



LAS ESPECIES MINERALES

Ricardo J. Sureda^{1,2}, Teresita del Valle Ruiz², Alicia G. Quiroga² y Alba Ramírez^{2,3}

1. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta – CONICET 2. Cátedra de Mineralogía, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta 3. Instituto de Geología y Minería, Universidad Nacional de Jujuy rjsureda@gmail.com, ruiz@unsa.edu.ar, gquiroga@unsa.edu.ar, arami@idgym.unju.edu.ar

RESUMEN

La geología del territorio neuquino atesora importantes riquezas en recursos naturales no renovables y su patrimonio mineral a la fecha sobrepasa el centenar y medio de minerales identificados. El estudio de sus especies indica el predominio de su minería no metalífera sobre los yacimientos metalíferos, los cuales históricamente beneficiaron oro, cobre, manganeso, plomo, plata, zinc, hierro y uranio. Las especies minerales halladas y desglosadas por clases de la sistemática mineral, revelan el predominio de los silicatos -Clase 9- en su conjunto, cuya expresión cuantitativa (95 minerales diferentes) casi equivale a la suma de los minerales en las nueve clases restantes, a saber: Clase 1: n=5; Clase 2: n=23; Clase 3: n=8; Clase 4: n=30; Clase 5: n=14; Clase 6: n=2; Clase 7: n=22; Clase 8: n=14; Clase 10: n=0 especies. La importancia de la cuenca neuquina durante el Mesozoico, con su enorme carga sedimentaria, pródiga en filosilicatos y la realidad de los procesos de alteración metamórfica y metasomática en el batolito y la cordillera nordpatagónica, pueden explicar esta asimetría. El metamorfismo regional de bajo grado durante el Cenozoico en facies de zeolitas y de esquistos verdes, a lo sumo en facies de anfibolita, sobre los numerosos protolitos preexistentes, impulsó en el escenario mineral al grupo de las zeolitas sobre los otros silicatos de una manera llamativa. No obstante haber sido Neuquén un objetivo temprano en las investigaciones geológicas argentinas, el hallazgo de su primera zeolita no alcanza a cumplir hoy 50 años. Es importante destacar el sostenido esfuerzo a través del tiempo de los geólogos argentinos para expandir, año tras año, la frontera del conocimiento sobre la mineralogía de la provincia del Neuquén.

Palabras clave: Minerales, sistemática mineral, zeolitas, provincia del Neuquén, Argentina

ABSTRACT

The mineral species. - The geology of Neuquén territory holds important non-renewable natural resources and the mineral richness inventory exceeds today the one hundred and fifty mineral species. The study of species indicates the predominance of non-metalliferous mining sites over metallic ores, which historically benefited gold, copper, manganese, lead, silver, zinc, iron and uranium. Mineral species found and classified by mineral systematics reveal the predominance of silicates-Class 9- as a whole, whose richness (95 different minerals) almost equals the number of minerals in the other nine classes, namely: Class 1: n=5, Class 2: n=23; Class 3: n=8, Class 4: n=30; Class 5: n=14; Class 6: n=2; Class 7: n=22, Class 8: n=14; Class 10: n=0 species. The importance of Neuquén Basin during the Mesozoic, with its huge sediment load rich in phyllosilicates, and the metamorphic and metasomatic alteration processes in the North Patagonia batholith and cordillera, may explain this asymmetry. The low-grade of regional metamorphism during the Cenozoic in the zeolites and green-schist facies, at most in the amphibolite facies, on the numerous pre-existing protoliths strikingly boosted the Zeolites Group over the other silicates in the mineral scenery. Despite an early goal in Neuquén geological research, the discovery of the first zeolite is currently only 50 years ago. The sustained effort over time of Argentine geologists to expand, year after year, the knowledge frontier on mineralogy in the province of Neuquén has been outstanding.

Key words: Minerals, mineral classification system, zeolites, Neuquén province, Argentina

INTRODUCCIÓN

Se ofrece una revisión actualizada del inventario mineral en la provincia del Neuquén, con la identificación de sus minerales en las diferentes comarcas de su geografía, tarea realizada en fechas distintas por una pléyade de investigadores que han trabajado con muy diferentes objetivos y motivaciones (desde la exploración minera hasta la elaboración de memorias con finalidad académica). Las especies minerales neuquinas se ordenan aquí con los principios químico-estructurales aceptados para las diez clases establecidas actualmente en la sistemática mineral. En las Figs. 1 y 2 se ilustran algunas de las especies minerales reconocidas en la provincia del Neuquén.

CLASE 1: ELEMENTOS

Familia del cobre:

- Cobre Cu – Fm3m; mineral citado en la mina Kokito II, departamento Picún Leufú, como un accesorio menor, inestable durante la oxidación de algodinita a cuprita, acompañado también por tenorita, calcosina, covellina, malaquita, azurita y zeolitas; en la mina Emporio y otras del departamento Picún Leufú, en paragénesis de cuprita y baritina (Ahlfeld & Angelelli 1948, Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962). También mencionado para los balsaltos de Chapelco, departamento Lácar, formando un relleno epigenético deutérico de vesículas en una paragénesis con cuprita y donde las zeolitas son predominantes

(Tourn & Vattuone 2002). Se encuentra presente en la mina Río Agrío, departamento Picunches, en las manifestaciones metalíferas hidrotermales en el área del río Aluminé, departamento homónimo, junto con pirita, calcopirita, esfalerita, pirrotina, magnetita e ilmenita (Vattuone *et al.* 1996 a); en la paragénesis de baritina portadora de Cu y As, con cuprita, tenorita, cornubita, olivenita, connellita, brochantita, malaquita, rosasita, auricalcita y vanadinita (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000). En las andesitas de la cordillera neuquina, acompañan a esta especie, rara y ocasional, pirita, calcopirita y arsenopirita, asociados a epidoto y cuarzo (Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a).

- Plata Ag – Fm3m; acompaña a esfalerita, galena y tetraedrita en la veta Agustina de la mina Cerro Huayelón, departamento Loncopué (Ahlfeld & Angelelli 1948, Alessi & Kejner 1959). Es un mineral ocasional de las litofacies reducidas en los sedimentos continentales de la Fm. Tordillo (Kimmeridgiano), distrito uranífero Rahue-co, departamento Chos Malal. Las menas de uranio y cobre ocupan cuerpos estratiformes de 5 a 25 m de largo por 0,2 a 0,8 m de potencia, en núcleos gris-verdosos decolorados por bio-rhesistaxia dentro de las areniscas rojas, albergando pechblenda, bornita, calcopirita, calcosina, covellina y restos de materia orgánica vegetal. En zonas de oxidación periféricas predominan metatorbernitita, autunita, malaquita, azurita y limonitas, con trazas de uranofano y plata (Latorre 1962 a-b, Ramos 1975, Fernández Lima 1978, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a); y en los *skarns* mineralizados entre las quebradas de Cajón Grande y Cajón del Medio, Cordillera del Viento, departamento Minas, donde acompaña la mineralización principal de escapolita, piroxeno y granate, con otros accesorios menores: wollastonita, biotita ferrosa, anfíboles diaforéticos, cloritas, epidoto, calcita, cuarzo, prehnita, titanita, pirrotina, pirita, calcopirita, magnetita, arsenopirita, esfalerita, marcasita, molibdenita y electrum (Franchini *et al.* 1999).

- Oro Au – Fm3m; muy distribuido en pequeñas cantidades, preferentemente en placeres aluviales del río Neuquén (Ahlfeld & Angelelli 1948, Angelelli 1950, Stoll 1957, García *et al.* 1988, Castro 1992, 1994, 1999; Gamba 1994, Castro & Gamba 1994); o en sus cabeceras del río Varvarco y el arroyo Butalón Norte (Domínguez & Garrido 1995); en el pórfiro cuprífero La Voluntad, con pirita, calcopirita, galena, esfalerita, arsenopirita, molibdenita y wolframita (Domínguez & Garrido 1990, Garrido & Domínguez 1999); o bien en vetas y depósitos epitermales del departamento Minas (minas Erika, Sofía, Julia, Fortuna, Aurora, Huinganco, La Primavera); o en pórfiros cupríferos de los distritos Andacollo, Los Maitenes-El Salvaje, Campana Mahuida, Quebrada del Bronce; en las brechas hidrotermales de Butalón, departamento Minas (Angelelli 1950, Casé & Danieli 1975, Centeno 1975, Domínguez & Garrido 1982, Angelelli 1984, Domínguez *et al.* 1984, Domínguez & Gómez 1988, Casé *et al.* 1998, Franchini & Malvicini 1998, Casé & Malvicini 1999, Chabert & Zanettini 1999, Danieli *et al.* 1999, Casé *et al.* 2001, Franchini *et al.* 2007). Como inclusiones ocasionales en el *skarn* de hierro del cerro Panta, cordillera del Viento, junto a pirita y calcopirita (Casé *et al.* 2010).

- Electrum Au-Ag – Fm3m; se presenta como inclusiones en pirita del pórfiro cupro-aurífero de la quebrada del Bronce, cerro Caicayén (Casé & Malvicini 1999); en rocas del *skarn* de la quebrada Mala, en paragénesis de pirrotina, pirita, arsenopirita y magnetita, con escasa calcopirita

(Franchini & Dawson 1999); en las brechas hidrotermales de Butalón, departamento Minas (Casé *et al.* 2001); y en los *skarn* mineralizados entre las quebradas de Cajón Grande y Cajón del Medio, cordillera del Viento, departamento Minas, donde acompaña la mineralización principal de escapolita, piroxeno y granate, con otros minerales infrecuentes: wollastonita, biotita ferrosa, anfíboles diaforéticos, cloritas, epidoto, calcita, cuarzo, prehnita, titanita, pirrotina, pirita, calcopirita, magnetita, arsenopirita, esfalerita, marcasita, molibdenita y plata (Franchini *et al.* 1999).

Grupo del azufre

- Azufre S á – Fddd; registra un origen volcánogénico durante el Cuaternario, con los depósitos Arroyo Blanco, Cerro Huailé, Emperatriz, María Angélica, Hilda Mary, Rivadavia, Ubaldina y volcán Tromen; en las áreas geotermales forma eflorescencias en las termas de Copahue, departamento Ñorquín y en el volcán Domuyo, departamento Chos Malal, con pirita y cuarzo (Mas *et al.* 2008 a-b). También formado por biogénesis mediante reducción bacteriana de sulfatos evaporíticos cretácicos de la Fm. Huitrín, en el cerro Partido, en Filo Morado y en cerro Pintado (Angelelli 1939, Ahlfeld & Angelelli 1948, Stoll 1957, Angelelli *et al.* 1976 & 1980, Méndez *et al.* 1995, Gabriele 1993, 1999 a, Lurgo Mayón 1999). Las evaporitas del Jurásico (Fms. Tábanos y Auquilco), por sus espesores y vinculación natural con hidrocarburos, también son buenas candidatas potenciales para el desarrollo de azufre biogénico (Catalano 1926, Holmberg 1957, Soto 1986, Gabriele 1993). Cristalizado por sublimación en los fangos y peloides termales del campo geotermal Copahue, departamento Ñorquín (Vallés *et al.* 2004, 2005, Baschini *et al.* 2010).

CLASE 2: SULFUROS Y SULFOSALES

A: Aleaciones de Metaloides con Metales

- Algodonita á $Cu_{1,7}As_{0,3}$ – P6₃/mmc; identificado en la paragénesis mineral de mina Kokito II, departamento Picún Leufú, conteniendo cuerpos de desmezcla de algodonita ã. Muestra textura coloiforme y está asociado con cuprita, cobre nativo, tenorita, calcosina, covellina, baritina, malaquita, azurita y zeolitas, formando un depósito hidrotermal de baja temperatura en un cruceo de fracturas que afectan tobos de la Fm. Candeleros, Subgrupo Río Limay, Grupo Neuquén (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962).

B: Sulfuros

Sulfuros simples con razón atómica M:S > 1:1 (mayormente 2:1)

- Calcosina á Cu_2S – P2₁/c; presente en sus variedades poligranulares de calcosina blanca y azul, en diferentes yacencias que abarcan desde aquellos depósitos sedimentarios en areniscas hasta los depósitos supergénicos en sistemas de pórfiro cuprífero. En la cuenca cretácica superior del Grupo Neuquén es el mineral dominante para una muy amplia yacencia de depósitos estratoligados con la Fm. Candeleros (minas Cerro Horqueta, La Cuprita), en la Fm. Huincul (minas Cerro Mesa, Porvenir, Sauzal Bonito,



Campecino Norte, Tordillos, Puesto Lago, Cutral-có Norte, Santa Genova, La Olla, Cerro Bandera Sur, Cuyuzún), en Fm. Portezuelo (minas Barda González, Felipe, Raco, San Lorenzo), con la Fm. Bajo de la Carpa (mina Bardaje de los Pajaritos), por precipitación en las facies anóxicas de sus areniscas continentales, mineralización que se extiende a litofacies análogas del Jurásico y el Cretácico en las Fms. Lotena y Rayoso, acompañada casi siempre por el cobre color oxidado de los carbonatos malaquita y azurita, por bitúmenes asfálticos e hidrocarburos en la Dorsal de Huinacul y ocasionalmente por uranio (Fernández Aguilar 1945, Ahlfeld & Angelelli 1948, Angelelli *et al.* 1970, Ramos 1975, Lyons 1999, Rojas 1999 a, Giusiano *et al.* 2006, 2008, Pons *et al.* 2008, 2009). Presente en la paragénesis hidrotermal de mina Kokito II, departamento Picún Leufú (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962) y en los filones cuarcíferos mina Río Agrio, departamento Picunches, asociada con pirita, calcopirita, galena y esfalerita junto a la paragénesis de minerales secundarios: anglesita, cerusita, linarita, malaquita, mottramita, wulfenita y limonitas (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000). Acompaña la paragénesis mineral secundaria en pórfiros cupríferos de oro en Andacollo y Los Maitenes-El Salvaje (Danieli *et al.* 1999); en Campana Mahuida, con covellina y digenita (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007) y en La Voluntad, con covellina y limonitas (Garrido & Domínguez 1999). En la mina Cerro Horqueta, departamento Picún Leufú, forma inclusiones en cuprita, acompañando volborthita, malaquita y covellina en ganga de silicatos (Losada *et al.* 1980, Dristas 1981). Se encuentra en las areniscas uraníferas de la Fm. Tordillo en Rahue-co, departamento Ñorquín, junto a pechblenda, bornita, calcopirita, covellina y plata nativa (Latorre 1962 a-b, Belluco *et al.* 1974, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a). En el prospecto uranífero Cerro de la Arena forma pequeños nódulos acompañando volborthita, carnotita y tyuyamunita predominantes en grauvacas calcáreas del Cretácico medio en estratos de la Fm. Diamante de la región de los Chihuidos (del Vo & Davids 1962, Belluco *et al.* 1974).

- Digenita $Cu_{1,8}S$ – C2/m ó C2 ó Cm; presente en el cobre porfirico de Campana Mahuida, con covellina y calcosina (Chabert & Zanettini 1999); en los depósitos auríferos del río Varvarco y el arroyo Butalón Norte (Domínguez & Garrido 1995); en las vetas de mina Erika con pirita, calcopirita, oro y covellina (Danieli *et al.* 1999) y en las vetas auríferas del cerro Mayal, asociada a covellina, malaquita y limonitas (Franchini & Montenegro 1991, Franchini & Malvicini 1999 a). Recientemente citado como mineral accesorio menor en los depósitos de hierro bandeado de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010).

- Bornita Cu_5FeS_4 – Pbc; acompaña a calcopirita y pirita en el venilleo mineralizado del pórfiro de Campana Mahuida (Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2001, 2007); mineral accesorio menor en los depósitos auríferos del río Varvarco y el arroyo Butalón Norte (Domínguez & Garrido 1995); en Los Maitenes-El Salvaje (Danieli *et al.* 1999); y yace en las areniscas uraníferas de Rahue-co, mina La Primera, junto a pechblenda, calcopirita, calcosina, covellina y plata nativa (Latorre 1962 a-b, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a).

- Argentita \hat{a} Ag_2S >173°C – Im3m; mineral accesorio raro citado para el primer estadio hipogénico de minerali-

zación en el pórfiro cuprífero de Andacollo, acompañando pirrotina, arsenopirita, galena y esfalerita (Casé & Danieli 1975, Danieli *et al.* 1999).

Sulfuros simples con razón M:S = 1:1

- Covellina CuS – P6₃/mmc; producto de oxidación frecuente y de escaso volumen a partir de los sulfuros primarios en aquellos yacimientos cupríferos de toda la provincia. Citado en las menas sedimentarias cupríferas estratoligadas al Grupo Neuquén; también en vetas de mina Erika con pirita, calcopirita oro y digenita (Fernández Aguilar 1945, Danieli *et al.* 1999, Lyons 1999, Giusiano *et al.* 2006, 2008, Pons *et al.* 2008, 2009). Identificado en la paragénesis hidrotermal de mina Kokito II, departamento Picún Leufú (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962); en los depósitos auríferos del río Varvarco y el arroyo Butalón Norte (Domínguez & Garrido 1995); en los sistemas de pórfiros cupríferos de Campana Mahuida, con calcosina y digenita (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007) y en La Voluntad, con calcosina y limonitas (Garrido & Domínguez 1999). En la mina Cerro Horqueta, departamento Picún Leufú, acompaña cuprita, volborthita, malaquita, calcosina y covellina en ganga de silicatos (Losada *et al.* 1980, Dristas 1981). Presente en las brechas hidrotermales de Butalón, departamento Minas, con pirita, oro y electrum (Casé *et al.* 2001); y citado en las areniscas uraníferas de Rahue-co junto a pechblenda, bornita, calcosina, calcopirita y plata nativa (Latorre 1962 a-b, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999a).

