

THORITA (THORITE)



Nombre: dado en 1829 por Berzelius por su composición química.

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/m2/m2/m, I4_1/amd$, $a=7.1328$, $c=6.3188$, $Z=4$. SN=9.AD.20.

Datos de difracción de rayos X: 4.77(8,5), 3.55(10), 2.84(4,5), 2.68(7,5), 2.52(3), 2.22(3), 1.89(3), 1.83(6,5), 1.79(3) (*sint.*). Cuando es metamáctico, para obtener un diagrama de difracción de rayos X se debe calentar el mineral previamente ($a \approx 1000^\circ C$).

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 metamáctico.

Propiedades ópticas: casi opaco, transparente en esquirlas. Color amarillo a castaño oscuro. $\omega=1.78-1.837$, $\varepsilon=1.79-1.84$, uniaxial (+). Cuando es metamáctico $n=1.664-1.87$.

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.

Grupomineral: 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, dpto. 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 constituidas 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, dpto. 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, dpto. 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 (metamáctico) del grupo de la betafita (designado antiguamente a "samiresita").

(4)- *Rodeo de los Molles, dpto. San Martín, San Luis (9, 10, 11 y 12)*. Las muestras estudiadas, extraídas en zonas cercanas al Puesto Rodeo de Los Molles, corresponden a la 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

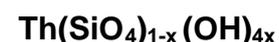
correspondientes a esta especie son: 4.66(80), 3.52(100), 2.827(40), 2.631(80), 2.204(50), 1.868(30), 1.813(70).

5- *La Aguada -Rodeo -Río Blanco, dpto. 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., Vullián, 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. 9º Congreso Geológico Argentino, 7, 342-356
- (11)- *Lira, R. and 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; $4/m\ 2/m\ 2/m$; $I4_1/amd$; $a=7.03-7.08$, $c=6.23-6.28$ Å, $Z=4$. SN=9.AD.20.

Datos de difracción de rayos X: 4.70(9), 3.53(10), 2.82(4), 2.65(6), 2.20(4), 2.00(4), 1.82(6), 1.17(4), 8-440. Si el mineral es metamórfico, para obtener un diagrama de difracción de rayos X se debe calentar el mineral previamente ($a \approx 1000^\circ\text{C}$).

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. Isotrópico 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% ThO_2 ; 16,81% SiO_2 ; 1,12 % H_2O para $x = 0,1$. Algunas variedades pueden contener apreciables cantidades de UO_2 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 thorio, 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, dpto. 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 constituidas por una asociación de calcita, siderita, manganoalcita, 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 thorumita. En muestras de los sectores Cobres y Esquina del Salitral se observa el pasaje de una especie a otra con marcado pseudomorfismo. Aparece junto con thorita, columbita-tantalita, pirocloro, zircón, magnetita, rutilo, ilmenita, titanita, riebeckita, egirina, fluorita.

2- *Churqui -Pampa, dpto. Santa Victoria, Salta (7)*. Cuerpo vetiforme, de estructura brechoide, cuya mineralización está constituida por carbonatos, cuarzo y baritina y como accesorios thorita y thorumita. Genéticamente se relaciona con el lacolito compuesto de Hornillos.

3- *Copina, dpto. Carlos Paz, Córdoba (8)*. En afloramientos graníticos del borde oriental del batolito de Achala se detectaron anomalías radiométricas en el contacto de granito con calizas, que generaron un skarn, donde se identificaron thorita y thorumita, 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, dpto. 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 thorio, en la cual se identificaron thorita, thorumita, 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., Vulliën, 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, 11Th, 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. 9º Congreso Geológico Argentino, 7, 342-356

(11)- *Lira, R. and 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, $2/m, P2_1/a$, $a=15.11$, $b=10.24$, $c=7.58 \text{ \AA}$, $\beta=105.2^\circ$, $Z=4$.

Difracción de rayos X: 3.09(85), 3.00(100), 2.97(55), 2.96(40), 2.50(25), 2.10(45), 1.91(30), 1.90(65), 24-184.

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)

$CaTiSiO_5$

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.

Difracción de rayos X: 4.95(10), 3.24(100), 3.00(30), 2.61(30), 2.59(30), 2.27(10), 2.06(10), 1.745(10), 31-295.