- Esfalerita ZnS – F43m; en cantidades discretas se lo encuentra en la veta Agustina de la mina Cerro Huayelón, departamento Loncopué, junto con galena, tetraedrita y plata nativa (Ahlfeld & Angelelli 1948, Alessi & Kejner 1959) y en la veta Victoria del cerro Huayelón con galena en ganga de calcita (Angelelli *et al.* 1973); en los filones cuarcíferos de mina Río Agrio, departamento Picunches, en paragénesis de pirita, calcopirita, galena y calcosina (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000). Junto a galena, es mineral primario esencial en la veta Lastenia del distrito plumbocincozincífero Campana Mahuida donde acompañan cantidades menores de calcopirita, franklinita, gunningita, willemita, hemimorfita y zincsilita en ganga de baritina (Gallegos *et al.* 2004, 2005, Berbeglia *et al.* 2005). En la mineralización (Zn-Pb), tipo MVT de Puesto Gregor, departamento Zapala, acompañando galena en rocas dolomíticas pertenecientes a la Fm. Lajas del Jurásico inferior (Garrido *et al.* 2000, Gómez *et al.* 2008). Como sulfuro menor en los sistemas de pórfiro cuprífero es citado para el primer estadio hipogénico de mineralización en Andacollo, acompañando pirrotina, arsenopirita, galena y argentita, también en Los Maitenes-El Salvaje (Danieli *et al.* 1999); en La Voluntad, con pirita, calcopirita, galena, arsenopirita, molibdenita, oro y wolframita (Domínguez & Garrido 1990, Garrido & Domínguez 1999); en quebrada del Bronce, junto con pirrotina, magnetita, marcasita, greigita y oro nativo, acompaña a una mena esencial de pirita y calcopirita (Casé & Malvicini 1999); también en menor proporción, junto con greigita, pirrotina, calcopirita y marcasita, acompaña pirita y los óxidos de hierro predominantes en los *skarns* cupríferos del cerro Caicayén (Franchini & Meinert 1991, Franchini & Malvicini 1999 b, Franchini 2005, Pons *et al.* 2010); en los *skarns* escapolíticos mineralizados sitios en-

tre las quebradas de Cajón Grande y Cajón del Medio, cordillera del Viento, departamento Minas, donde acompaña la mineralización principal de escapolita, piroxeno y granate, con otros accesorios menores: wollastonita, biotita ferrosa, anfíboles diaforéticos, cloritas, epidoto, calcita, cuarzo, prehnita, titanita, pirrotina, pirita, calcopirita, magnetita, arsenopirita, marcasita, molibdenita, plata y electrum (Franchini *et al.* 1999); forma trazas menores en bochones de galena intercalados en el depósito de baritina Arroyo Nuevo, departamento Chos Malal, acompañado de calcopirita y pirita (Brodtkorb & Danieli 1999); en las manifestaciones metalíferas hidrotermales en el área del río Aluminé, departamento homónimo, junto con cobre nativo, pirita, calcopirita, pirrotina, magnetita e ilmenita (Vattuone *et al.* 1996 a); en las vetas auríferas del distrito Andacollo y el cerro Mayal (Casé & Danieli 1975, Franchini & Montenegro 1991, Franchini & Malvicini 1999 a) y en La Voluntad aparece junto con calcopirita, molibdenita, arsenopirita y wolframita, siempre en muy pequeñas cantidades (Garrido & Domínguez 1992, 1999).

- Calcopirita CuFeS_2 – I42d; es el mineral hipogénico dominante en los yacimientos de pórfiro cuprífero del Neuquén (Ahlfeld & Angelelli 1948, Zanettini 1979, Domínguez & Garrido 1990, Garrido & Domínguez 1992, 1999, Chabert & Zanettini 1999, Franchini & Malvicini 1998, Casé & Malvicini 1999, Danieli *et al.* 1999, Garrido & Domínguez 1999, Franchini *et al.* 2007). En Campana Mahuida y dentro del límite de la zona potásica, la relación pirita:calcopirita es 1:1 a 2:1 (Franchini *et al.* 2001). También está presente en las vetas auríferas del distrito Andacollo (Casé & Danieli 1975); en el cerro Mayal (Franchini & Montenegro 1991, Franchini & Malvicini 1999 a); en las rocas del *skarn* de quebrada Mala entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, departamento Minas, acompaña a pirrotina, pirita, magnetita, arsenopirita, esfalerita, marcasita, molibdenita y electrum; en el *skarn* del cerro Caicayén, departamento Ñorquín, con pirita, magnetita, pirrotina, esfalerita (Franchini & Malvicini 1998, Franchini & Meinert 1991, Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999, Curci & Franchini 2001, Franchini 2005, Pons *et al.* 2010) y en el *skarn* de Campana Mahuida (Franchini & Danieli 1992, Franchini 2005, Pons *et al.* 2010). Es citado en los filones hidrotermales cuarcíferos de la mina Río Agrio, departamento Picunches, asociada con pirita, calcosina, galena y esfalerita y las especies secundarias anglesita, cerusita, linarita, malaquita, mottramita, wulfenita y limonitas (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000) y en las areniscas uraníferas de Rahue-co junto a pechblenda, bornita, calcosina, covellina y plata nativa (Latorre 1962 a-b, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a). Rellena cavidades irregulares por alteración hidrotermal, en el contacto entre granodioritas y diques andesíticos, en el faldeo occidental del cerro Falkner y el cerro Alto, departamento Lácar, asociada con pirita, molibdenita, powellita y sericita (Cortelezzi *et al.* 1992). Mineral accesorio menor en las rocas de metamorfismo de bajo grado sobre protolitos andesíticos y cálcicos en Moquehue, junto a hedenbergita, epidoto, tremolita-actinolita, magnetita, pirita y cuarzo (Latorre & Vattuone de Ponti 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a); en los depósitos auríferos del río Varvarco y el arroyo Butalón Norte (Domínguez & Garrido 1995); en las manifestaciones metalíferas hidrotermales en el área del río Aluminé, departamento homónimo, junto con cobre nativo, pirita, esfalerita, pirrotina, magnetita e ilmenita (Vattuone *et al.*

1996 a); en la veta Lastenia del distrito plumbo-zincífero Campana Mahuida acompañando una mena de galena y esfalerita dominantes, con franklinita, gunningita, willemita, hemimorfita y zincsilita en ganga de baritina (Gallegos *et al.* 2004, 2005, Berbeglia *et al.* 2005); en las menas sedimentarias cupríferas estratoligadas al Grupo Neuquén (Fernández Aguilar 1945, Lyons 1999, Giusiano *et al.* 2006, 2008, Pons *et al.* 2008, 2009); en la mina de baritina Achalay Norte, departamento Picunches, es un accesorio menor junto a galena, pirita y celestina (Navarro 1983); y en el depósito de baritina Arroyo Nuevo, departamento Chos Malal, acompañado de galena, esfalerita y pirita (Brodtkorb & Danieli 1999). Asociado a niveles calcáreos laminados cretácicos del área de Colipilli (Llambías & Malvicini 1978) junto a baritina, galena, esfalerita, tetraedrita, covellina, hematita, siderita, cerusita y ramsdellita. Recientemente citado como mineral accesorio menor en los depósitos de hierro bandeado de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010) y en el *skarn* de hierro del cerro Panta, cordillera del Viento, junto a pirita y oro (Casé *et al.* 2010).

- Wurtzita ZnS – P6₃mc; la presencia del polimorfo hexagonal del ZnS es mencionado para el prospecto plumbo-cincífero La Primavera (Domínguez & Garrido 1982).

- Cubanita CuFe_2S_3 – Pcmn; forma muy raras inclusiones minerales que penetran una calcopirita hipogénica, que es mineral primario dominante en Campana Mahuida, acompañado de pirita, bornita, molibdenita, magnetita y mackinawita (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999).

- Pirrotina FeS_{x+1} – C2/c; en la mineralogénesis del Neuquén, es un accesorio hipogénico menor en los sistemas de pórfiro cuprífero, donde fue citado en la quebrada del Bronce, Campana Mahuida, en las vetas auríferas del distrito Andacollo, departamento Minas (Casé & Danieli 1975); en Los Maitenes-El Salvaje (Casé & Malvicini 1999, Chabert & Zanettini 1999, Danieli *et al.* 1999, Franchini *et al.* 2007); en las manifestaciones metalíferas hidrotermales en el área del río Aluminé, departamento homónimo, junto con cobre nativo, pirita, calcopirita, esfalerita, magnetita e ilmenita (Vattuone *et al.* 1996 a); y en las vetas auríferas del cerro Mayal, departamento Chos Malal, con pirita, arsenopirita y calcopirita como sulfuros dominantes (Franchini & Montenegro 1991). Sin embargo, es un mineral bastante común, a veces esencial, en las rocas de los *skarns* de hierro, ricos en escapolitas, y en los hornfels, donde se le encuentra entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, en quebrada Mala y el cerro Caicayén, departamento Ñorquín (Franchini & Meinert 1991, Franchini & Innes 1997, Franchini 1999, Franchini & Malvicini 1999 b, Franchini *et al.* 1999, Curci & Franchini 2001).

- Mackinawita Fe_xS – P4/nmm; inclusiones microscópicas en calcopirita de Campana Mahuida, acompañada de pirita, molibdenita, bornita, magnetita y cubanita (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999).

- Galena PbS – Fm3m; mineral accesorio muy escaso en las menas hipogénicas de los sistemas diseminados de pórfiro cuprífero, como acontece en La Voluntad, acompañando pirita, calcopirita, esfalerita, molibdenita, wolframita, oro y arsenopirita (Domínguez & Garrido 1990, Garrido & Domínguez 1999), pero es más frecuente en los sistemas filoneanos hidrotermales de Andacollo (minas Erika, Sofía, Los Maitenes-El Salvaje, La Primavera, Atahualpa, Basilio) y en las vetas exteriores a la zona propilítica de



Campana Mahuida (Casé & Danieli 1975, Domínguez *et al.* 1984, Danieli *et al.* 1999, Chabert & Zanettini 1999). Junto a esfalerita, es mineral primario esencial en la veta Lastenia del distrito plumbo-zincífero Campana Mahuida donde acompañan cantidades menores de calcopirita, franklinita, gunningita, willemite, hemimorfita y zincsilita en ganga de baritina (Gallegos *et al.* 2004, 2005, Berbeglia *et al.* 2005). Presente también en los filones de las minas Rosa Argentina y 1º de Mayo, departamento Catán Lil. En Andacollo, en la mina Erika es más abundante que esfalerita y sus proporciones varían verticalmente en La Primavera (Domínguez & Garrido 1982, Domínguez & Gómez 1988); en la mina de baritina Achalay, departamento Picunches, es el mineral accesorio metalífero más destacado que forma láminas, venillas y ocasionales bolsillos tanto en la yacencia mantiforme como en brechas, junto a cantidades menores de pirita, calcopirita y celestina (Navarro 1983); forma bochones dispersos en el depósito de baritina Arroyo Nuevo, un manto intercalado en las lutitas negras de la Fm. Los Molles (Jurásico Medio), departamento Chos Malal, mostrando inclusiones de esfalerita, calcopirita y pirita (Brodtkorb & Danieli 1999); en los filones hidrotermales cuarcíferos de la mina Río Agrío, departamento Picunches, en una paragénesis de pirita, calcopirita, calcosina y esfalerita y con las especies secundarias anglesita, cerusita, linarita, malaquita, mottramita, wulfenita y limonitas (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000). En la manifestación (Zn-Pb), tipo MVT de Puesto Gregor, departamento Zapala, acompañando esfalerita en rocas dolomíticas pertenecientes a la Fm. Lajas del Jurásico inferior (Garrido *et al.* 2000, Gómez *et al.* 2008). Recientemente citado como mineral accesorio menor en los depósitos de hierro bandeado de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010).

- Cinabrio HgS – P₃,21; mineral citado en rodados pequeños, de 3 a 4 milímetros de diámetro, en los aluviones auríferos de los arroyos El Manzano y Milla-Michicó, departamento Minas (Pichetti 1943, Ahlfeld & Angelelli 1948, Gelós & Domínguez 1981).

Sulfuros simples con razón M:S = 3:4 y 2:3

- Greigita $FeFe_2S_4$ – Fd3m; mineral accesorio que acompaña las menas en los *skarns* ferríferos del Neuquén entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, en la quebrada Mala y en el cerro Caicayén, departamento Ñorquín (Franchini & Meinert 1991, Franchini & Innes 1997, Franchini 1999, Franchini & Malvicini 1999 b, Franchini *et al.* 1999); presente en el pórfiro cuprífero con oro de la quebrada del Bronce (Casé & Malvicini 1999); y en el prospecto manganesífero La Casualidad, departamento Picunches, un chert con hasta 35% Mn inserto en el tope de la Fm. Chachil del Liásico, acompañando la mena esencial de criptomelano, junto a cantidades menores de jaseroide hetaerolita, pirita, jarosita y limonitas (Leanza *et al.* 1988).

- Estibinita Sb_2S_3 – Pbnm; es un accesorio menor en las vetas hidrotermales (Pb, Ag, Zn) de mina La Silvita, departamento Loncopué, acompañando galena, esfalerita, pirita y calcopirita (Fernández Lima 1978).

- Bismutinina Bi_2S_3 – Pbnm; mineral accesorio raro, citado para las rocas de *skarn* que asoman entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio (Franchini 1999).

Sulfuros simples con razón M:S = ó < 1:2

- Molibdenita MoS_2 – P₆,mmc; participa de la mineralización primaria hipogénica de los sistemas de pórfiro cuprífero sitios en Campana Mahuida, en La Voluntad y en Los Maitenes-El Salvaje (Zanettini 1979, Domínguez & Garrido 1990, Chabert & Zanettini 1999, Garrido & Domínguez 1992, 1999, Danieli *et al.* 1999, Franchini *et al.* 2001, 2007). Rellena cavidades irregulares por alteración hidrotermal, en el contacto entre granodioritas y diques andesíticos, en el faldeo occidental del cerro Falkner y el cerro Alto, departamento Lácar, asociado con pirita, calcopirita, powellita y sericita (Cortezzi *et al.* 1992); y en los *skarns* mineralizados entre las quebradas de Cajón Grande y Cajón del Medio, cordillera del Viento, departamento Minas, donde acompaña la mineralización principal de escapolita, piroxeno y granate, con otros accesorios menores: wollastonita, biotita ferrosa, anfíboles diaforéticos, cloritas, epidoto, calcita, cuarzo, prehnita, titanita, pirrotina, pirita, calcopirita, magnetita, arsenopirita, esfalerita, marcasita, plata y electrum (Franchini *et al.* 1999).

- Pirita FeS_2 – Pa3; este conocido mineral, el *Hanns in allen Gassen*, el «Juan de todas las cortadas» desde von Cotta a Ramdohr, es por demás ubicuo y muestra una amplia distribución, tanto en los yacimientos porfíricos de oro y cobre, en las vetas auríferas y en las menas de *skarn*, así como en las rocas sedimentarias químicas, residuales y anóxicas neuquinas. Es el sulfuro esencial en las brechas hidrotermales de Butalón, departamento Minas (Brackebush 1879, Bodenbender 1899, Ahlfeld & Angelelli 1948, Casé *et al.* 2001). Presente en los filones hidrotermales cuarcíferos de la mina Río Agrío, departamento Picunches, en una paragénesis de calcopirita, calcosina, esfalerita y galena, junto con las especies secundarias anglesita, cerusita, linarita, malaquita, mottramita, wulfenita y limonitas (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000); en las vetas cuarcíferas de las minas Helena y El Porvenir, departamento Minas, con galena, esfalerita y calcopirita; en Campana Mahuida, departamento Loncopué, en paragénesis de galena, esfalerita y escasa calcopirita con ganga de anglesita, cerusita, smithsonita, baritina, cuarzo y limonitas (Fernández Lima 1978, Angelelli 1984); en los yacimientos de pórfiro cuprífero del Neuquén (Ahlfeld & Angelelli 1948, Zanettini 1979, Domínguez & Garrido 1990, Franchini & Danieli 1992, Garrido & Domínguez 1992, 1999, Chabert & Zanettini 1999, Franchini & Malvicini 1998, Casé & Malvicini 1999, Danieli *et al.* 1999, Franchini *et al.* 2001, 2007); también en vetas auríferas del cerro Mayal (Franchini & Montenegro 1991, Franchini & Malvicini 1999 a); en los *skarns* ferríferos del Neuquén entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, en la quebrada Mala y en el cerro Caicayén, departamento Ñorquín (Franchini & Meinert 1991, Franchini & Innes 1997, Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999, Franchini & Malvicini 1999 b, Curci & Franchini 2001); en el *skarn* de hierro del cerro Panta, cordillera del Viento, junto a calcopirita y oro (Casé *et al.* 2010). Presente en los depósitos auríferos del distrito Andacollo, en el río Varvarco y el arroyo Butalón Norte, departamento Minas, donde también se dispone en venillas o asociado a turmalina, epidoto y cuarzo (Casé & Danieli 1975, Zanettini 1987, Domínguez & Garrido 1995). Mineral accesorio menor de las menas de baritina y celestina en la mina Santa Bárbara (Bengochea *et al.* 1979); y en la mina de baritina Achalay

Norte, departamento Picunches, junto a galena, pirita y celestina (Navarro 1983); en las manifestaciones metalíferas hidrotermales en el área del río Aluminé, departamento homónimo, junto con cobre nativo, calcopirita, esfalerita, pirrotina, magnetita e ilmenita (Vattuone *et al.* 1996a); en el prospecto manganesífero La Casualidad, departamento Picunches, un chert con hasta 35% Mn inserto en el tope de la Fm. Chachil del Liásico, acompañando la mena esencial de criptomelano, junto a jasperoide, hetaerolita, greigita y limonitas (Leanza *et al.* 1988); en las menas sedimentarias cupríferas estratoligadas al Grupo Neuquén (Fernández Aguilar 1945, Lyons 1999, Giusiano *et al.* 2006, 2008, Pons *et al.* 2008, 2009); en la mina de talco Naunauco, departamento Ñorquín (Maiza & Hayase 1975); en el depósito de baritina Arroyo Nuevo, departamento Chos Malal, acompañado de galena, esfalerita y calcopirita (Brodtkorb & Danieli 1999); y en rocas de metamorfismo de bajo grado sobre protolitos andesíticos y cálcicos en Moquehue, junto a hedenbergita, epidoto, tremolita-actinolita, magnetita, calcopirita y cuarzo (Latorre & Vattuone de Ponti 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). Rellena cavidades irregulares por alteración hidrotermal, en el contacto entre granodioritas y diques andesíticos, en el faldeo occidental del cerro Falkner y el cerro Alto, departamento Lácar, asociada con molibdenita, calcopirita, powellita y sericita (Cortelezzi *et al.* 1992). Citado en las fuentes geotermales de la provincia, acompaña el azufre nativo en las manifestaciones del campo geotérmico Copahue y en el Mallín del Domo del volcán Domuyo (Mas *et al.* 1996 a, 2008 c, Vallés *et al.* 2004, 2005, Baschini *et al.* 2010). Recientemente citado como mineral accesorio menor en los depósitos de hierro bandeado de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010).

- Marcasita FeS_2 – Pnm; mineral accesorio bastante frecuente, citado en el pórfiro cuprífero de la quebrada del Bronce (Casé & Malvicini 1999); en las rocas de *skarn* de hierro que asoman entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, en la quebrada Mala y en el cerro Caicayén (Franchini & Meinert 1991, Franchini & Innes 1997, Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999; Franchini & Malvicini 1999 b).

- Arsenopirita FeAsS – $\text{P2}_1/c$; es un mineral frecuente, pero poco abundante, en las yacencias metalíferas neuquinas de pórfiros cupríferos. En La Voluntad se lo encuentra con pirita, calcopirita, galena, esfalerita, molibdenita, oro y wolframita (Domínguez & Garrido 1990, Garrido & Domínguez 1999); en la mina Erika de Andacollo (Danieli *et al.* 1999); en las vetas hidrotermales auríferas del cerro Mayal (Franchini & Montenegro 1991, Franchini & Malvicini 1999 a); y en las rocas de *skarn* sitas entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio (Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999) y en la quebrada Mala (Franchini & Innes 1997). En rocas de metamorfismo de bajo grado so-

bre protolitos andesíticos y calcareos en la cordillera neuquina, junto a epidoto, actinolita y cuarzo, es otro mineral accesorio metalífero con pirita, calcopirita y cobre nativo (Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). Recientemente citado como un acompañante menor en los depósitos de hierro bandeado de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010).

C: SULFOSALES

Neso sulfoarseni-antimoni-bismutitos con azufre adicional

Sulfosales con exceso de cationes pequeños (Cu,Ag) en relación a metaloides (As,Sb,Bi), y exceso de S.

- Tennantita $\text{Cu}_6[\text{Cu}_4(\text{Fe,Zn})_2]\text{As}_4\text{S}_{13}$ – I43m; también del grupo de los cobres grises, es otra sulfosal muy escasa en las menas de los sistemas de pórfiros cupríferos. Citado como un mineral accesorio menor de la zona potásica central en el pórfiro cuprífero de Campana Mahuida que acompaña la protomena de calcopirita, junto a pirita, bornita, pirrotina, molibdenita, cubanita, magnetita, mackinawita y oro, con malaquita, crisocola, turquesa, brochantita y ferrimolibdita en zonas de lixiviación y oxidación (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2001).

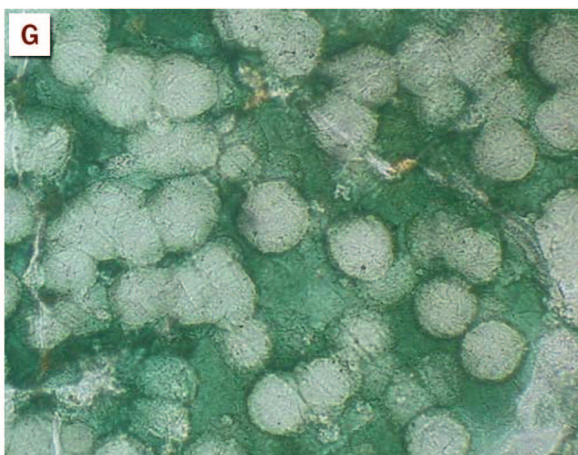
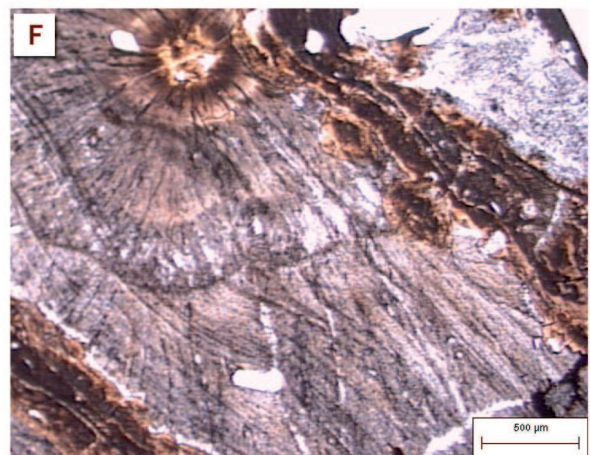
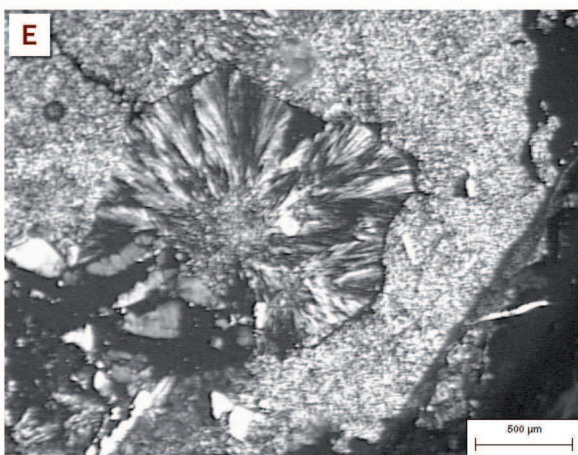
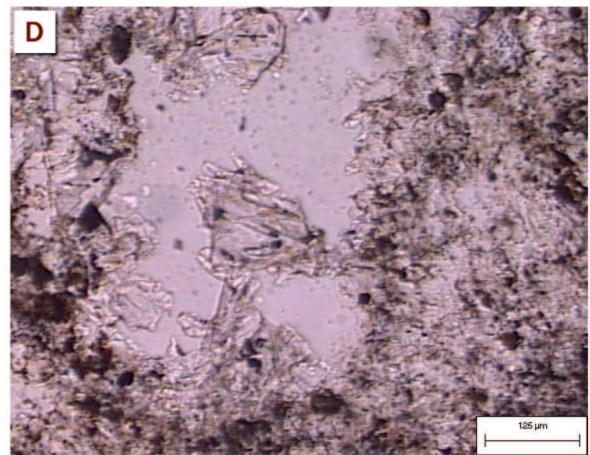
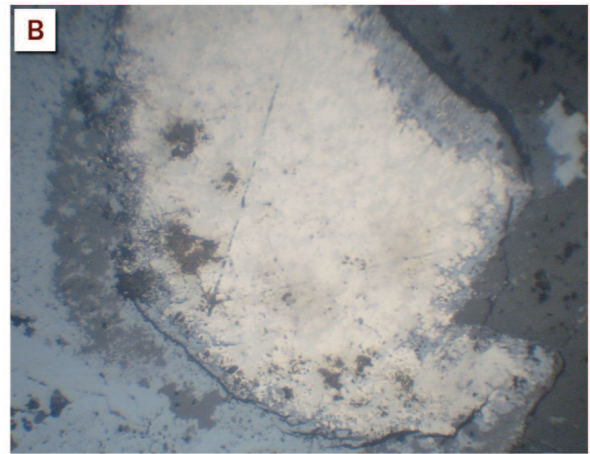
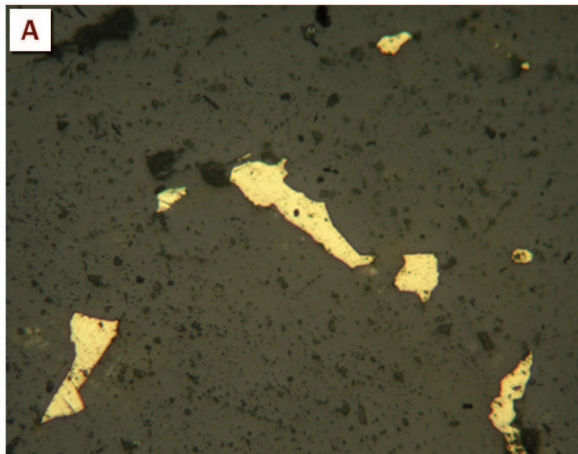
- Tetraedrita $\text{Cu}_6[\text{Cu}_4(\text{Fe,Zn})_2]\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ – I43m; es una sulfosal escasa en las minas metalíferas neuquinas. En los filones hidrotermales cuarcíferos de la mina Río Agrio, departamento Picunches, es un mineral accesorio menor en una paragénesis de pirita, calcopirita, calcosina, esfalerita y galena (del Blanco 2000). También identificado en el área de Colipilli, departamento Ñorquín, acompañando una mena de hierro, con goethita y pirita esenciales, en ganga de calcita y jasperoide, junto a las especies menores: baritina, galena, esfalerita, calcopirita, cobres grises, covellina, hematita, siderita, cerusita, ramsdellitita y calcofanita (Llambías & Malvicini 1978).

CLASE 3: HALOGENUROS

Halogenuros simples anhidros

- Halita NaCl – Fm3m; el cloruro de sodio está ampliamente distribuido en la parte media a superior del Mb. Salina de la Fm. Huitrín, y corresponde a un ambiente lagunar costero de edad cretácica. Se presenta como cuerpos lenticulares, macizos, de granulometría y coloración variables, con niveles que alcanzan hasta 20 metros de espesor. El mineral fue objeto de explotación en las minas Rivadavia (salina del Huitrín), Hijosca (Pampa de Tril),

Figura 1: Algunas de las especies minerales de la provincia del Neuquén. A) Oro, inclusiones en cuarzo de las vetas hidrotermales en la mina Erika, distrito minero Andacollo, departamento Minas (Domínguez & Gómez 1988). B) Algodonita (á y â) y cuprita, los minerales metalíferos destacados en una mena cuprífera hidrotermal con cobre nativo, tenorita, calcosina y covellina, en ganga de baritina, malaquita, azurita y zeolitas, mina Kokito II, departamento Picún Leufú (Malvicini & Sesana 1962). C) Brechas mineralizadas con esfalerita y galena en dolomías de la Fm. Lajas, prospecto MVT de Puesto Gregor, departamento Zapala (Garrido *et al.* 2000). D) Cuarzo á, idiomorfo en evaporitas de la Fm. Auquilco, en la Vega de la Veranada o Yesera del Tromen, departamento Pehuenches (De Barrio *et al.* 2004, Cesaretti *et al.* 2000). E) Tridimita, cristales tabulares en litofisas del campo geotérmico vinculado al volcán Domuyo, departamento Chos Malal (Mas *et al.* 2008b). F) cristobalita, con estructura zonal radiada de la manifestación geotérmica El Humazo, volcán Domuyo, departamento Chos Malal (Mas *et al.* 2008 c). G) Prasio, variedad compacta y homogénea de sílice verde puerro, en esférulas de calcedonia fibrorradiada en mesostasis de clorita, Agua de la Pichana, departamento Añelo (Méndez *et al.* 2005). H) Calcita-ankerita, en cristales de estructura esquelética zonal, tolas de romboedros diagenéticos con inclusiones de cuarzo e hidrocarburos, en litofacias de la Fm. Huitrín, 10 km al noreste de Buta Ranquil, departamento Pehuenches (Mas *et al.* 2008 d).



Triquito y Carmelo, esta última cercana a Chos Malal (Angelelli & Schalamuk 1978, Lyons 1987, Etcheverry 1999, Gabriele 1992, 1999 a). En el proyecto Potasio Río Colorado se presenta intercalada con silvita, anhídrita, arcillas y dolomita en el Mb. Sal Principal de la Fm. Huitrín (Bengochea & Padula 1992, Balod 1999).

- Silvita $\text{KCl} - \text{Fm}3\text{m}$; se presenta en la cuenca huitriniana de sales de potasio, abarca el sector oeste del departamento Pehuenches y un pequeño sector del departamento Añelo. La zona mineralizada con potasio se presenta en el Mb. Sal Principal en dos capas K1 y K3, integrada por silvita y halita. Los ejemplares de silvita son lechosos de color rojo ladrillo a rojo oscuro, frecuentemente anhedrales, escasos subhedrales y ocasionalmente equidimensionales. Se presenta asociada con halita y cantidades menores de carnalita, langbeinita y polihalita (Brodtkorb 1978, Bengochea & Padula 1992, Brodtkorb *et al.* 1992, Balod 1999, Gabriele 1992, 1999 b).

- Fluorita $\text{CaF}_2 - \text{Fm}3\text{m}$; en la zona de alteración potásica de un intrusivo y de la roca de caja diorítica en el área de Aluminé, departamento homónimo, asociada a andalucita, topacio y turmalina (Vattuone *et al.* 1996 a).

Haluros simples con agua

- Carnalita $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{Pbnn}$; fue identificada en pequeñas cantidades en los niveles de halita-silvita, junto a langbeinita y polihalita en la cuenca potásica huitriniana (Brodtkorb *et al.* 1992, Gabriele 1992, 1999 b).

- Bischofita $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{C}2/\text{m}$; asociada a carnalita, halita, kainita, langbeinita, polihalita, silvita, taquidrita y yeso, en sondeos efectuados al sur del río Colorado (Gabriele 1992).

- Taquidrita $\text{CaMg}_2\text{Cl}_6 \cdot 12\text{H}_2\text{O} - \text{R}3$; mineral sumamente difícil de identificar, debido a su elevada solubilidad e higroscopicidad, que fue detectado en los sondeos realizados al sur del río Colorado (Gabriele 1992).

- Atacamita $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} - \text{Pnam}$; en el prospecto Barda González el mineral es exiguo y se presenta en agregados, junto a cristales muy finos y fibrosos radiados de malaquita con brochantita subordinada, cementando los clastos de la arenisca de la Fm. Portezuelo y rellenando las microfracturas que atraviesan los clastos (Giusiano *et al.* 2006, Pons *et al.* 2009).

Oxihaluros, hidroxihaluros y haluros dobles

- Connellitita $\text{Cu}^{+2}_{19}\text{Cl}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_{32} \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{P}6_3$; mineral poco frecuente identificado en la zona de oxidación del yacimiento Río Agrio, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000).

CLASE 4: ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS

Óxidos simples con razón atómica M:O = 2:1 y 1:1

- Hielo $\text{H}_2\text{O} - \text{P}6_3/\text{mmc}$; la fase sólida del agua es un mineral de régimen estacional, como su polimorfo cristalino hexagonal, en especial para las comarcas andinas de la provincia del Neuquén.

- Cuprita $\text{Cu}_2\text{O} - \text{Pn}3\text{m}$; en las vetas de mina La Voluntad, departamento Catán Lil, con calcosina, bornita,

pirita, calcopirita, molibdenita, tenorita, malaquita y crisocola; también en la mina Emporio y otras manifestaciones similares del departamento Picún Leufú, en paragénesis de cobre nativo y baritina (Ahlfeld & Angelelli 1948); acompaña la oxidación de menas reducidas de Cu (calcopirita, pirita, malaquita, limonitas) en mina María Aurelia, departamento Ñorquín y en mina Kokito II, departamento Picún Leufú, aquí asociado con algodinita, cobre nativo, tenorita, calcosina, covellina, baritina, malaquita, azurita y zeolitas (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962). Es mineral esencial junto a volborthita en la mina Cerro Horqueta, departamento Picún Leufú, conteniendo inclusiones de calcosina, acompañado en menor cantidad por malaquita y covellina en ganga de silicatos (Losada *et al.* 1980, Dristas 1981).

- Tenorita $\text{CuO} - \text{C}2/\text{c}$; es mineral accesorio menor en la zona de oxidación de mina Kokito II, departamento Picún Leufú, asociado con algodinita, cobre nativo, calcosina, covellina, baritina, malaquita, azurita y zeolitas (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962).

- Delafossita $\text{CuFeO}_2 - \text{R}3\text{m}$; mineral escaso que integra los niveles supergénicos, acompañado por alunita, jarosita, hematita, malaquita, crisocola, y calcita, del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007).

Óxidos dobles con razón M:O = 3:4

- Magnetita $\text{FeFe}_2\text{O}_4 - \text{Fd}3\text{m}$; manifestaciones ferríferas con magnetita en octaedros de hasta 1 cm, de aparente origen volcánogénico, tipo El Lago, asociadas a basaltos pleistocénicos, asoman en la sierra de Huantraico, departamento Pehuenches. Escasamente explotadas en la mina Huantraico, forman capas de 7 a 10 cm de potencia de magnetita idiomorfa esencial, a veces martitizada y acompañada de apatita, plagioclasa, escapolita, calcita y cuarzo. También en la comarca del arroyo Colipilli, departamento Ñorquín (minas Americana I y II, Augusta, Ebel I y II, Malua Lidia), en donde las menas ferríferas son litofacies sinsedimentarias de las Fms. Agrio y Mulichinco o bien rocas ígneas del Grupo Molle (actualmente Grupo Naunauco). Contienen magnetita, hematita, maghemita y pirita en ganga de calcita, siderita, ópalo y calcedonia; presente en mina Aguada del Overo, departamento Catán Lil (Fernández Lima 1978, Angelelli 1984). Componente esencial en las menas ferríferas de los depósitos de hierro bandeado en la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010). En placeres aluviales del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal, junto a oro, baritina e ilmenita (García *et al.* 1988). Mena esencial que acompaña pirita y goethita en los *skarns* cupríferos del cerro Caicayén (Franchini & Meinert 1991, Franchini 2005, Pons *et al.* 2010); junto con pirrotina, pirita, calcopirita, arsenopirita, esfalerita, marcasita, molibdenita, electrum y plata en los *skarns* escapolíticos y *hornfels* sitios entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, en la quebrada Mala (Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999, Pons *et al.* 2010). Es mineral accesorio menor en el pórfiro cuprífero de Campana Mahuida acompañando la protomena de calcopirita, junto a pirita, bornita, pirrotina, molibdenita, cubanita, tetraedrita, mackinawita y oro (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2001, 2007). También en las vulcanitas y tobas del Grupo Choyoi que asoman en el



área de Butalón, departamento Minas, donde yace con titanomagnetita (Casé *et al.* 2008). En las manifestaciones metalíferas hidrotermales en el área del río Aluminé, departamento homónimo, acontece en cantidades menores, junto con cobre nativo, pirita, calcopirita, esfalerita, pirrotina e ilmenita (Vattuone *et al.* 1996 a). En metabasitas de las cercanías del Lago Quillén, departamento Aluminé, con enstatita, plagioclasa, clinopiroxeno, anfíbol, biotita, magnetita, apatita y cuarzo (Vattuone de Ponti 1987, 1990). En stocks gábricos aflorantes al noroeste de Chos Malal, acompañando olivino, plagioclasa An >50, hipersteno, augita y magnesiótaramita, magnetita integran los minerales accesorios, junto con apatita e ilmenita (Franchini *et al.* 1999).