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_2O_3	1,98	1,48	a- Pan de Azúcar, sierra Chica deCórdoba.
Fe_2O_3	1,36	1,64	b- Yocsina, sierra Chica deCórdoba.
FeO	0,02	-	
MnO	0,07	-	
MgO	0,05	-0,08	
CaO	27,78	28,51	
$(Ce,Y)_2O_3$	1,33	1,42	
Ce_2O_3	0,34	-	
ThO_2	0,10	-	
H_2O	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 descripta 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 triclinico.

Difracción de rayos X: 3.69(60), 3.195(60), 3.04(30), 2.94(100), 2.38(30), 2.36(40), 2.105(40), 1.67(30), 12-765.

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 Córdoba:

	a	b	
SiO ₂	31,10	32,97	a- Tanti, Córdoba
Al ₂ O ₃	55,86	55,95	b- Teórico.
Fe ₂ O ₃	0,34	-	
CaO	0,25	-	
F	19,57	11,47	
-O=(F,Cl) ₂	8,24	- 4,83	
H ₂ O	1,11	4,45	
Total	99,99	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.

Difracción de rayos X: 8.38(100), 3.38(40), 3.27(80), 3.12(100), 2.94(40), 2.81(50), 2.71(90), 2.53(40), 13-437.

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: transparente 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	c	
SiO ₂	53,20	55,59	56,57	
TiO ₂	-	0,60	0,01	a- Sierra de la Estanzuela, San Luis.
Al ₂ O ₃	0,90	2,75	1,41	b- Cantera Punta Tota, Tandilia.
Fe ₂ O ₃	1,60	0,40	-	c- Gouverneur, Nueva York, EEUU.
FeO	-	3,79	0,08	... Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MnO	-	-	0,03	
MgO	29,30	22,13	24,41	
CaO	12,00	12,08	12,25	
Na ₂ O	-	0,28	1,44	
K ₂ O	-	0,15	0,68	
Cl	-	-	0,05	
F	-	-	1,52	
O=(F,Cl) ₂	-	-	0,64	
H ₂ O	-	2,15	1,46	
Total	100,30	99,62	99,27	

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:

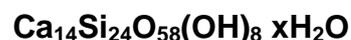
1- Sierra de la Estanzuela, dpto. Chacabuco, San Luis (1). Hay concentraciones alojadas entre una caliza dolomítica y un esquistos con inyección granítica; los cristales de color blanco a gris dispuestos en forma radiada, tienen una longitud de 2 cm, se suministra un análisis químico (a).

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.

Difracción de rayos X: 18.80(60), 4.21(70), 3.85(30), 3.50(50), 3.14(100), 2.84(80), 2.64(60), 1.839(70), 29-382.

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 (-), $2V$ =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.

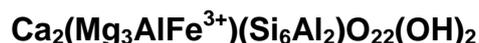
Localidades:

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)



Nombre: dado en 1945 por Winchell en homenaje a Gustavo Tschermak von Sessenegg (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

Difracción de rayos X: 8.40(100), 3.39(20), 3.11(30), 2.94(10), 2.72(50), 2.60(20), 2.56(30), 2.34(20), 43-665.

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 $Z=Y>X$.

Análisis químicos: fue analizado en Córdoba y San Juan:

	a	b	c	d	
SiO_2	41,13	42,12	42,86	40,51	.
TiO_2	1,13	3,49	1,14	1,42	a- Las Tapias, Córdoba
Al_2O_3	13,69	12,92	10,52	13,39	b- Maliman, San Juan.
Fe_2O_3	-	-	-	5,32	c- Las Peñas, S.P.O., Córdoba
FeO	18,70	10,52	20,87	17,16	d- Emeryville, N. York, EEUU.
MnO	0,37	0,11	0,55	0,35	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
MgO	7,88	14,68	8,57	6,47	
CaO	11,41	10,68	11,69	11,43	
K_2O	0,48	2,24	1,15	1,00	

Na ₂ O	1,54	10,68	1,25	1,05
F-	0,26	0,05	-	0,13
Cl	0,01	0,05	-	0,04
H ₂ O	-	-	-	1,80
-O=(F,Cl) ₂	0,11	-	-	0,06
Total	96,51	97,97	98,60	100,01

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.

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-feldespatos 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 clinanfíbol 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)- *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.

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; β = 97°27' - 97°33' ; Z=2. SN=9.AK.15

Datos de difracción de rayos X: 7.90(10), 3.95(9), 3.60(2), 2.63(4), 2.10(2), 1.975(5), 1.961(4), 2.18(2), 39 - 1360

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; α =1.642-1.648, β =1.661-1.667, γ =1.667-1.675. Biáxico (). 2V =32° a 49°. Orientación Z=b, X \perp {100}, dispersión r < v, fuerte.

Análisis químicos: la composición teórica es: 14.03% SiO₂; 66,80% UO₃; 6,55% Ca₂O; 12,62% H₂O

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, dpto. 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- *Ranquicó, 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, Norquín, 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, schroeckingerita, fosfuranilita, carnotita y tyuyamunita.

8- *Pegmatita Ángel, Cerro Blanco (Quebrada del Tigre), dpto. 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)- *Linare, 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. 5º 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. 5º Congreso Geológico Argentino, 2, 9-33.

(4)- *Muset, J.A., 1960*. Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (Departamento 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 cuprouraníferos de Rahucó, 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. 9º Congreso Geológico Argentino, 7:407-417.

URANTHORITA ver THORITA

VERMICULITA (VERMICULITE)



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, β =94°36', Z= 4 .Para C2/c: a= 5.35, b= 9.26, c= 28.89 Å, β =97°1, Z= 4. SN:9.EC.25.

Difracción de rayos X: 14.2(10), 4.57(6), 2,85(3), 2.61(5), 2.57(5), 2.52(5), 2.38-2.36 (4), 1,53(0), (2M nat.), 16-613.

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 Mendoza:

	a	b	
SiO ₂	29,66	34,92	.
TiO ₂	-	-	a- Don Alberto, Mendoza.
Al ₂ O ₃	16,95	13,97	b- Ajmer, India,
Fe ₂ O ₃	9,25	6,25	Anthony <i>et al.</i> , 1995.
FeO	-	0,52	
MgO	18,71	20,37	
CaO	4,20	2,15	
Na ₂ O	2,09	0,32	
K ₂ O	-	0,08	
H ₂ O	19,10	21,00	
Rem	4,50	0,42	
Total	100,10	100,00	

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)



Nombre: descrita en 1795 por su presencia en el Vesubio, Italia (en italiano Vesuvio).

Datos cristalográficos: tetragonal, $4/mmm$, $P4/nnc$, $a=15.55$, $c=11.83 \text{ \AA}$, $Z=2$. SN=9.BG.35.

Difracción de rayos X: 3.492(10), 3.01 (10), 2.96 (4), 2.75(100), 2.61(40), 2.60 (6), 2.46 (40), 2.13 (10), 38-474 férrica.

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, pleocroismo 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
TiO ₂	1,30	0,30	0,31	0,86	2,10	-
Al ₂ O ₃	17,48	17,70	17,67	17,76	17,37	14,34
FeO t	6,03	4,17	4,28	3,67	3,35	-
UO ₂	1,84	-	-	-	-	-
MnO	0,51	0,10	0,13	0,10	0,06	-
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	100,00

* trazas de Th, Y, TR, y de otros elementos

- a- Batolito de Achala, Córdoba
- b- Skarn de Copina, Córdoba
- c- Skarn de Cañada del Puerto, Córdoba
- d- Skarn de San Marcos Sierra
- e- Skarn de La Falda
- f Teórico.

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 metamórfica 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 metamórfica

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, 110p.*

WAIRAKITA (WAIRAKITE)

Ca[Al₂Si₄O₁₂] · 2H₂O

Nombre: dado por A. Steiner en 1955 por Wairakei, Nueva Zelanda, localidad donde se obtuvo el primer ejemplar estudiado.

Datos cristalográficos: monoclinico $2/m, 12/a$, pseudocúbica, $a=13.69$, $b=13.64$, $c=13.56\text{Å}$, $\beta=90.5^\circ$, $Z=8$. SN=9.GB.05.

Difracción de rayos X: 6.83(30), 5.56(80), 3.42(40), 3.41(50), 3.39(100), 2.92(40), 2.91(30), 2.89(30), ISO 42-1451.

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
Al ₂ O ₃	16,57	21,73	22,11	21,73	23,00	23,47
Fe ₂ O ₃	-	0,22	-	0,00	-	-
CaO	15,64	15,93	7,16	13,39	11,70	12,91
SrO	-	-	-	-	0,05	-
Na ₂ O	0,00	0,00	4,57	0,31	1,06	-
K ₂ O	0,00	0,00	0,00	-	0,16	-
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

a- Chapelco, Neuquén.

b y c- Balsa Maroma, Neuquén.

d- Paso del Córdoba, Neuquén.

e- Localidad tipo: Wairakei,
Nueva Zelanda. Anthony *et al.*, 1995

f- Teórico

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 Trafal, 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- pseudo-hexagonal, $2/m2/m2/m$, $Pnmb$, $a=14.26$, $b=35.88$, $c=14.20$, $Z=16$. SN=9.AK.15.