- Franklinita $ZnFe_2O_4 - Fd3m$; es un mineral accesorio menor en la veta Lastenia del distrito plumbo-zincífero Campana Mahuida, departamento Loncopué, acompañando una mena de galena y esfalerita dominantes, con calcopirita, gunningita, willemita, hemimorfita y zincsilita en ganga de baritina (Gallegos *et al.* 2004, 2005, Berbeglia *et al.* 2005).

- Hetaerolita $ZnMn_2O_4 - I4_1/amd$; mineral accesorio identificado en el prospecto manganesífero La Casualidad, departamento Picunches, un chert con hasta 35% Mn inserto en el tope de la Fm. Chachil del Liásico, acompañando la mena esencial de criptomelano, junto a jasperoide, pirita, jarosita, greigita y limonitas (Leanza *et al.* 1988).

- Maghemita $Fe_3O_4 - P4_32$; es un mineral poco abundante acompañando a la mena esencial, de magnetita y hematita, en los variados depósitos ferruginosos sitios en la comarca del arroyo Colipilli, departamento Ñorquín (Angelelli 1984).

Óxidos simples con razón M:O = 2:3 y 3:5

- Hematita $Fe_2O_3 - R3c$; es un mineral citado en los prospectos ferríferos La Nueva Argentina y Candelaria, del paraje Cajón de Almanza, en el departamento Loncopué (Ahlfeld & Angelelli 1948). Componente esencial en las menas ferríferas de los depósitos de hierro bandeado en la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010). Mineral accesorio menor en los depósitos auríferos del río Varvarco y el arroyo Butalón Norte (Domínguez & Garrido 1995). En la zona de oxidación del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida acompañado por alunita, jarosita, goethita, calcita, crisocola y ocasionalmente, cuprita, delafossita y cobre nativo (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a cristobalita, carbonatos: calcita y dolomita, y silicatos: epidoto, pumpellyita, esmectitas, iddingsita, albita, analcima, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). En los fangos y peloides termales del campo geotérmico Copahue, en el departamento Ñorquín (Vallés *et al.* 2004, 2005, Baschini *et al.* 2010).

- Ilmenita $FeTiO_3 - R3$; junto con magnetita citado en los *skarns* de hierro entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, en la quebrada Mala y en el cerro Caicayén (Franchini & Innes 1997, Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999, Franchini & Malvicini 1999 b, Curci & Franchini 2001) y en las manifestaciones metalíferas hidrotermales en

el área del río Aluminé, departamento homónimo, junto con cobre nativo, pirita, calcopirita, esfalerita, pirrotina y magnetita (Vattuone *et al.* 1996 a). En los placeres aluviales del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal, junto a oro, baritina y magnetita (García *et al.* 1988). En metabasitas de las cercanías del Lago Quillén, departamento Aluminé, con enstatita, plagioclasa, clinopiroxeno, anfíbol, biotita, magnetita, apatita y cuarzo (Vattuone de Ponti 1987, 1990). En stocks gábricos aflorantes al noroeste de Chos Malal, acompañando olivino, plagioclasa An >50, hipersteno, augita y magnesiótaramita, ilmenita integra los minerales accesorios, junto con magnetita y apatita (Franchini *et al.* 1999).

Óxidos simples con razón M:O = 1:2

- Cuarzo á $SiO_2 - P3_21$; muy común y difundido en rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. También en vetas de potencia variable asomando en formaciones paleozoicas y mesozoicas. Es cuarzo blanco lechoso, compacto, o bien incoloro configurando los depósitos hidrotermales de pórfiro cuprífero y de *skarns* (Brackebush 1879, Groeber 1947 a-b, Ahlfeld & Angelelli 1948, Zanettini 1979, Domínguez & Gómez 1988, Franchini & Danieli 1992, Franchini *et al.* 1999, 2001, 2007). En el Granito Varvarco Tapia, y en el Cajón de Chenques, departamento Minas, donde también se dispone en venillas o asociado a turmalina, epidoto y pirita (Zanettini 1987). En rocas de metamorfismo de bajo grado sobre protolitos andesíticos y cálcicos en Moquehue, junto a hedenbergita, epidoto, tremolita-actinolita, magnetita, pirita y calcopirita (Latorre & Vattuone de Ponti 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). Se encuentra en los stocks y sills dioríticos aflorantes al noroeste de Chos Malal, departamento homónimo, con plagioclasa An <50, ferroedenita, magnetita, ilmenita, titanita y zircón; también en los *skarns* mineralizados entre las quebradas de Cajón Grande y Cajón del Medio, cordillera del Viento, departamento Minas, donde acompaña la mineralización principal de escapolita, piroxeno y granate, con otros accesorios menores: wollastonita, biotita ferrosa, anfíboles diaforéticos, cloritas, epidoto, calcita, prehnita, titanita, pirrotina, pirita, calcopirita, magnetita, arsenopirita, esfalerita, marcasita, molibdenita, plata y electrum (Franchini *et al.* 1999, 2003). Es muy escaso en metabasitas con clinopiroxeno, enstatita, plagioclasa, anfíbol, biotita, magnetita, ilmenita y apatita que asoman en las cercanías del Lago Quillén, departamento Aluminé (Vattuone de Ponti 1987, 1990). En las evaporitas de la Fm. Auquillo, en la Vega de la Veranada, departamento Pehuénches, se ha mencionado la existencia de cuarzo autigénico idiomorfo (de Barrio *et al.* 1994, Cesaretti *et al.* 2000). En los sedimentos continentales de la Fm. Tordillo en el distrito uranífero Rahue-co, departamento Ñorquín, acompaña a pechblenda, metatorbernitita, metazeunerita, carnotita, bornita, calcopirita, calcosina, covellina, malaquita, azurita, baritina y restos de materia orgánica vegetal pechblenda es acompañada por una paragénesis de bornita, calcopirita, calcosina, covellina y restos de materia orgánica vegetal (Toubes *et al.* 1978). Junto a ópalo, estilpnomelana, ankerita, apatita, baritina, y minerales traza de pirita, calcopirita, arsenopirita, casiterita, galena, y minerales de tierras raras, yace en los bancos ferríferos bandeados de jaspe y hematita-magnetita de la cordillera del

Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010). En el campo geotérmico Copahue, departamento Ñorquín, y en la manifestación geotérmica El Humazo del volcán Domuyo, departamento Chos Malal, acompaña a varios polimorfos de la sílice (Mas *et al.* 1996 a, 1998, 2004, 2008 a-b, Vallés *et al.* 2004, 2005, Baschini *et al.* 2010). Citado en el arroyo Auquén, Varvarco, departamento Minas, integrando un halo de alteración hidrotermal, con pirofilita e illita dominantes, junto a sericita, caolinita, clorita, esmectitas y escasa piritita (Danieli *et al.* 2002).

- Tridimita $\text{SiO}_2 - C22_2$; mineral citado para el campo geotérmico Copahue y en la manifestación geotérmica El Humazo del volcán Domuyo donde forma cristales tabulares con maclas típicas (Mas *et al.* 1996 a, 1998, 2004, 2008 c).

- Cristobalita $\text{SiO}_2 - P4_2$; configura el polimorfo de la sílice más frecuente en la alteración hidrotermal del campo geotérmico El Humazo, volcán Domuyo, donde la silicificación es el rasgo predominante. También forma costras o venillas que cruzan las masas de alunita y caolinita en la alteración de las termas de Copahue (Mas *et al.* 1996 a-b, 1998, 2004, 2008 a-c, Vallés *et al.* 2005). Es un mineral accesorio en metabasaltos alterados de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a hematita, carbonatos: calcita y dolomita, y silicatos: epidoto, pumpellyita, esmectitas, iddingsita, albita, analcima, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b).

- Ópalo $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} - CT$ y A; en presentaciones de colores blanco, grises, verdes y pardos acompaña con frecuencia las mineralizaciones hidrotermales y las precipitaciones coloidales en ambientes sedimentarios. Citado en Campana Mahuida, departamento Loncopué; en el *skarn* de Campana Mahuida; en el paraje Agua de la Pichana, departamento Añelo; en la Fm. Auquilco, Vega de Escalona, departamento Pehuénches (Fernández Lima 1978, Franchini & Danieli 1992, Méndez *et al.* 2005, Montenegro & Concheiro 2006). Citado en los productos de la alteración ácido-sulfática de las rocas, junto a cristobalita, cuarzo, alunita, caolinita, esmectita, piritita y feldespatos, para el área Las Máquinas del campo geotérmico Copahue, departamento Ñorquín (Vallés *et al.* 2005). Junto a cuarzo, estilpnomelana, ankerita, apatita, baritina, y otros minerales menores de tierras raras y metalíferos de piritita, calcopiritita, arsenopiritita, casiterita y galena, yace en los bancos ferríferos bandeados de jaspe y hematita-magnetita de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010).

- Calcedonia SiO_2 - variedad del grupo de la sílice, siempre de hábito fibroso, en colores variados (blanco, grises, amarillos y pardos) que se presenta a menudo en las mineralizaciones hidrotermales de los depósitos porfíricos y de los *skarns*. Citado en Campana Mahuida, departamento Loncopué; en el *skarn* de Campana Mahuida; en el paraje Agua de la Pichana, departamento Añelo (Fernández Lima 1978, Franchini & Danieli 1992, Méndez *et al.* 2005).

- Prasio SiO_2 - variedad del grupo de la sílice, en masas compactas color verde puerro, fue identificada en el paraje Agua de la Pichana, departamento Añelo, formando una asociación en esférulas fibrorradiadas micrométricas de calcedonia y clorita esencial, con cuarzo á, nontronita, lepidocrosita, ópalo, limonitas, sericita, calcita y zircón en menor cantidad (Méndez *et al.* 2005).

- Rutilo $\text{TiO}_2 - P4_2$ /mnm; distribución amplia en volúmenes reducidos. Desde mineral accesorio en rocas

ígneas a la fracción de minerales pesados en los aluviones cordilleranos del Neuquén. Citado junto a los accesorios de titanita, magnetita, titanomagnetita, zircón y apatita en las vulcanitas y tobas del Grupo Choyoi que asoman en el área de Butalón, departamento Minas (Casé *et al.* 2008). Acompaña calcita, caolinita, montmorillonita y clorita en la zona central del halo de alteración hidrotermal en las vetas auríferas del cerro Mayal (Franchini & Malvicini 1999). Como minerales accesorios menores, junto a calcita y chorlita, integra el borde externo de la zona de alteración fílica del cobre porfírico Campana Mahuida (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007).

- Pírolusita $\text{MnO}_2 - P4_2$ /mnm; junto con romanèchita, son las especies más comunes en ocho pequeños prospectos manganésíferos distribuidos en los departamentos Añelo, Picunches y Picún Leufú. Por lo general son manifestaciones termales que afectan areniscas (Picún Leufú) o forman travertinos (Vaca Muerta). La mina El Triunfo, departamento Picunches, es el depósito más grande y el único explotado el siglo pasado. Forma nódulos, concreciones o capas, con estructura interna columnar o fibrosa y una paragénesis de romanèchita en superficie que grada a pírolusita en profundidad, con minerales accesorios de criptomelano, wad, limonitas, jasperoide, calcita y ópalo (Fernández Lima 1978, Angelelli 1984).

- Casiterita $\text{SnO}_2 - P4_2$ /mnm; la única cita neuquina de este importante mineral económico de estaño sólo acontece como un accesorio menor, en dimensiones micrométricas, junto a ópalo, estilpnomelana, ankerita, apatita, baritina, piritita, calcopiritita, arsenopiritita, galena y minerales de tierras raras, que yacen en los depósitos ferríferos bandeados de jaspe y hematita-magnetita de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010).

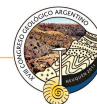
- Ramsdellita $\text{MnO}_2 - Pbnm$; este óxido de manganeso fue identificado en el área de Colipilli, departamento Ñorquín, acompañando una mena de hierro con goethita y piritita esenciales, en ganga de calcita y jasperoide, junto a las especies menores: baritina, galena, esfalerita, tetraedrita, calcopiritita, covellina, hematita, siderita, cerusita y calcofanita (Llambías & Malvicini 1978).

- Anatasa $\text{TiO}_2 - I4_1$ /amd; acompaña a la sílice criptocristalina y cristobalita en las zonas de las Termas y el Anfiteatro, en el campo geotérmico de Copahue (Mas *et al.* 1996 a, 2008 a, Vallés *et al.* 2004, 2005, Baschini *et al.* 2010).

Óxidos dobles de estructuras variadas

- Wolframita $(\text{Fe,Mn})\text{WO}_4 - P2/c$; en el pórfiro cuprífero La Voluntad, yace junto a la mineralización hipogénica de calcopiritita, piritita, arsenopiritita, molibdenita, esfalerita y galena como un accesorio metalífero poco frecuente (Dominguez & Garrido 1990, Garrido & Dominguez 1997, 1999).

- Criptomelano $\text{KMn}_8\text{O}_{16} - I4/m$; mineral identificado en prospectos manganésíferos distribuidos en los departamentos Añelo, Picunches y Picún Leufú. Por lo general son manifestaciones termales que afectan areniscas (Picún Leufú) o forman travertinos (Vaca Muerta). La mina El Triunfo, departamento Picunches, es el depósito más grande y el único explotado el siglo pasado. Son nódulos, concreciones y capas con estructura columnar o fibrosa. La paragénesis incluye romanèchita y pírolusita esenciales, con



limonitas, criptomelano, wad, jasperoide, calcita y ópalo (Fernández Lima 1978, Angelelli 1984). Abunda en el prospecto manganesífero La Casualidad, departamento Picunches, un chert con hasta 35% Mn inserto en el tope de la Fm. Chachil del Liásico, acompañado de jasperoide, pirita, greigita, jarosita, hetaerolita y limonitas (Leanza *et al.* 1988).

- Romanèchita $(\text{Ba}, \text{H}_2\text{O})_2\text{Mn}_5\text{O}_{10}$ – C2/m; junto con pirolusita son las especies más comunes en ocho pequeños prospectos manganesíferos distribuidos en los departamentos Añelo, Picunches y Picún Leufú. Por lo general son manifestaciones termales que afectan areniscas (Picún Leufú) o forman travertinos (Vaca Muerta). La mina El Triunfo, departamento Picunches, es el depósito más grande y el único explotado el siglo pasado. Son nódulos, concreciones o capas con estructura columnar o fibrosa y paragénesis de pirolusita en profundidad, con menor cantidad de limonitas, criptomelano, wad, jasperoide, calcita y ópalo (Fernández Lima 1978, Angelelli 1984).

- Uraninita (pechblenda) UO_2 – Fm3m; en su variedad pechblenda forma bandas coloiformes en las litofacies reducidas de los sedimentos continentales de la Fm. Tordillo (Kimmeridgiano), como en la mina La Primera, distrito uranífero Rahue-co, departamento Ñorquín. Las menas de uranio y cobre ocupan cuerpos estratiformes de 5 a 25 m de largo por 0,2 a 0,8 m de potencia, en núcleos gris-verdosos decolorados por bio-rhesistaxia dentro de las areniscas rojas. La presencia de pechblenda es acompañada por una paragénesis de bornita, calcopirita, calcosina, covellina y restos de materia orgánica vegetal (Latorre 1962 a-b, Linares & Brodtkorb 1962, Linares & Toubes 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a).

- Wad, es un óxido hidratado de Mn, una variedad amorfa negra, muy lábil, característica y deleznable, que sólo fue hallada en la mina El Triunfo, departamento Picunches (Fernández Lima 1978).

Hidróxidos

- Goethita FeOOH – Pbnm; formando reemplazos pseudomorfo según magnetita con pirita esencial en los depósitos de hierro del área de Colipilli, departamento Ñorquín (Llambías & Malvicini 1978); también en los *skarn* de hierro entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, en la quebrada Mala y en el cerro Caicayén en este último paraje es mena supergénica dominante sobre magnetita y pirita (Franchini & Meinert 1991, Franchini & Innes 1997, Franchini 1999, Franchini & Malvicini 1999 b, Curci & Franchini 2001). En la zona de oxidación del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida acompañado por alunita, jarosita, hematita, calcita, crisocola y ocasionalmente, cuprita, delafossita y cobre nativo (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007). Mineral hipergénico menor junto a yeso, smithsonita y cerusita en el depósito tipo MVT de Puesto Gregor, departamento Zapala (Garrido *et al.* 2000, Gómez *et al.* 2008).

- Calcofanita $(\text{Zn}, \text{Fe}, \text{Mn})\text{Mn}_3\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – R3; mineral accesorio del área de Colipilli acompañando una mena de hierro con goethita y pirita esenciales, en ganga de calcita y jasperoide, junto a las especies menos frecuentes: baritina, galena, esfalerita, tetraedrita, calcopirita, covellina, hematita, siderita, cerusita y ramsdellita (Llambías & Malvicini 1978).