Datos de difracción de rayos X: 8.98(8), 7.11(10), 5.57(9), 3.55(7), 3.20(5), 2.37(5), 2.18(6). 12-462.

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 graso 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, dpto. 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.

WILLEMITA (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.

Difracción de rayos X: 4.10(20), 4.02(30), 3.49(70), 2.84(100), 2.63(90), 2.32(50), 1.860(40), 1.552(20), 37-1485 (sint.).

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, $\omega=1.691-1.694$, $\epsilon=1.719-1.725$. 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, Neuquén.
ZnO	72,46	73,04	73,09	c- Teórico.
Total	100,00	100,00	100,00	

Grupo mineral: nesosilicato. Grupo de fenacita.

Ocurrencia: de origen secundario, en depósitos de Zn desarrollados en calizas; puede ser mena.

Asociación: nasonita, malaquita, cerussita, mimetita.

Localidades:

1- Cateo Los Cerrillos, dpto. 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, prov. 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, descloisita 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)



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

Difracción de rayos X: 1A: 3.84(60), 3.51(70), 3.31(80), 3.08(70), 2.98(100), 2.47(60), 2.18(70), 1.826(70), 2.9-3.72. El diagrama de difracción no permite la distinción fácil entre los politipos.

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°, $Y \wedge b=0^\circ$ -5°, $Z \wedge a=37^\circ$ -50°. Biáxico (-), $2V=36^\circ$ -60°, 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 , $a=6.73$, $b=14.00$, $c=10.07$ Å, $\beta=111.1^\circ$ $Z=4$. SN=9.GB.10.

Difracción de rayos X: 7.01(30), 5.82(55), 4.67(100), 4.30(30), 3.24(40), 3.05(90), 2.94(20), 2.72(20), 39-1372.

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- Cholilla, 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- *Cholilla, 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 Cholilla, 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. SN=9.EC.25.

Difracción de rayos X: 15.38(100), 4.09(70), 1.528(60) en Batystau, Kazakhstan. La línea más fuerte es la de 17 Å después del tratamiento con glycerol

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 (-), $2V=0^\circ-22$, 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	-	

* 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, $\beta=100.8^\circ$, Z= 2. SN=9.EC.10.

Difracción de rayos X: 9.90(100), 3.35(60), 3.30(60), 3.09(59), 2.59(60), 1.655(50), 1.640(50), 1.578(50), 42-604 y 42-1399.

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. $\alpha =1.535-1.558$, $\beta =1.570-1.589$, $\gamma = 1.572-1.590$. Biáxico (-) $2V:0^\circ-40^\circ$, orientación $Y=b$, $Z \wedge a=0^\circ-2^\circ$. 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, $4/mmm, I4amd$, $a=6.61$, $c=5.98 \text{ \AA}$, $Z=4$. SN=9.AD.20.

Difracción de rayos X: 4.43(40), 3.30(100), 2.52(40), 2.07(20), 1.91(10), 1.75(10), 1.71(40), 1.65(10), 6-266.

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 concooidal. 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, pleocroísmo 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 montebrosita, bismutinita, 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, prov. 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.

Difracción de rayos X: 8.07(100), 4.21(100), 4.02(60), 3.20(30), 2.84(50), 2.68(90), 2.01(50), 1.640(90), 14-698.

Propiedades físicas: tetraedro o pseudocuboctaedro 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, pirita, 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, pirita, 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. 16° Congreso Geológico Argentino, 2: 319-326.

DIAGRAMAS Y COMENTARIOS DE DIFERENTES GRUPOS

GRUPO DE LOS ANFÍBOLES

Son inosilicatos de cadena doble, cuya composición química puede expresarse por la fórmula general: $AB_2^VI C_5^IV T_8 O_{22} (OH, F, Cl, O)_2$ siendo:

A= Na, K

B= Na, Ca, Mn, Fe^{2+} , Mg, Li e iones de radio similar como Zn, Ni, Co

C= Mn^{2+} , Mn^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg, Li, Al, Ti, Cr^{3+} , Zr

T= Si, Al, Ti

La clasificación en base a análisis químicos siguiendo a Leake (1997) y (2004) ha originado una proliferación de especies en los últimos años. Según dicha clasificación se pueden distinguir los siguientes grupos de anfíboles:

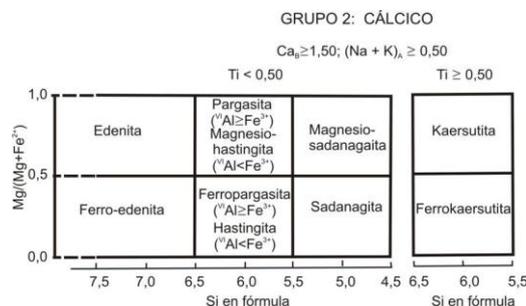
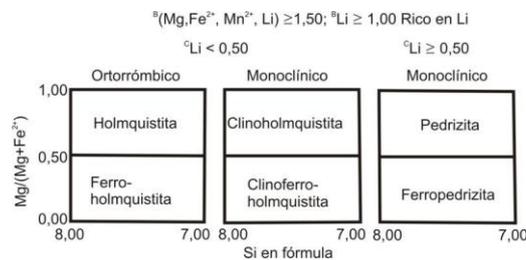
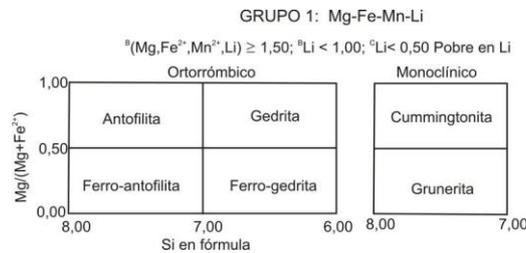
Grupo Mg-Fe-Mn-Li con $(Ca+Na)_x < 1$ y $(Mg+Fe+Mn+Li)_x \leq 1,50$

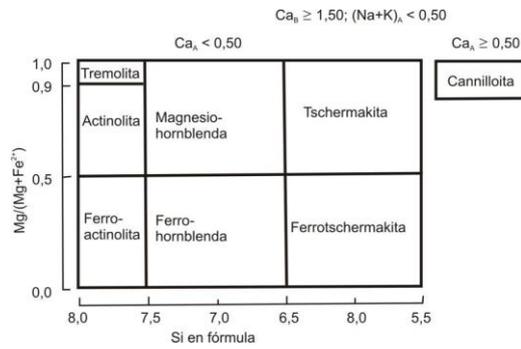
Grupo cálcico, donde $(Ca+Na)_x \geq 1$, $Na_x < 0,5$ y $(Mg+Fe+Mn+Li)_x \leq 1,50$

Grupo sódico-cálcico, en el cual se cumple $(Ca+Na)_x \geq 1$, Na_x varía entre 0,5 y 1,5 y $(Mg+Fe+Mn+Li)_x \leq 1,50$

Grupo sódico donde $Na_x > 1,5$ y $(Mg+Fe+Mn+Li)_x \leq 0,50$

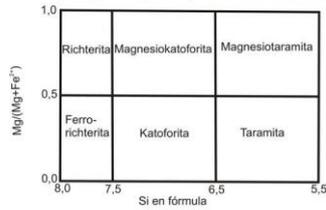
Grupo Na-Ca-Mg-Fe-Mn-Li con $(Mg+Fe+Mn+Li)_x$ entre 0,5 y 1,5, y $(Ca+Na)_x$ entre 0,5 y 1,5.



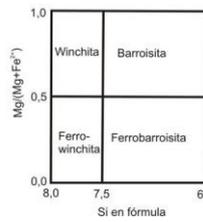


GRUPO 3: SODICO-CÁLCICO

$(Na+K)_x \geq 0,50; (Ca + Na_x) \geq 1,00; 0,50 < Na_x < 1,50$

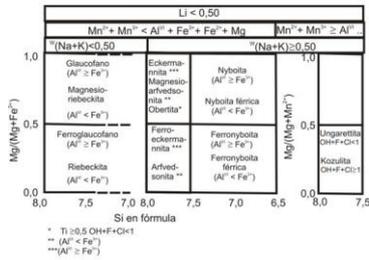


$(Na+K)_x < 0,50; (Ca + Na_x) \geq 1,00; 0,50 < Na_x < 1,50$



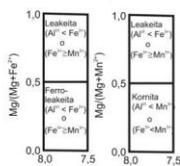
GRUPO 4: SODICO

${}^9(Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Li) \leq 0,5$ y ${}^9Na \geq 1,50$



${}^9(Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Li) \leq 0,5$ y ${}^9Na \geq 1,50$