Vanadatos (óxidos dobles con V en coordinación [5] y [6]). Sorovanadatos de uranio.

- Tyuyamunita $\text{Ca}[\text{UO}_2|\text{VO}_4]_2$ – Pnan; en el área de los Chihuidos asociada a carnotita, volborthita, malaquita, azurita y crisocola (del Vo & Davids 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Belluco *et al.* 1974, Ramos 1975).

- Carnotita $\text{K}_2[\text{UO}_2|\text{VO}_4]_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – P21/a; junto a boltwoodita, azurita, malaquita y volborthita en las areniscas del yacimiento uranífero Palo Quemado, área de los Chihuidos del Medio (Linares *et al.* 1965, Ramos 1975, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 b). En mina La Primera, Rahueco, departamento Ñorquín, en las areniscas uraníferas asociada a pechblenda, calcopirita, calcosina, covellina, bornita, plata nativa, malaquita, azurita, metazeunerita y metatorbernita (Latorre 1962a, 1962b, Linares & Brodtkorb 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Belluco *et al.* 1974, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999a).

CLASE 5: CARBONATOS Y NITRATOS

Carbonatos simples anhidros

- Calcita $\text{Ca}[\text{CO}_3]$ – R3c; mineral muy común. En la Fm. Tábanos yace con celestina y yeso; en el distrito Cuchillo Curá se presenta junto a celestina, en ritmitas primarias y en ritmitas de cristalización diagenética asociada a dolomita (Brodtkorb *et al.* 1999); en el distrito Mallín Quemado, en la mina Río Agrío con pequeñas cantidades de manganeso, en la mina Llao Llao es uno de los minerales de ganga, en la mina La Porfia y mina Achalay (Ahlfeld & Angelelli 1948, Navarro 1983, Gay & Martínez 1984, del Blanco & Barbieri 1999, del Blanco 2000). Como mineral de generación tardía acompañado de celestina en la Fm. Auquilco, en el paraje Vega de la Veranada (del Blanco & Barbieri 1999). Se presenta en la Fm. Huitrín como reemplazo pseudomórfico en cristales hopper de halita en el distrito minero Continental (Martínez *et al.* 2008). En las vetas auríferas del distrito Andacollo y en el cerro Mayal, se presenta en la ganga junto a cuarzo (Casé & Danieli 1975, Franchini & Montenegro 1991, Franchini & Malvicini 1999 a). En la zona de alteración del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007). En la ganga de la veta principal de la Mina Erika, distrito minero Andacollo, junto con ankerita, sericita, caolinita y clorita (Stoll 1957, Danieli *et al.* 1999). Identificado como mineral retrógrado junto a cuarzo, epidoto, anfíboles, cloritas, prehnita, feldespato potásico en los *skarns* ubicados entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio (Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999); se presenta asociado a magnetita acicular según hematita y piroxeno subordinado; y piroxeno, sulfuros, cuarzo, magnetita, con menor cantidad de epidoto, cloritas y siderita, en la zona interna y externa del *exo-skarn* del cerro Caicayén, departamento Ñorquín (Franchini & Meinert 1991, Franchini *et al.* 2000, Pons *et al.* 2010). Como mineral de ganga dominante de las vetas del distrito plumbífero del cerro Huayelón, íntimamente asociado con galena, departamento Loncopué (Ahlfeld & Angelelli 1948, Angelelli *et al.* 1984). Se encuentra junto a jasperoide en la ganga de los depósitos de hierro, en el área de Colipilli, departamento Ñorquín (Llambías & Malvicini 1978). En las aureolas de alteración hidro-

termal del paraje La Primavera, con sericita y silicificación dominante, acompaña cantidades menores de epidoto y clorita (Domínguez *et al.* 1984); y en el paraje Los Maitenes-El Salvaje yace con biotita, ortoclasa, epidoto, albita, clorita y talco (Domínguez & Garrido 1982), ambos del distrito minero Andacollo. Por alteración hidrotermal en las rocas volcánicas con intercalaciones de calizas del área de Aluminé, departamento homónimo (Vattuone *et al.* 1996 a). Como especie ocasional, en la mina Naunauco, departamento Ñorquín, junto a talco, clinocloro y sericita, y otros minerales subordinados como natrolita, montmorillonita, albita, pirita y cuarzo (Maiza & Hayase 1975). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a dolomita, óxidos: hematita y cristobalita; y silicatos: epidoto, pumpellyita, esmectitas, iddingsita, albita, analcima, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). En cristales idiomórficos esqueléticos, configurando romboedros deformados en tolvas de estructura zonal, forma bandas micríticas incoloras alternantes con ankerita. Son cristales de tamaño centimétrico en sedimentos carbonáticos de la Fm. Huitrín que asoman 10 km al noreste de Buta Ranquil, departamento Pehuenches (Mas *et al.* 2008 d). Fue determinada su presencia en la manifestación geotérmica El Humazo, Volcán Domuyo, en bloques sueltos y como cemento en las brechas (Mas *et al.* 2008 c); y en la manifestación termal Los Tachos, donde la actividad actual ha generado una alteración alcalina en el sector oeste asociada a epidoto, clorita, con aragonita, cristobalita y cuarzo, en todo el sector se identificó la presencia de clinoptilolita (Cócola *et al.* 2010). La mina El Triunfo, departamento Picunches, es el depósito más grande de manganeso, la paragénesis incluye romanèchita y pirolusita esenciales, con menor cantidad de limonitas, criptomelano, wad, jasperoide, calcita y ópalo (Fernández Lima 1978, Angelelli 1984). En el paraje Agua de la Pichana, departamento Añelo, en asociación con calcedonia, prasio y clorita, y en menor cantidad cuarzo á, nontronita, lepidocrosita, ópalo, limonitas, sericita y zircón (Méndez *et al.* 2005).

- Siderita $\text{Fe}[\text{CO}_3]$ – R3c; en los *skarns* del cerro Caicayén se presenta como especie retrógrada junto a epidoto, cloritas y calcita; y subordinada en los cuerpos de sílice-pirita asociada a clorita, illita, marcasita, calcopirita (Franchini & Meinert 1991, Pons *et al.* 2010). En los depósitos vetiformes de General Paz y Cerro Huayelón constituye la ganga, junto a cuarzo y calcita (Ahlfeld & Angelelli 1948, Fernández Lima 1978). Especie subordinada en los depósitos de hierro con magnetita, goethita y pirita, junto a baritina, calcita, jasperoide y cerusita en el área de Colipilli, departamento Ñorquín (Llambías & Malvicini 1978).

- Smithsonita $\text{Zn}[\text{CO}_3]$ – R3c; mineral asociado con yeso, cerusita y goethita en la mineralización de Puesto Gregor, departamento Zapala, en la Fm. Lajas (Garrido *et al.* 2000, Gómez *et al.* 2008); en algunas vetas del distrito Campana Mahuida, departamento Loncopué, asociada a galena, esfalerita, pirita, calcopirita, cuarzo, calcita, baritina, ópalo y cerusita (Fernández Lima 1978).

- Aragonita $\text{Ca}[\text{CO}_3]$ – Pmcn; se presenta en el Volcán Domuyo, en la manifestación geotermal Los Tachos, la cual presenta en el sector oeste una alteración tipo propilítica mostrando la asociación epidoto, clorita, calcita, cristobalita, y cuarzo; en toda el área se identificó la presencia de clinoptilolita (Cócola *et al.* 2010).

- Estroncianita $\text{Sr}[\text{CO}_3]$ – Pmcn; mineral secundario asociado a celestina en el cordón Cuchilla Curá, en agregados de cristales chatos dispuestos radialmente (Ahlfeld & Angelelli 1948), y en los depósitos evaporíticos de la Fm. Huitrín, en el cerro Partido, departamento Picunches (Brodtkorb *et al.* 1975).

- Cerusita $\text{Pb}[\text{CO}_3]$ – Pmcn; como especie hipergénica junto a yeso, smithsonita y goethita en el depósito tipo MVT de Puesto Gregor, departamento Zapala (Garrido *et al.* 2000, Gómez *et al.* 2008); abundante en la zona de oxidación de la mina Río Agrio, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000). En agregados blancos, pequeños y compactos, en algunas vetas de Campana Mahuida, departamento Loncopué, con galena, esfalerita, pirita, calcopirita, cuarzo, calcita, baritina y smithsonita (Ahlfeld & Angelelli 1948, Fernández Lima 1978). Fue identificada en la ganga de los depósitos del área de Colipilli, departamento Ñorquín, junto a calcita, jasperoide, baritina y siderita (Llambías & Malvicini 1978).

Carbonatos dobles anhidros

- Dolomita $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ – R3; fue identificada en el depósito (Zn-Pb) de Puesto Gregor, departamento Zapala, en la Fm. Lajas, a través del análisis microscópico, el cual revela dos episodios de formación; el primero es premineralización y penetrativo y el segundo se vincula a la formación de sulfuros: esfalerita, galena, pirita y marcasita (Garrido *et al.* 2000, Gómez *et al.* 2008); también en mina Río Agrio, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000). Como reemplazo pseudomórfico en la parte externa de los hopper de halita en el distrito minero Continental de la Fm. Huitrín (Martínez *et al.* 2008). En el distrito Cuchillo Curá se presenta junto a calcita, en las ritmitas de celestina de cristalización diagenética (Brodtkorb *et al.* 1999). Asociada a galena, esfalerita, cuarzo, calcita y baritina, en el depósito epitermal Basilio, departamento Chos Malal (Fernández Lima 1978). En los niveles calcáreos de la Fm. Auquilco, en el paraje Vega de la Veranada, junto a baritina y celestina (del Blanco & Barbieri 1999). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a calcita, óxidos: hematita y cristobalita; y silicatos: epidoto, pumpellyita, esmectitas, iddingsita, albita, analcima, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). En paragénesis con ópalo, estilpnomelana, ankerita, apatita, baritina, y minerales traza de pirita, calcopirita, arsenopirita, casiterita, galena, y minerales de tierras raras yace en los bancos de jaspe y hematita-magnetita de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2010 a-b).

- Ankerita $\text{CaFe}[\text{CO}_3]_2$ – R3; forma cristales idiomórficos esqueléticos en tolvas de estructura zonal, en bandas alternantes con calcita incolora, configurando romboedros deformados, centimétricos y liberados desde niveles de sedimentos carbonáticos de la Fm. Huitrín, sitios a 10 km al noreste de Buta Ranquil, departamento Pehuenches (Mas *et al.* 2008 d); en la ganga de la veta principal de la Mina Erika, distrito minero Andacollo, junto con calcita, caolinita, sericita y clorita (Stoll 1957, Danieli *et al.* 1999); también en la cordillera del Viento, departamento Minas, como mineral accesorio, en los bancos de jaspe y hematita-magnetita asociado a ópalo, estilpnomelana, dolomita, apatita,



baritina, y otros accesorios menores como piritita, calcopiritita, arsenopiritita, casiterita, galena y minerales de tierras raras (Zappettini & Dalponte 2010 a-b).

Carbonatos con aniones adicionales, anhidros

- Azurita $\text{Cu}_3[\text{OH}|\text{CO}_3]_2 - \text{P}_{2,1}/\text{c}$; yace junto a carnotita, tyuyamunita, boltwoodita y volborthita en la mina Palo Quemado, área de los Chihuidos del Medio; en el sector de Las Cárceles junto a malaquita (del Vo & Davids 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Linares *et al.* 1965, Ramos 1975, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 b). En la manifestación uranífera La Primera, área de Rahue-co, departamento Ñorquín, asociada a restos de troncos fósiles (Linares & Brodtkorb 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a). En la zona de oxidación de los depósitos estratoligados del Grupo Neuquén, en la Fm. Candeleros, en las minas Cerro Horqueta y La Cuprita; en la Fm. Huincol en las minas Cerro Mesa, Porvenir, Tordillos; y en la Fm. Portezuelo en la mina Barda González (Aguilar 1945, Ahlfeld & Angelelli 1948, Ramos 1975, Lyons 1999, Rojas 1999 c, Pons *et al.* 2009). En la mina Kokito II, en la Fm. Candeleros, asociada a cobre nativo, algodonita, tenorita, calcosina, covellina, baritina, malaquita y zeolitas (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962). En el skarn ferrífero del cerro Caicayén junto a malaquita, goethita, cuarzo e illita (Franchini & Malvicini 1999 b). En el pórfiro cuprífero Quebrada del Bronce en el cerro Caicayén, departamento Ñorquín, asociada a goethita, hematita, malaquita y crisocola (Casé & Malvicini 1999).

- Malaquita $\text{Cu}_2[(\text{OH})_2|\text{CO}_3] - \text{P}_{2,1}/\text{a}$; se identificaron nidos de malaquita en la manifestación de uranio Barda Negra, distribuidos irregularmente en los sedimentos de la Fm. Lotena (Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 c, Lyons 1999). En la Fm. Tordillo en pequeñas cantidades en la mina La Porfía, distrito Mallín Quemado (del Blanco & Barbieri, 1999); en restos de troncos fósiles en la manifestación uranífera La Primera, área de Rahue-co, departamento Ñorquín (Linares & Brodtkorb 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Belluco *et al.* 1974, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a). También en la Fm. Rayoso se presenta junto a carnotita, tyuyamunita, boltwoodita, azurita y volborthita en las areniscas del yacimiento uranífero Palo Quemado, área de los Chihuidos del Medio; en el sector de Las Cárceles es frecuente junto a azurita en manifestaciones discontinuas del tipo lentiformes (del Vo & Davids 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Linares *et al.* 1965, Belluco *et al.* 1974, Ramos 1975, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 b). En la cuenca cretácica superior del Grupo Neuquén en la zona de oxidación de los depósitos estratoligados de la Fm. Candeleros en las minas Cerro Horqueta y La Cuprita; en la Fm. Huincol en las minas Cerro Mesa, Porvenir, Sauzal Bonito, Campechino Norte, Tordillos, Puesto Lago, Cutral-có Norte, Santa Génova, La Olla, Bordo Colorado, Cerro Bandera Sur y Cuyuzún; en la Fm. Portezuelo en las minas Barda González, Felipe, Raco y San Lorenzo; y en la mina Bardaje de los Pajaritos en la Fm. Bajo de la Carpa (Aguilar 1945, Ahlfeld & Angelelli 1948, Ramos 1975, Dristas 1981, Lyons 1999, Rojas 1999 b, Pons *et al.* 2009). En la zona de oxidación de los depósitos vetiformes de la mina Kokito II, de la Fm. Candeleros, se encuentra asociada a cobre nativo, algodonita, tenorita, calcosina, covellina, baritina, azurita y zeolitas (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962). En la zona de oxidación del

pórfiro cuprífero de Campana Mahuida acompañado por alunita, jarosita, hematita, calcita, crisocola y ocasionalmente, cuprita, delafosita y cobre nativo (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007). Mineral accesorio que acompaña las menas en el skarn cuprífero del cerro Caicayén (Franchini & Malvicini 1999 b, Pons *et al.* 2010). En la zona de alteración supergénica del pórfiro cuprífero Quebrada del Bronce en el cerro Caicayén junto a goethita, hematita, azurita y crisocola, escasa enargita y covellina (Casé & Malvicini 1999). En las vetas auríferas del cerro Mayal, se presenta asociada a digenita, covellina y limonitas (Franchini & Malvicini 1999 a).

- Rosasita $(\text{Cu,Zn})_2[(\text{OH})_2|\text{CO}_3] - \text{P}_{2,1}/\text{m}$; mineral secundario de la zona de oxidación de la mina Río Agrio, departamento Picunches, ocurre en pequeños cristales celestes e incoloros, en cavidades con cuprita y malaquita (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000).

- Auricalcita $(\text{Zn,Cu})_5[(\text{OH})_6|(\text{CO}_3)_2] - \text{P}_{2,1}/\text{m}$; fue encontrado asociado a rosasita en la mina Río Agrio, departamento Picunches; los cristales son muy escasos, incoloros y con leve tinte azulado (Gay & Martínez 1984).

- Dawsonita $\text{NaAl}[(\text{OH})_2|\text{CO}_3] - \text{Imam}$; se presenta con hábito fibroso en inclusiones fluidas de cuarzo en las vetas auríferas de mina Erika, departamento Minas (Domínguez & Gómez 1988).

- Bastnäsita $(\text{Ce,Lu})[\text{F}|\text{CO}_3] - \text{P62c}$; se identificó mediante EDS en muestras de niveles mineralizados tipo BIF, de la zona norte de la cordillera del Viento, departamento Minas, se presenta en cristales de hasta 10 micrómetros, asociada a hematita y ankerita (Zappettini & Dalponte 2010a, 2010b).

CLASE 6: BORATOS

Monoborato

- Sassolita $\text{H}_3[\text{BO}_3] - \text{P1}$; se presenta en láminas pseudo hexagonales que forman las incrustaciones y el relleno parcial de las cañerías en el pozo CPO-1 del campo geotérmico Copahue, departamento Ñorquín (Mas *et al.* 1998).

Triborato

- Hidroboracita $\text{CaMg}[\text{B}_3\text{O}_4(\text{OH})_3]_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{P2/c}$; acompaña a sassolita en cantidades muy subordinadas en las cañerías del pozo CPO-1 en el campo geotérmico Copahue (Mas *et al.* 1998).

CLASE 7: SULFATOS, MOLIBDATOS Y WOLFRAMATOS

Sulfatos simples anhidros

- Langbeinita $\text{K}_2\text{Mg}_2[\text{SO}_4]_3 - \text{P}_{2,1,3}$; se presenta en las capas de halita-silvita junto a carnalita y polihalita en la cuenca potásica huitriniana (Brodtkorb *et al.* 1992, Gabriele 1992, 1999 b).

- Thenardita $\text{Na}_2[\text{SO}_4] - \text{Fddd}$; es posible su presencia asociada a halita, sílice amorfa y azufre en las eflorescencias de las Termas de Copahue, departamento Ñorquín (Mas *et al.* 2008 a).