$Li \geq 0,50$

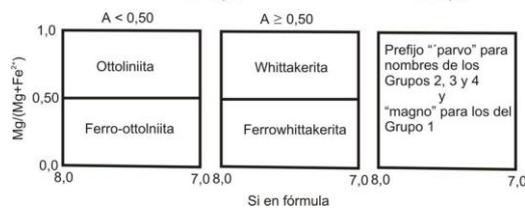


GRUPO 5: Na-Ca-Mg-Fe-Mn-Li

$0,50 < {}^9(Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Li) < 1,50$ y $0,50 \leq {}^9(Na, Ca) \leq 1,50$

${}^9Li > 0,50$

${}^9Li \leq 0,50$



Bibliografía:

Leake, B.E., A.R. Woolley, C.E.S. Arps, W.D. Birch, M.C. Gilbert, J.D. Grice, F.C. Hawthorne, A.Kato, H.J. Kisch, V.G. Krivovichev, K. Linthout, J. Laird, J.A. Mandarino, W.V. Maresch, E.H. Nickel, N.M.S. Rock, J.C. Schumacher, D.C. Smith, N.C.N. Stephenson, L. Ungaretti, E.J.W. Whittaker, and G. Youzhi. 1997. Nomenclature of amphiboles; report of the subcommittee on amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Minerals and Mineral Names. *The Canadian Mineralogist*; Vol. 35; (1): 219-246.

Leake JR, Johnson D, Donnelly D, Muckle G, Boddy L & Read D (2004) Networks of power and influence: the role of mycorrhiza mycelium in controlling plant communities and agroecosystem functioning. *Can J Bot* 82: 1016–1045.

GRUPO DE LOS FELDESPATOS

Los feldespatos son tectosilicatos cuya composición varía entre:

$R^{1+}[AlSi_3O_8]$ y $R^{2+}[Al_2Si_2O_8]$ en donde

$R^{1+} = Na, K$ y $R^{2+} = Ca$ como así también Ba y Sr.

Los feldespatos más comunes están conformados por 3 compuestos químicos principales:

$Or_xAb_yAn_{100-x-y}$ en donde Or =ortosa = $KAlSi_3O_8$

Ab =albita = $NaAlSi_3O_8$

An =anortita = $CaAl_2Si_2O_8$

Se pueden subdividir en dos subgrupos: a =feldespatos alcalinos

b =serie de las plagioclasas

Por otra parte, la adularia es un feldespato alcalino de baja temperatura.

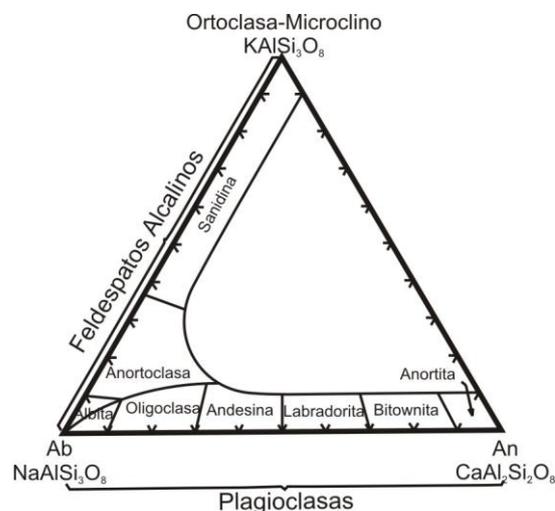
PLAGIOCLASAS

Del griego “oblicuo” y “fractura”, en alusión a la ligera intersección de los planos de clivaje.

Formas de baja y alta temperatura corresponden al grado de ordenamiento en la estructura y generalmente corresponde a la presencia plutónica o volcánica

La IMA considera a las “plagioclasas” como una serie isomorfa albita-anortita y nombra solo esos extremos. También en Mandarino y Back (2004) figuran solamente los extremos albita-anortita. Sin embargo, por su uso generalizado en petrografía y su importancia al momento de determinar las rocas, aquí se prefirió seguir con la nomenclatura clásica de las 6 variedades tradicionales (Anthony *et al*, 1995), que son consideradas albita $Ab_{100-90}An_{0-10}$; oligoclasa $Ab_{90-70}An_{10-30}$; andesina $Ab_{70-50}An_{30-50}$; labradorita $Ab_{50-30}An_{50-70}$; bytownita $Ab_{30-10}An_{70-90}$; anortita $Ab_{10-0}An_{90-100}$. Las plagioclasas se determinan por su posición del elipsoide óptico dentro del cristal o por su composición química. Los espaciados de rayos X son menos determinativos ya que las diferentes variedades pertenecen a una serie isomorfa.