- Anhidrita $\text{Ca}[\text{SO}_4]$ – Amma; en Vaca Muerta junto a importantes acumulaciones de yeso (Losada 1973, Etcheverry 1999); también en el sector medio de la Fm. Auquilco, en el paraje Vega de la Veranada (Brodtkorb *et al.* 1995, del Blanco & Barbieri 1999). En capas intercaladas con halita en el Mb. Sal Principal de la Fm. Huitrín (Ahlfeld & Angelelli 1948, Lyons 1987, Bengochea & Padula 1992, Balod 1999, Gabriele 1992, 1999 a).

- Celestina $\text{Sr}[\text{SO}_4]$ – Pnma; mineral muy importante en la Cuenca Neuquina, de gran distribución areal en yacimientos vinculados a procesos evaporíticos (Brodtkorb *et al.* 1994) y de reemplazo (Hayase & Bengochea 1975, de Barrio 1999, de Barrio *et al.* 2009). En el distrito Cuchillo Curá la celestina se presenta en ritmitas primarias que alternan con calcita, y en ritmitas de cristalización diagenética de calcita-dolomita; en la Fm. Tábanos los bancos de celestina lateralmente se interdigitan con horizontes de yeso, alcanzando en la mina San Charbel unos 20 m de potencia (Casé *et al.* 1988, 1989, Brodtkorb *et al.* 1999). En los depósitos barito-celestínicos de la Fm. Auquilco, en el paraje Vega de la Veranada (Brodtkorb *et al.* 1995, del Blanco & Barbieri 1999). En el distrito Mallín Quemado, en la mina Llao Llao es uno de los minerales primarios más importantes asociado a yeso de la Fm. Auquilco; en la mina de baritina Achalay, se reconocen pequeñas drusas y vetillas en la Fm. Tordillo, junto a galena y cantidades menores de pirita (Navarro 1983, Casé *et al.* 1988, del Blanco & Barbieri 1999). Los distritos más importantes de celestina con baritina de la Fm. Huitrín incluyen: La Felicinda, Cerro Partido, Bajada del Agrío, Cordillera del Salado, Continental, Balsa Huitrín y Naunauco-Taquimilán, y la relación entre estos sulfatos se invierte en sierra de Chorriaca, Collipilli (Angelelli & Schalamuk 1978, Brodtkorb *et al.* 1975).

- Baritina $\text{Ba}[\text{SO}_4]$ – Pnma; esta especie junto a celestina constituye los minerales dominantes en los depósitos evaporíticos comerciales (Brodtkorb *et al.* 1975, 1982, 1989) y carbonáticos (de Barrio 1999, de Barrio *et al.* 2009) de la secuencia jurásico-cretácica de la Cuenca Neuquina. Los yacimientos baríticos también están relacionados a procesos volcanogénicos y de precipitación química (Brodtkorb *et al.* 1994). En la Fm. Tábanos, en el distrito Loncopué, el mineral es de grano fino, blanco y de hábito espático (Leanza *et al.* 1990, Brodtkorb *et al.* 1999). En los depósitos barito-celestínicos de la Fm. Auquilco, en el paraje Vega de la Veranada (Brodtkorb *et al.* 1995, del Blanco & Barbieri 1999). En el distrito Mallín Quemado, en la mina Llao Llao el manto celestínico principal incluye baritina y calcita; en las minas Río Agrío y La Porfía la baritina se presenta en dos generaciones, como mena primaria y tardía; en la mina Achalay muestra estructura bandeada y textura plumosa, ocasionalmente espática (Angelelli & Schalamuk 1978, Navarro 1983, Gay & Martínez 1984, Casé *et al.* 1988, del Blanco & Barbieri 1999, del Blanco 2000). En el distrito uranífero Rahue-co, departamento Ñorquín, en las

menas de uranio y cobre se presenta con pechblenda, metatorbernita, metazeunerita, carnotita, bornita, calcopirita, calcosina, covellina, malaquita, azurita, cuarzo y restos de materia orgánica vegetal (Toubes *et al.* 1978). En la mina Arroyo Nuevo, departamento Chos Malal, la baritina constituye un manto compacto, de grano fino y grueso, y en algunos sectores contiene bochones de galena, esfalerita y pirita (Angelelli & Schalamuk 1978, Brodtkorb & Danieli 1999). Fue identificada en los depósitos metalíferos en el área de Colipilli (Llambías & Malvicini 1978) y en nódulos alojados en niveles de lutitas negras, situados en las proximidades del curso inferior del río Lileo, en Los Miches (Etcheverry 1994). En los aluviones auríferos del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal (García *et al.* 1988), y entre La Herradura y Balsa Huitrín (Castro 1992, 1999). Como ganga junto a cuarzo, en la zona de alteración propilítica del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Gallegos *et al.* 2004, 2005, Berbeglia *et al.* 2005). Es una especie accesoria, en los bancos de jaspe y hematita-magnetita de la cordillera del Viento, departamento Minas, asociada a ópalo, estilpnomelana, ankerita, dolomita, apatita, trazas de pirita, calcopirita, arsenopirita, casiterita y galena, y minerales de tierras raras (Zappettini & Dalponte 2010 a-b).

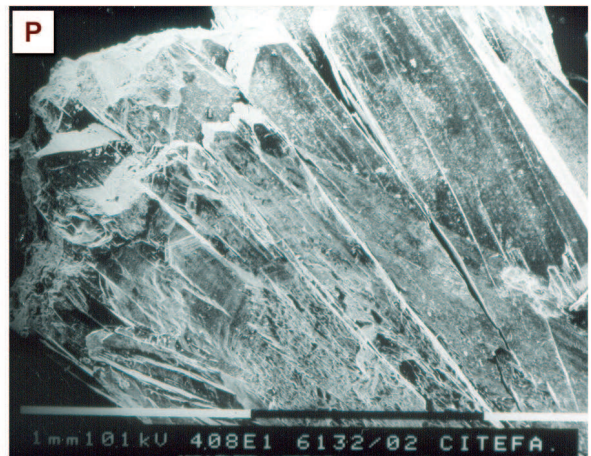
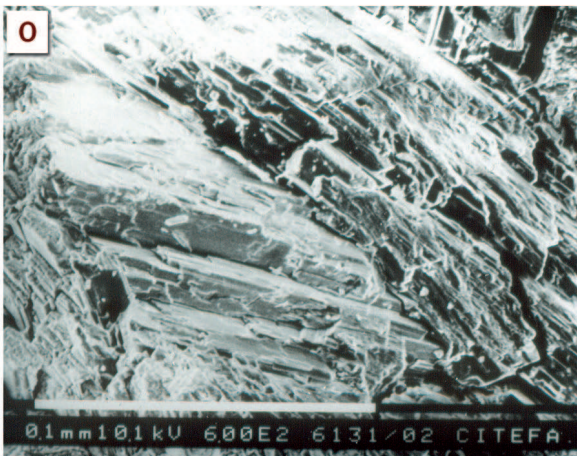
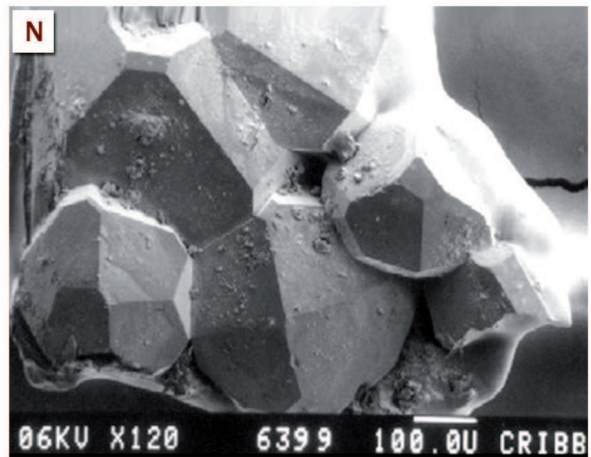
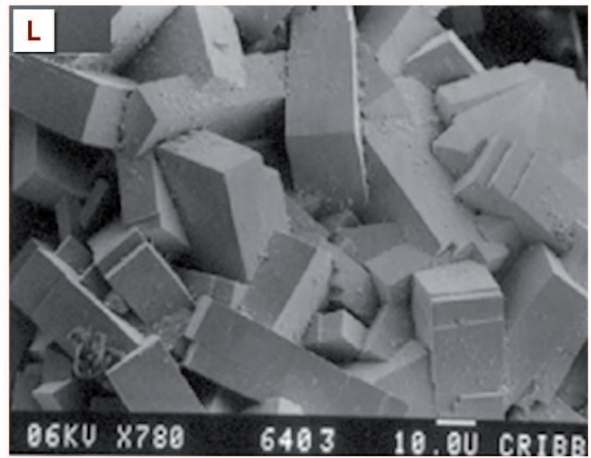
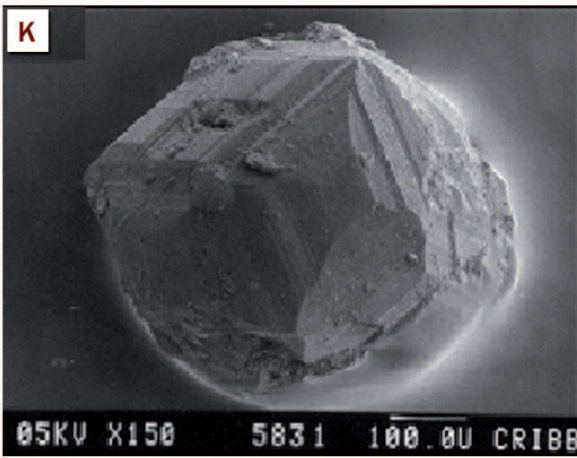
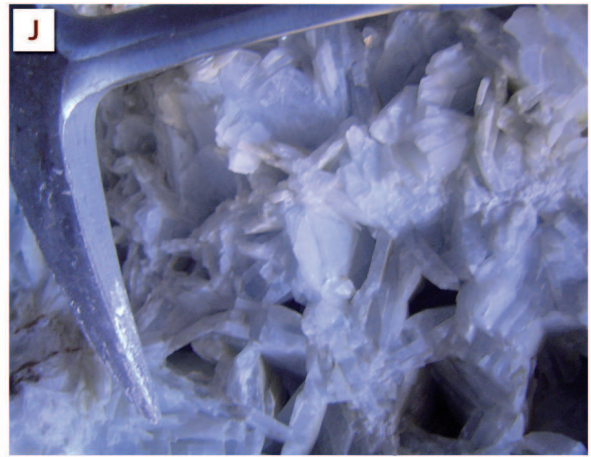
- Anglesita $\text{Pb}[\text{SO}_4]$ – Pnma; mineral secundario en la zona de oxidación de la mina Río Agrío, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000).

- Brochantita $\text{Cu}_4[(\text{OH})_6\text{SO}_4]$ – $\text{P2}_1/\text{a}$; en el distrito Mallín Quemado está ampliamente distribuida en la zona de oxidación de la mina Río Agrío, los cristales son prismáticos a aciculares y rellenan cavidades o grietas en cuprita; y es escaso en mina La Porfía (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000, del Blanco & Barbieri 1999). Asociada a malaquita, crisocola, azurita, turquesa, trazas de atacamita y volborthita, en el prospecto Barda González (Pons *et al.* 2009). En la zona de oxidación del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida, se presenta junto a tennantita, crisocola, malaquita, escasa turquesa y ocasionalmente cuprita y cobre nativo (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999).

- Alunita $\text{KAl}_3[(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2]$ – R3m; en segunda generación, por alteración hidrotermal y supergénica, integra la zona fílica acompañado por jarosita, hematita, delafossita, malaquita, crisocola, rutilo y calcita, del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007); también identificado en zonas de alteración blanquecinas y en el sector Las Máquinas del Campo Geotérmico Copahue, departamento Ñorquín, junto a caolinita bien cristalizada, esmectita, cristobalita, cuarzo y ópalo (Mas *et al.* 1996a, 2008a, Vallés *et al.* 2005, Baschini *et al.* 2010).

- Jarosita $\text{KFe}_3^{3+}[(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2]$ – R3m; en la zona de lixiviación supergénica del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida asociada a hematita y goethita (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Gallegos *et al.* 2005, Franchini *et*

Figura 2: Algunas de las especies minerales de la provincia del Neuquén. I) Celestina, forma cristales en geodas de la Fm. Tábanos, mina San Charbel, departamento Picunches (De Barrio *et al.* 2008). J) Celestina, en un arreglo trabecular de cristales tabulares, mina Llao Llao, departamento Picunches (De Barrio *et al.* 2008). K) Andradita, en cristales idiomorfos, combinación de dodecaedro rómbico, hexaquisoctaedro e icositetraedro deltoide, campo geotermal de Copahue, departamento Ñorquín (Mas *et al.* 1996b). L) Prehenita, en cristales de hábito tabular a prismático, muestra de testigos en las perforaciones del campo geotérmico Copahue, departamento Ñorquín (Mas *et al.* 1996 b). M) Nalcima y heulandita cálcica, geodas en basaltos amigdaloides, departamento Collón Cura (Vattuone *et al.* 2001b). N) Wairakita, asociada con cuarzo forma drusas de cristales idiomorfos, en los testigos del volcán Copahue, departamento Ñorquín (Mas *et al.* 1996a). O) Laumontita, en haces fibroparalelos, Paso del Córdoba, departamento Lacar (Vattuone *et al.* 1996b). P) Estilbita, forma agregados prismáticos largos y fibrosos, Paso del Córdoba, departamento Lacar (Vattuone *et al.* 1996b). departamento Lacar (Vattuone *et al.* 1996b).



al. 2005, 2007). En la zona de alteración sericitica de la roca metamórfica que rodea a un intrusivo monzogranítico en el área de Aluminé, junto a cuarzo, sericita, topacio y piritita (Vattuone *et al.* 1996 a). En el prospecto manganesífero La Casualidad, departamento Picunches, un chert con hasta 35% Mn inserto en el tope de la Fm. Chachil del Liásico, acompañando la mena esencial de criptomelano, junto a jaseroide, hetaerolita, piritita, greigita y limonitas (Leanza *et al.* 1988). Se manifiesta en las zonas externas superiores oxidadas en el campo geotérmico Copahue (Mas *et al.* 1996 a, Vallés *et al.* 2005). En costras amarillentas a rojizas en el campo geotérmico Domuyo en los departamentos Minas y Chos Malal (Mas *et al.* 2008 b).

- Linarita $\text{PbCu}[(\text{OH})_2|\text{SO}_4]$ – P₂/m; se encuentra en la zona de oxidación de la mina Río Agrio, departamento Picunches. Los cristales son de color azul intenso o forman concreciones de tono más claro (Gay & Martínez 1984).
- Burkeita $\text{Na}_4[\text{CO}_3|\text{SO}_4]$ – Pbnm; fue identificada como especie mayoritaria, en la zona periférica de un pico de escape del pozo COP-2 del campo geotérmico de Copahue. Se presenta en concreciones estalactíticas de color blanco y asociada a hanksita (Mas *et al.* 2006).
- Hanksita $\text{KNa}_{22}[\text{Cl} | (\text{CO}_3)_2 | (\text{SO}_4)_9]$ – P₆/m; su presencia fue detectada como especie subordinada a burkeita en el campo geotérmico de Copahue (Mas *et al.* 2006).

Sulfatos hidratados, con o sin aniones adicionales

- Gunningita $\text{Zn}[\text{SO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ – C₂/c; especie subordinada presente en la zona de oxidación en la veta Lastenia del distrito plumbo-zincífero Campana Mahuida, departamento Loncopué. Las vetas hidrotermales son portadoras de galena, esfalerita, calcopirita, con minerales supergénicos como rutilo, cuarzo microcristalino, franklinita, willemita, hemimorfita, zincsilita, jarosita y óxidos limoníticos, en ganga de baritina (Gallegos *et al.* 2005, Berbeglia *et al.* 2005).
- Calcantita $\text{Cu}[\text{SO}_4] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – P1; especie secundaria presente en las vetas de baritina con sulfuros, en el depósito Río Agrio, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984, del Blanco 2000).
- Alunógeno $\text{Al}_2[\text{SO}_4]_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ – P1; se presenta en eflorescencias como producto de alteración de las rocas en las Termas de Copahue, asociado a halotriquitita, azufre, yeso, thenardita y halita (Mas *et al.* 2008 a).
- Halotriquitita $\text{Fe}^{2+}\text{Al}_2[\text{SO}_4]_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$ – P₂/a; forma masas porosas, fibrosas, blancas en las proximidades de los manantiales de aguas calientes en las Termas de Copahue (Bodenbender 1899, Mas *et al.* 2008 a).
- Polihalita $\text{K}_2\text{Ca}_2\text{Mg}[\text{SO}_4]_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – P1; especie subordinada en los bancos de halita-silvita junto a langbeinita y carnalita en la cuenca huirtriana de sales de potasio (Gabriele 1992, 1999b).
- Yeso $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – A₂/a; en la Cuenca Neuquina y asociada a la Fm. Lajas se menciona en el área de la manifestación Puesto Gregor, una mineralización de esfalerita, galena, piritita y marcasita con carbonatos y sulfatos. La mineralización supergénica incluye yeso, smithsonita, cerusita y goethita (Garrido *et al.* 2000, Gómez *et al.* 2008). Especie ampliamente distribuida en la Cuenca Neuquina, está relacionada a procesos evaporíticos ocurridos durante el Mesozoico. El yeso está representado en las unidades formacionales Tábanos y Auquilco (Yeso Principal) y

Huirtrín (Yeso de Transición). En la sierra de Vaca Muerta el yeso constituye importantes acumulaciones y se asocia a anhidrita (Angelelli & Schalamuk 1978, Losada 1973, Etcheverry 1999). En el sector medio de la Fm. Auquilco, junto a anhidrita, en el paraje Vega de la Veranada (Brodtkorb *et al.* 1995, del Blanco & Barbieri 1999). El Yeso de Transición incluye depósitos de este sulfato asociado a halita y anhidrita con variadas presentaciones (Lyons 1987, Brodtkorb *et al.* 1992, Gabriele 1992, Etcheverry 1999). En el distrito minero Continental de la Fm. Huirtrín en reemplazo pseudomórfico de halita hopper (Martínez *et al.* 2008). En Mallín Quemado, en la mina Llao Llao ocurre en la variedad selenita (Casé *et al.* 1988, del Blanco & Barbieri 1999). En las eflorescencias de las Termas de Copahue se presenta en pequeñas cantidades (Mas *et al.* 2008 a).

Sulfatos hidratados, con aniones adicionales

- Kainita $\text{KMg}[\text{Cl}|\text{SO}_4] \cdot 2,75\text{H}_2\text{O}$ – C₂/m; identificada en sondeos realizados al sur del río Colorado junto a halita, silvita, yeso, anhidrita, bischofita, carnalita, langbeinita, polihalita y taquidrita (Gabriele 1992).

Molibdatos y Wolframatos

- Powellita $\text{Ca}[\text{MoO}_4]$ – I₄/a; en pequeñas cantidades asociada a molibdenita y calcopirita, entre el faldeo occidental del cerro Falkner y el cerro Alto (Cortezzi *et al.* 1992).
- Wulfenita $\text{Pb}[\text{MoO}_4]$ – I₄/a; se encuentra en cristales bipiramidales diseminados sobre baritina, en la mina Río Agrio, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984).
- Ferrimolibdita $\text{Fe}_2^{3+}[\text{MoO}_4]_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – Pm₂n ó Pmmn; localmente en el borde de la mitad norte de la zona potásica, en la zona de lixiviación y oxidación en el pórfiro cuprífero de Campana Mahuida (Zanettini 1979).

CLASE 8: FOSFATOS, ARSENIATOS Y VANADATOS

Fosfatos, arseniatos y vanadatos anhidros, con o sin otros aniones

- Olivenita $\text{Cu}_2[\text{OH}|\text{AsO}_4]$ – Pnm; fue encontrado en la mina Río Agrio, departamento Picunches, en cristales color verde oliva con hábito prismático a tabular, tapizando cavidades entre tablas de baritina, o formando costras con malaquita sobre cuprita (Gay & Martínez 1984).
- Cornubita $\text{Cu}_5[(\text{OH})_4 | (\text{AsO}_4)_2]$ – P1; es un mineral raro de color verde manzana, que se presenta macizo y con textura coliforme, asociado a baritina, cuprita, connellitita, malaquita, brochantita, olivenita, calcita, tenorita, vanadinita, en la mina Río Agrio, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984).
- Arrojadita $\text{KNa}_4\text{Ca}(\text{Fe},\text{Mn})_{14}^{2+}\text{Al}[(\text{OH},\text{F})_2 | (\text{PO}_4)_{12}]$ – C₂/c; fue determinado con duda entre los minerales secundarios presentes en los depósitos de tipo BIF, en el sector norte de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2010 a-b).
- Descloizita $\text{Pb}(\text{Zn},\text{Cu})[\text{OH}|\text{VO}_4]$ – Pnam; se presenta en la zona de oxidación junto a vanadinita, bayldonita, cuprita, cerusita, anglesita y limonita, en la mina Río Agrio, departamento Picunches (del Blanco 2000).



- Mottramita $Pb(Cu,Zn)[OH|VO_4]$ – Pnam; fue señalada su presencia sobre barinita asociada a malaquita, calcita, cerusita, cuarzo, relictos de calcopirita, limonita y linarita en la mina Río Agrio, departamento Picunches (Gay & Martínez 1984).

- Bayldonita $PbCu_3[OH|AsO_4]_2$ – C2/c; mineral de oxidación que se presenta en forma maciza, ocasionalmente pulverulento, asociado con frecuencia a cerusita, pero también a cuprita, anglesita, vanadinita y limonita en la mina Río Agrio, departamento Picunches (del Blanco 2000).

- Plumbogummita $PbAl_3[(OH)_6|PO_3OH|PO_4]$ – R3m; mineral secundario asociado con sílice deutérica, que forma pátinas o rellena fracturas en el yacimiento Río Agrio, departamento Picunches (del Blanco 2000).

- Fluorapatita $Ca_5[F|(PO_4)_3]$ – P6₃/m; en la zona de alteración propilítica de un intrusivo y de la roca de caja diorítica en el área de Aluminé, asociada a epidoto, prehnita, clorita, titanita y actinolita (Vattuone *et al.* 1996 a). En la ganga de la mina ferrífera Huantraico, departamento Pehuenches, junto a plagioclasa, escapolita, calcita y cuarzo (Fernández Lima 1978). La variedad collofano se encuentra en la zona superior de la Fm. Vaca Muerta, Mallín Quemado, como oolitas, nódulos y pseudoolitas, mezclado con fragmentos de conchillas, material arenoso, etc. (Angelelli *et al.* 1976). Es una especie minoritaria en los stocks dioríticos y filones capas asociados a los *skarns* ubicados entre los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio (Franchini 1999, Franchini *et al.* 1999). En los bancos de jaspe y hematita-magnetita de la cordillera del Viento, departamento Minas, como mineral accesorio, junto a ópalo, estilpnomelana, ankerita, dolomita, baritina, asociado a minerales traza y de tierras raras (Zappettini & Dalponte 2010 a-b). Mineral accesorio menor citado para las vulcanitas y tobas del Grupo Choyoi que asoman en el área de Butalón, departamento Minas (Casé *et al.* 2008). En las metabasitas de las proximidades del Lago Quillén, departamento Aluminé, con enstatita, plagioclasa, clinopiroxeno, anfíbol, biotita, magnetita, ilmenita y cuarzo (Vattuone de Ponti 1987, 1990).

- Hedifano $Ca_2Pb_3[Cl|(AsO_4)_3]$ – P6₃/m; de aspecto pulverulento y agregados microcristalinos, acontece asociado a mottramita y vanadinita en Río Agrio, departamento Picunches (del Blanco 2000).

- Vanadinita $Pb_5[Cl|(VO_4)_3]$ – P6₃/m; se la identificó en la zona de oxidación de la mina Río Agrio, departamento Picunches, asociada con bayldonita, cuprita y cerusita, entre otros minerales menos frecuentes (Gay & Martínez 1984 y del Blanco 2000).

Fosfatos, arseniatos y vanadatos hidratados, con o sin otros aniones

- Turquesa $CuAl_6[(OH)_2|PO_4]_4 \cdot 4H_2O$ – P1; en el prospecto Barda González junto a malaquita, crisocola, brochantita, azurita, tenorita y trazas de atacamita, volborthita (Pons *et al.* 2009). En la zona de oxidación junto a tennantita, crisocola, malaquita, escasa brochantita y ocasionalmente cuprita y cobre nativo en el pórfiro cuprífero de Campana Mahuida, departamento Loncopué (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2007).

- Metatorbernita $Cu[UO_2|PO_4]_2 \cdot 8H_2O$ – P4/nmm; en las areniscas uraníferas de Rahue-co, departamento Ñorquín, junto a pechblenda, calcopirita, calcosina, covellina,

bornita, plata nativa, malaquita, azurita, carnotita, metazeunerita (Linares & Brodtkorb 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Latorre 1962a, 1962b; Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 a).

- Metazeunerita $Cu[UO_2|AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$ – P4/n; exhibe cristales de hábito laminar formando agregados en rosetas, dentro de cavidades en restos fósiles de troncos, asociada a uraninita, metatorbernita, carnotita y uranfano, en la manifestación nuclear La Primera, Rahue-co (Linares & Brodtkorb 1962, Latorre 1962 a-b, Toubes *et al.* 1978).

- Volborthita $Cu_3[(OH)_2|V_2O_7] \cdot 2H_2O$ – C2/m; se presenta junto a carnotita y malaquita en niveles de areniscas en el yacimiento uranífero Palo Quemado, área de los Chihuidos del Medio, departamento Añelo (del Vo & Davids 1962, Linares *et al.* 1965, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 b). En la mina Cerro Horqueta, departamento Picún Leufú, el mineral está asociado a malaquita, cuprita, calcosina y covellina (Losada *et al.* 1980, Dristas 1981). En el prospecto Barda González el mineral de color amarillo verdoso, tiene hábito laminar a hojoso y ocurre como eflorescencias en la superficie del bitumen (Pons *et al.* 2009).

CLASE 9: SILICATOS

Nesosilicatos

- Willemita $Zn_2[SiO_4]$ – R3; forma finas venillas de hasta 1 cm con hemimorfita y zincsilita en la veta Lastenia, distrito plumbo-zincífero de Campana Mahuida, departamento Loncopué (Gallegos *et al.* 2004, 2005, Berbeglia *et al.* 2005).

Grupo del Olivino

- Olivino $(Mg,Fe)_2[SiO_4]$ – Pbnm; identificado en el basalto de Carilil junto con plagioclasas albitizadas y zeolitas (Latorre *et al.* 1994). Presente como fenocristales en los basaltos de la serie de diques hipabisales en Colipilli, Pichaihue, al sur de la ciudad de Chos Malal, donde presenta formas anhedrales, hábito equidimensional, en paragénesis de plagioclasa, augita, minerales opacos y alteración a saponita. Estos basaltos están rellenos con analcima, gonnardita, esmectitas y zeolitas como natrolita y thomsonita (Mateo Fernández Caso *et al.* 2010). Como mineral primario alterado está presente junto a piroxenos y zeolitas en los basaltos alcalinos que asoman cerca de Junín de los Andes (Vattuone *et al.* 2007 a). También se presenta formando parte de los suelos en el Mb. Lago Espejo, en La Angostura, en Río Pereyra, en Capa Lago Totoral de la Fm. Río Pireco, al noroeste del lago Nahuel Huapi (Laya 1977). En la fracción de minerales pesados de los aluviones auríferos del río Neuquén entre Andacollo y Chos Malal, junto a augita, hipersteno, ferrohornblenda, lamprobolita, actinolita, zircón, apatita y opacos (García *et al.* 1988). Es mineral primario de basaltos y aparece con frecuencia alterado a esmectitas, con escasa pumpellyita e iddingsita, clinopiroxeno y opacos en una mesosostasis formada por microlitos de labradorita, en metavulcanitas de Pío Proto (Vattuone *et al.* 1999). En stocks gábricos aflorantes al noroeste de Chos Malal, acompañado de plagioclasa An >50, hipersteno, augita, magnesiótaramita y accesorios de magnetita, apatita e ilmenita (Franchini *et al.* 1999). En granos prismáticos incolo-

ros y subredondeados forma parte de la fracción pesada de los depósitos auríferos del cerro Mayal, departamento Chos Malal (Gamba 1994).

Grupo del Granate $X_3^{[8]} Y_3^{[6]} [SiO_4]_3$

- Piropo $Mg_3Al_2[SiO_4]_3$ – Ia3d; identificado en muy bajas proporciones en las metapelitas del área de Aluminé, cordillera neuquina, junto con almandino, spessartina y grossularia (Vattuone de Ponti 1990).

- Almandino $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$ – Ia3d; en cristales equidimensionales, que alcanzan un centímetro de diámetro, se identifica este mineral en las metapelitas de la cordillera neuquina en el área de Aluminé, asociado a spessartina, con grossularia y piropo subordinados (Vattuone de Ponti 1990). También formando parte de la serie almandino-spessartina, fue identificado en el Batolito Nordpatagónico, junto a ortoclasa, plagioclasa, cuarzo y biotita (Vattuone de Ponti 1992).

- Spessartina $Mn_3Al_2[SiO_4]_3$ – Ia3d; en pequeñas proporciones con almandino mayoritario, grossularia y piropo se encuentra en metapelitas de la cordillera neuquina (Vattuone de Ponti 1990); en la serie almandino-spessartina, identificado en el Batolito Nordpatagónico, con ortoclasa, plagioclasa, cuarzo y biotita (Vattuone de Ponti 1992).

- Grossularia $Ca_3Al_2[SiO_4]_3$ – Ia3d; identificado en pequeñas proporciones con almandino, spessartina y piropo en las metapelitas de la cordillera neuquina (Vattuone de Ponti 1990), también presente formando parte de la serie grossularia-andradita (Lagorio *et al.* 2001).

- Andradita $Ca_3Fe_2[SiO_4]_3$ – Ia3d; es mineral del metamorfismo de bajo grado, junto a hedenbergita, epidoto, tremolita-actinolita, magnetita, pirita, calcopirita y cuarzo; que afecta a protolitos andesíticos y cálcicos aflorantes en cercanías del Lago Moquehue (Latorre & Vattuone de Ponti 1990). Como mineral de metamorfismo de bajo grado sobre protolitos andesíticos y calcáreos en el Lago Moquehue, junto a hedenbergita, epidoto, tremolita-actinolita, magnetita, pirita, calcopirita y cuarzo (Latorre & Vattuone de Ponti 1990). En el *skarn* de Campana Mahuida se muestra de color castaño, con formas euhedrales a subhedrales de icositetraedros deltoides y dodecaedros rómbicos; exhibe estructura zonal concéntrica y maclas complejas (Franchini & Danieli 1992, Franchini *et al.* 2007). Presente en facies de *hornfels* hornbléndicos en Aluminé, asociado a diópsido, grossularia, cuarzo y magnetita (Lagorio *et al.* 2001). Asociada a prehnita en el campo geotérmico de las Termas de Copahue (Mas *et al.* 1996 b).

- Uvarovita $Ca_3Cr_2[SiO_4]_3$ – Ia3d; forma bandas verdes concéntricas dentro de cristales de andradita en el *skarn* de Campana Mahuida (Franchini & Danieli 1992). La primera autora informó luego que esta identificación sería errónea, pero no existe al presente corrección publicada (Franchini *comunicación personal* 2010).

- Zircón $Zr[SiO_4]$ – I_4/amd ; mineral accesorio de rocas ígneas y metamórficas en la región de Aluminé, fue utilizado como indicador geocronológico y de procesos petrogenéticos en los granitoides de la cordillera neuquina (Vattuone de Ponti & Latorre 1990b). En la fracción de minerales pesados de los aluviones auríferos del río Neuquén entre Andacollo y Chos Malal, junto a augita, hipersteno, ferrohornblenda, lamprobolita, actinolita, olivino, apatita

y opacos (García *et al.* 1988). Como traza se encuentra en los stocks y sills dioríticos aflorantes al noroeste de Chos Malal, con plagioclasa $An < 50$, ferroedenita, cuarzo, magnetita, ilmenita y titanita (Franchini *et al.* 1999). En cristales incoloros euhedrales, de hábito bipiramidal, forma parte de los minerales transparentes en la fracción pesada de los depósitos auríferos del cerro Mayal, departamento de Chos Malal (Gamba 1994). Mineral accesorio menor en las vulcanitas del Grupo Choyoi que asoman en el área de Butalón, departamento Minas (Casé *et al.* 2008).

- Sillimanita $Al_2[O|SiO_4]$ – Pbnm; como finas inclusiones en ortoclasa, también en cordierita de las metapelitas de la cordillera neuquina, área de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990).

- Andalucita $Al_2[O|SiO_4]$ – Pnnm; forma porfiroblastos rosados que alcanzan 1 cm de diámetro, de hábito euhedral, en las rocas metamórficas del área de Aluminé, asociada a sillimanita, ortoclasa, cordierita, andesina, estauroilita, biotita, cuarzo y almandino (Vattuone de Ponti 1990).

- Estauroilita $4Al_2[O|SiO_4].AlFe_2^{+2}O_3.OH$ – C2/m; se halla en cristales euhedrales cuadrangulares de color rosado amarillento, alterados a sericita. Suelen estar reemplazados por cuarzo y jaspe en las metapelitas de la cordillera neuquina del área de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990).

- Titanita $CaTi[O|SiO_4]$ – C2/c; como mineral accesorio en los filones dacíticos y andesíticos que penetran las Fms. Los Molles, Tábanos y Lotena, donde suele reemplazar a ilmenita (Franchini 1992). Forma concentraciones variables en las metavolcanitas pertenecientes a la Fm. Aluminé, como parte de la mesostasis clorítica y también rodeando a la magnetita (Lagorio *et al.* 2001). Como mineral accesorio de los stocks y sills dioríticos que afloran al noroeste de Chos Malal con plagioclasa $An < 50$, ferroedenita, cuarzo, ilmenita, apatita y trazas de zircón (Franchini *et al.* 1999), y en las vulcanitas y tobas del Grupo Choyoi que afloran en la comarca de Butalón, departamento Minas (Casé *et al.* 2008).

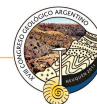
- Uranofano $Ca[UO_2|SiO_3OH]_2.5H_2O$ – P2₁; trazas de este mineral se encuentran en las zonas de oxidación periféricas donde predominan metatorbernitita, autunita, malaquita, azurita y limonitas, en el distrito uranífero Rahue-co, departamento Ñorquín. Las menas de uranio y cobre ocupan cuerpos estratiformes de 5 a 25 m de largo por 0,2 a 0,8 m de potencia, en núcleos gris-verdosos decolorados por bio-rhesistaxia dentro de las areniscas rojas, correspondientes a la Fm. Tordillo, albergando pechblenda, bornita, calcopirita, calcosina, covellina, plata y restos de materia orgánica vegetal (Latorre 1962 a-b, Fernández Lima 1978, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999a).

- Boltwoodita $K[UO_2|SiO_3OH].1.5H_2O$ – P2₁/m; asociado a carnotita, azurita, malaquita y volborthita en las areniscas de Palo Quemado, área de los Chihuidos del Medio (Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 b).

- Carnotita $K_2[UO_2|VO_4]_2.3H_2O$ – P2₁/a; junto a boltwoodita, azurita, malaquita y volborthita en las areniscas del yacimiento uranífero Palo Quemado, área de los Chihuidos del Medio (Linares *et al.* 1965, Ramos 1975, Toubes *et al.* 1978, Rojas 1999 b).