En las rocas calcoalcalinas las plagioclasas pueden tener más de un origen por lo cual puede haber transiciones entre dos o tres variedades.



GRUPO DE LOS GRANATES

Los granates son nesosilicatos cuya composición química puede expresarse como:

$A_3B_2(TO_4)_3$ en donde:

A=Ca, Fe^{2+} , Mg, Mn^{2+}

B=Al, Fe^{3+} , Cr^{3+} , V^{3+} , Ti, Zr

T=Si

Los principales grupos son: pirlaspita (piropo, almandino y spessartina), ugrandita (uvarovita, grossularia y andradita) e hidrogrossularia o hibschita.

Si bien no existe un diagrama general de clasificación de granates, a partir de los análisis químicos del mineral se puede construir triángulos basados en las proporciones que se hayan obtenido. Los granates frecuentemente son zonados y las diferentes zonas corresponden a quimismos diferentes.

GRUPO DE LOS PIROXENOS

Son inosilicatos de cadenas simples, cuya composición química puede expresarse por la fórmula general:

XYZ_2O_6 siendo:

X= Ca, Na, Mn, Fe^{2+} , Mg, Li

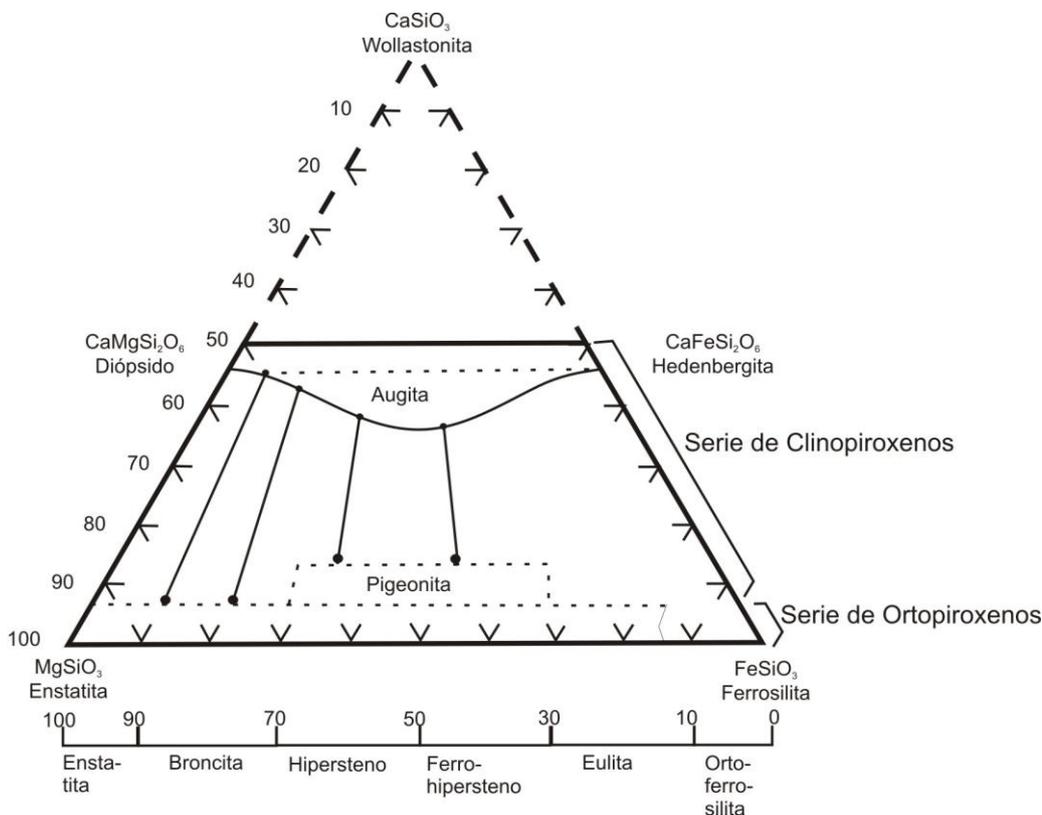
Y= Mn, Fe^{2+} , Mg, Fe^{3+} , Al, Cr^{3+} y Ti

Z= Si, Al en las posiciones tetraédricas

Los cationes X en general, son > que los cationes Y.

Se pueden representar en el sistema $CaSiO_3$ - $MgSiO_3$ - $FeSiO_3$

En la parte inferior del diagrama se muestra la clasificación antigua de los ortopiroxenos. Actualmente se acepta para los ortopiroxenos la serie isomorfa enstatita-ferrosilita.



GRUPO DE LA TURMALINA

Es un ciclosilicato cuya composición química puede expresarse como:

$XY_3Z_6(T_6O_{18})(BO_3)_3V_3W$ en la cual:

X = Ca, Na, K, □ (vacancia)

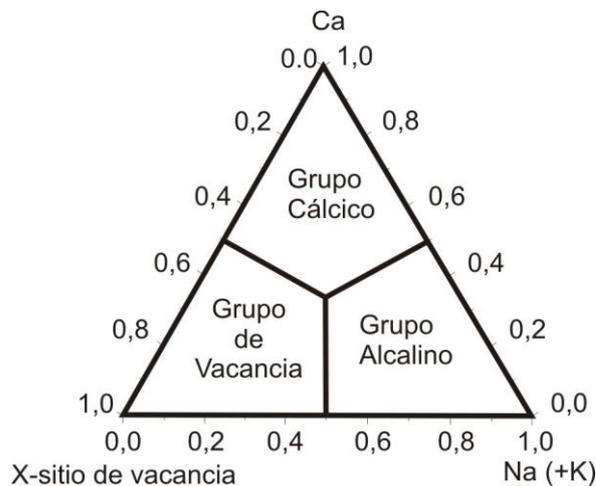
Y = Li, Mg, Fe²⁺, Mn²⁺, Al, Cr³⁺, V³⁺, Fe³⁺ (Ti⁴⁺)

Z = Mg

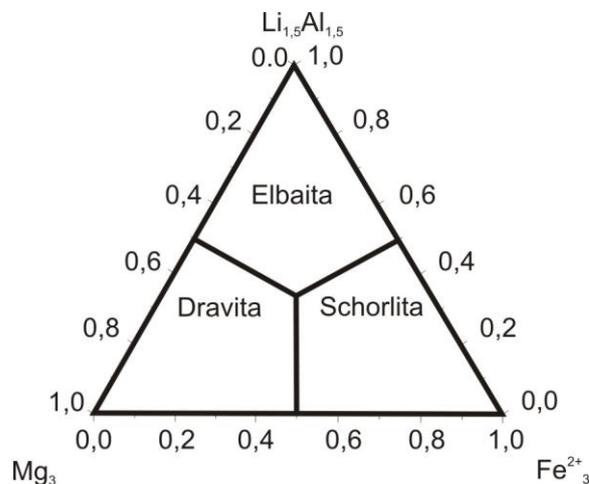
T = Si

Las turmalinas frecuentemente son zonadas y la composición química varía del núcleo al borde

Las turmalinas se pueden subdividir en alcalinas, cálcicas y con vacancia en la posición X.



También pueden ser clasificadas en elbaita, dravita y schorlita.



Grupo de micas

Son filosilicatos con la fórmula general AR₂₋₃T₄O₁₀X₂ donde

A= cationes mono o divalentes grandes, Na⁺, K⁺, (NH₄)⁺, Cs⁺, Ba²⁺, o vacancia parcial

R= un catión de correspondencia octaédrica Li⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Al³⁺, Fe³⁺, Mn³⁺, V³⁺.

T= un catión de coordinación tetraédrica (Si⁴⁺ dominante, también Al³⁺, y B³⁺)

X= un anión, generalmente (OH)⁻ pero también F⁻, ó O²⁻ y rara vez S²⁻

Como se deduce de los diagramas precedentes, la clasificación de los anfíboles fue subdividida por su quimismo y pueden existir pasajes de una especie a otra. Los análisis químicos efectuados en diferentes granos de una misma roca pueden variar de un campo composicional a otro y por otra parte, los cristales pueden ser zonados con variaciones químicas entre el núcleo y el centro.

GRUPO DE NESO Y POLISILICATOS DE URANILO

Son nesosilicatos de uranilo que corresponden en general a los minerales secundarios de uranio, provenientes de la meteorización de menas primarias, (denominadas en la jerga minera “minerales amarillos” de uranio, frente a los “negros” que corresponden a uraninita y coffinita). Son generalmente determinados por DRX.

Los silicatos de uranio provenientes de pequeñas anomalías no se mencionarán aquí. Para más datos consultar a:

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. 5º Congreso Geológico Argentino, 1: 249-260.