Sorosilicatos

- Hemimorfita $Zn_4[(OH)_2|Si_2O_7].H_2O$ – Imm2; se presenta en Campana Mahuida, departamento Loncopué, en



cristales blancos primáticos maclados que alcanzan hasta 4 mm, en la zona de oxidación de la veta Lastenia. Es un filón hidrotermal de Pb-Zn, portador de esfalerita, galena y calcopirita como mineralización dominante y se asocia a zincsilita, willemita, franklinita, gunningita, sílice, limonita y óxidos de manganeso en menor proporción (Gallegos *et al.* 2004, 2005, Berbeglia 2005).

- Epidoto $\text{Ca}_2(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})\text{Al}_2[\text{O}|\text{OH}|\text{SiO}_4|\text{Si}_2\text{O}_7] - \text{P}2_1/\text{m}$; en cristales idiomorfos a subidiomorfos, en los *skarns* del cerro Caicayén, aparece como un mineral metamórfico asociado a clinopiroxeno, granate, magnetita y cuarzo (Franchini & Meinert 1991, Franchini *et al.* 2000). Reemplazando pseudomórficamente a molibdenita asoma en un afloramiento ubicado a 52 km de la localidad de San Martín de los Andes. También se presenta con clorita, ambos pseudomórficos según biotita, en otro afloramiento ubicado a 52 km de la localidad de San Martín de los Andes (Cortezzi *et al.* 1992). Forma parches, junto con calcita, en la mesostasis de los filones de dacitas hornblendíferas que intruyen a las Fms. Los Molles, Tábanos y Lotena (Franchini 1992). En las aureolas de alteración hidrotermal del paraje La Primavera, con sericita y silicificación dominante, acompaña cantidades menores de calcita y clorita (Dominguez *et al.* 1984); y en el paraje Los Maitenes-El Salvaje yace con biotita, ortoclasa, calcita, albita, clorita y talco (Dominguez & Garrido 1982), ambos del distrito minero Andacollo. Presente con cuarzo, granate, vesubiana, magnetita y biotita en el *skarn* de Campana Mahuida, departamento Loncopué (Franchini & Danieli 1992). También en el pórfiro cuprífero homónimo formando la zona de alteración propilítica junto a calcita clorita, cuarzo y piritita (Franchini *et al.* 2005, 2007). En escasas proporciones, forma parte de la paragénesis mineral en un basalto toleítico de la Fm. Rancahue, que asoma en la cordillera nordpatagónica, a unos 10 km al sur de la ciudad de Aluminé. El mineral se asocia a clinoenstatita y a veces ortoestatita incluidas en cristobalita y tridimita, asociado con albita, magnetita y zeolitas (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 a). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a carbonatos: calcita y dolomita; óxidos: hematita y cristobalita; y otros silicatos: pumpellyita, esmectitas, iddingsita, albita, analcima, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). En el complejo Colohuincul del lago Ñorquín y en volcánicas terciarias metamorfozadas, fue identificado, en un relleno de venillas, junto a clorita y pumpellyita (Martínez Dopico 2008 a). En la alteración hidrotermal de la tonalita del cerro La Parva, Grupo Choiyoi, forma finas venillas junto a cuarzo y clorita (Dominguez & Garrido 1995). En la Meta-andesita-I que aflora en el cerro Caicayén se distribuye de un modo aleatorio, junto con zoisita, donde epidoto reemplaza granate y anfíbol (Lagorio *et al.* 2001). En los sondeos efectuados en el campo geotérmico Copahue, se presenta con cloritas, montmorillonita, cristobalita y zeolitas cálcicas, prehnita, actinolita e illita subordinada (Mas *et al.* 1996 b).

- Zoisita $\text{Ca}_2\text{Al}_3[\text{O}|\text{OH}|\text{SiO}_4|\text{Si}_2\text{O}_7] - \text{Pnma}$; se presenta reemplazando al granate y al anfíbol junto a epidoto en las metavolcanitas pertenecientes a la Fm. Aluminé (Lagorio *et al.* 2001).

- Pumpellyita $\text{Mn}^{2+}\text{Ca}_2\text{Mn}^{2+}(\text{Al}, \text{Mn}^{3+})_2[(\text{OH})_2|\text{H}_2\text{O}|\text{SiO}_4|\text{Si}_2\text{O}_7] - \text{A}2/\text{m}$; aparece en las andesitas metamorfozadas al norte del Lago Moquehue (Latorre & Vattuone de

Ponti 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). Se presenta en las metavolcanitas del Paleógeno aflorantes en Pío Proto, como un reemplazo parcial de los fenocristales de minerales primarios y microlitos de la mesostasis, casi siempre con esmectitas, donde forma parte de una secuencia de calcosilicatos junto a zeolitas cálcicas. También reemplazando a laumontita y prehnita con filosilicatos: beidellita-saponita (Vattuone *et al.* 1999). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a carbonatos: calcita y dolomita, óxidos: hematita y cristobalita; y otros silicatos: epidoto, esmectitas, iddingsita, albita, analcima, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). Al oeste del departamento Aluminé, en el complejo Colohuincul del basamento y en volcánicas terciarias metamorfozadas, fue identificado, en un relleno de venillas, junto a clorita y epidoto (Martínez Dopico 2008 a).

- Vesuvianita $\text{Ca}_{19}\text{Al}_{10}(\text{Mg}, \text{Fe})_3[(\text{OH}, \text{F})_{10}|\text{SiO}_4]_{10}|\text{Si}_2\text{O}_7]_4 - \text{P}4/\text{nnc}$; mineral hallado en el *skarn* de Campana Mahuida, departamento Loncopué, en las zonas de reemplazo en andesita, asociado con cuarzo, magnetita y biotita (Franchini & Danieli 1992).

Ciclosilicatos

- Cordierita $(\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{Al}_2\text{Si})[(\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{18})] - \text{Cccm}$; mineral identificado en las zonas de alto metamorfismo que afectan las metapelitas de la cordillera neuquina, donde exhibe textura en criba, con inclusiones de zircón y biotita, cerca del río Rucacharoi, departamento de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990).

- Turmalina $(\text{Na}, \text{Ca})\text{Mg}_3\text{Al}_6[(\text{OH}, \text{F})|(\text{OH}, \text{O})_3|(\text{BO}_3)_3|\text{Si}_6\text{O}_{18}] - \text{R}3\text{m}$; en agregados de cristales fibrorradiados negros se superpone a las zonas de alteración biotítica, sericitica, sílicea y propilítica del Mb. Plutónico del Grupo Molle y de las rocas de las Volcánicas Chenques y del Granito Varvarco Tapia, Cajón de Chenques, departamento Minas, donde también se dispone en venillas, asociada a epidoto, cuarzo y piritita (Zanettini 1987). Citado con ortoclasa, como minerales accesorios infrecuentes, en la zona potásica central bajo la forma de elbaita incolora, y en la zona fílica, acompañado por rutilo y calcita, como chorlita negra, en el pórfiro cuprífero de Campana Mahuida (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007).

Inosilicatos

- Wollastonita-1 A $\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9] - \text{P}1$; como mineral de alteración correspondiente al endo-*skarn*, zona de piroxenos con granate y vesuvianita, se menciona este mineral entre Cajón Grande y Cajón del Medio, departamento Minas (Franchini *et al.* 1999). Configura la ganga, junto a calcita y cuarzo, en las vetas auríferas del cerro Mayal, departamento Chos Malal, con piritita, arsenopiritita y calcopirita como sulfuros dominantes (Franchini & Montenegro 1991).

- Pectolita $\text{Ca}_2\text{Na}[\text{Si}_3\text{O}_8\text{OH}] - \text{P}1$; se halla en pequeños cristales euhedrales maclados y localizados en los bordes de las amígdalas de basaltos, formando una asociación paragenética con prehnita, laumontita y yugawaralita (Vattuone *et al.* 2001 b).

- Zafirina-1A $(\text{Mg}_{3.5}\text{Al}_{3.5})\text{Al}[\text{O}_2|\text{Al}_{4.5}\text{Si}_{1.5}\text{O}_{18}] - \text{P}1$; se encuentra en cristales euhedrales, incoloros junto a plagioclasa, hornblenda, cummingtonita, antofilita y piroxenos

en metabasitas en el área de Aluminé, departamento Aluminé (Vattuone de Ponti 1990).

Familia de los piroxenos

• Enstatita $(\text{Mg,Fe})_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$ – Pbc; aflora en las cercanías del Lago Quillén, departamento Aluminé, en metabasitas, en facies de granulitas y en afloramientos de granitoides de posible edad cretácica. Forma cristoblastos euhedrales cuya composición, en algunos individuos controlados, oscila entre enstatita-broncita. La paragénesis mineral se completa con plagioclasa, clinopiroxeno, anfíbol, biotita, magnetita, ilmenita, apatita y cuarzo subordinado (Vattuone de Ponti 1987, 1990). En un basalto toleítico en los Andes Patagónicos aparece formando la serie clinoenstatita-clinoferosilita, junto a ortopiroxenos, tridimita, cristobalita, calcedonia, albita, magnetita, epidoto y zeolitas (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 a). Forma parte de los minerales primarios de stocks gábricos que afloran al noroeste de Chos Malal, junto a plagioclasa An <50, ferroedenita, cuarzo y magnetita, ilmenita, apatita, titanita y trazas de zircón (Franchini *et al.* 1999). En la fracción esquelética de los suelos, de la Fm. Pireco, al noroeste del Lago Nahuel Huapi, departamento Villa La Angostura, como parte de la serie enstatita – ortoferosilita (Laya 1977). Forma parte de los minerales pesados de los aluviones del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal, junto con augita, ferrohornblenda, lamprobolita, actinolita, olivino, zircón, apatita y opacos (García *et al.* 1988). Dentro de la fracción de minerales transparentes y pesados de los depósitos auríferos del cerro Mayal, departamento de Chos Malal, aparece con hábito prismático levemente subredondeado con color verde castaño rojizo y maclas según el eje c (Gamba 1994).

• Diópsido $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ – C2/c; aparece en cristales prismáticos subhedrales de color verde y leve pleocroísmo, petrográficamente pertenece a la serie diópsido-hedenbergita-johannsenita, es reemplazado por granate y aparece en la paragénesis mineral del protolito de la Fm. Aluminé junto a feldespato potásico, granate, magnetita, biotita y calcita, a veces tremolita-actinolita y zeolitas (Lagorio *et al.* 2001).

• Augita $(\text{Ca,Na})(\text{Mg,Fe,Al,Ti})[(\text{Si,Al})_2\text{O}_6]$ – C2/c; exhibe cristales negros bien desarrollados de 8 a 10 mm por 3 a 5 mm de ancho, maclados ocasionalmente (diaforita), aparece en las tobas de la serie andesítica de la sierra de Huantraico (Ahlfeld & Angelelli 1948). También presente en las facies granulíticas de las metapelitas de la cordillera neuquina en el área de Aluminé, aquí se trata de augita diopsídica (Vattuone de Ponti 1990). Como mineral primario de un filón capa de andesita que intruye a una secuencia de yeso, con lentes de caliza y de celestina, perteneciente a la Fm. Auquilco que asoma en el faldeo norte del Cordón de Cuchillo Curá, junto con andesina, apatita y rutilo (Casé *et al.* 1988). En la fracción de minerales pesados de los aluviones auríferos del río Neuquén entre Andacollo y Chos Malal, junto a hipersteno, ferrohornblenda, lamprobolita, actinolita, olivino, zircón, apatita y opacos (García *et al.* 1988).

Familia de los anfíboles

• Antofilita $(\text{Mg,Fe}^{+2})_3[\text{OH}|\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ – Pnma; aparece como relicto en anfíbolitas y granulitas, en paragénesis

de ortopiroxenos y labradorita, donde se altera a antigorita y es reemplazado por cummingtonita, en el Lago Ñorquinco y quebrada de Quillén, departamento Aluminé (Vattuone de Ponti 1987, 1990).

• Gedrita $(\text{Mg,Fe}^{2+})_5\text{Al}_2[\text{OH}|\text{AlSi}_3\text{O}_{11}]_2$ – Pnma; presente en el lago Machónico, en una anfíbolita donde forma agregados columnares, parcialmente alterado a biotita y óxidos de hierro. Asociado a hornblenda y plagioclasa aflora en el río Hermoso y el cerro Falkner, departamento Lácar (Crosta 2005).

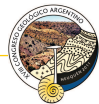
• Cummingtonita $(\text{Mg,Fe}^{2+})_7[\text{OH}|\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ – C2/m; se encuentra en anfíbolitas, a veces en crecimiento epitáxico con labradorita, biotita y titanita y también en granulitas con antofilita, bytownita y ortopiroxenos, en el Lago Ñorquinco y quebrada de Quillén, departamento Aluminé (Vattuone de Ponti 1987, 1990, Berbeglia 2005). En el brazo Huemul del lago Nahuel Huapi, departamento Los Lagos, en diques básicos metamorfizados de la Fm. Montes de Oca, lo muestran en asociación con grunerita y hornblenda (Gargiulo 2006).

• Manganocummingtonita $\text{Mn}_2\text{Mg}_5[\text{OH}|\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ – C2/m; identificado en facies prehnita-actinolita en granitoides cretácicos en Litrán, departamento de Aluminé, se asocia a piemontita, ortopiroxeno, actinolita, clorita, biotita, prehnita y plagioclasa (Latorre & Vattuone 1996).

• Grunerita $(\text{Fe}^{2+},\text{Mg})_7[\text{OH}|\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ – C2/m; el mineral fue citado en los diques básicos con metamorfismo de la Fm. Montes de Oca, en asociación con cummingtonita y hornblenda, en afloramientos del brazo Huemul del lago Nahuel Huapi, departamento Los Lagos (Gargiulo 2006).

• Actinolita $\text{Ca}_2(\text{Mn,Mg,Fe})_5[\text{OH}|\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ – C2/m; junto a clorita, epidoto, piemontita, titanita, feldespato potásico, albita, cuarzo y calcita; como mineral del metamorfismo de bajo grado que afecta a rocas graníticas y vulcanitas en Aluminé, departamento homónimo (Vattuone de Ponti & Latorre 1990 b). Se presenta en la paragénesis mineral de rocas volcánicas y calizas jurásicas, asociado a epidoto, clorita, cuarzo, plagioclasa cálcica, calcita, magnetita, pirita, calcopirita, esfalerita y Cu nativo, en Moquehue, departamento Aluminé (Latorre & Vattuone de Ponti 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). Como anfíbol secundario en rocas ígneas, *hornfels* y en el *exo-skarn* de quebrada Mala, departamento Junín de los Andes, junto a hornblenda, ferroactinolita, katoforita y un anfíbol sódico-cálcico (Franchini & Innes 1997). Con anfíboles primarios: edenita, ferroedenita y magnesiotaramita en rocas ígneas de Cajón Grande y Cajón del Medio, departamento Chos Malal (Franchini 1998). Como mineral de alteración se presenta en la zona propilítica del *skarn* del cerro Caicayén (Franchini *et al.* 2000). En la fracción de minerales pesados de los aluviones auríferos del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal, junto a augita, hipersteno, ferrohornblenda, lamprobolita, olivino, zircón, apatita y opacos (García *et al.* 1988). Se reconoció en las perforaciones realizadas en el campo geotérmico Copahue, asociada a cloritas, montmorillonita, cristobalita, zeolitas cálcicas y epidoto, prehnita e illita subordinada (Mas *et al.* 1996 b).

• Tremolita $\text{Ca}_2\text{Mg}_5[(\text{OH},\text{F})|\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ – C2/m; se describe este mineral en una zona de alteración de las cuatro existentes en los *skarns* de Caicayén. Yace en la zona propilítica que rodea a la potásica en paragénesis de clorita, epidoto y calcita (Casé 1997). Configura la zona externa del halo de



alteración hidrotermal en las vetas auríferas del cerro Mayal (Franchini & Malvicini 1999).

- Ferroactinolita $\text{Ca}_2(\text{Fe},\text{Mg})_5[\text{OH}|\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2 - \text{C2/m}$; identificada con otros anfíboles primarios, edenita, ferroedenita y magnesiotalamita y minerales secundarios actinolita y ferroactinolita, en andesitas, dioritas y gabros de Cajón Grande y Cajón del Medio, departamento Chos Malal. Aquí la asociación mineral se completa con biotita, plagioclasa, cuarzo, magnetita, ilmenita, apatita y titanita (Franchini 1998).

- Ferrohornblenda $\text{Na}_{<0,5}\text{Ca}_2(\text{Fe}^{2+},\text{Mg})_4(\text{Al},\text{Fe}^{3+},\text{Fe}^{2+})[(\text{OH})|(\text{Al},\text{Si})_4\text{O}_{11}]_2 - \text{C2/m}$; se describen tres tipos de hornblenda, una de color azul-verdosa con hábito fibroso en las anfibolitas, otra con color verde-castaño coexistiendo con cummingtonita en las facies de anfibolitas y la tercera con coloración castaño-anaranjado; se presenta en poiquiloblastos que incluyen cummingtonita, en la cordillera neuquina, departamento de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990). También citada como relicto en los *skarns* de hierro en Campana Mahuida, departamento Loncopué (Franchini & Danieli 1992). Forma fenocristales prismáticos verdes de hasta 5 mm de longitud y cristales más pequeños en la mesostasis de los lacolitos porfíricos de la quebrada del arroyo Los Bronces (Franchini 1992). Descripta con hábito prismático a tabular, en cristales de color verde agua con buen clivaje y numerosas inclusiones, entre los minerales transparentes de la fracción pesada de los depósitos auríferos del cerro Mayal, departamento de Chos Malal (Gamba 1994). Identificada también en andesitas metamorfizadas junto a zeolita, se presenta asociada con cuarzo, diópsido, andradita, biotita y plagioclasa, al este de la población de Aluminé (Lagorio *et al.* 2001). Además, fue citada tempranamente con los minerales pesados de los aluviones auríferos del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal, en las variedades cromáticas marrón castaño, verde y lamprobolita, junto con augita, hipersteno, actinolita, olivino, zircón, apatita y opacos (García *et al.* 1988). En el brazo Huemul del lago Nahuel Huapi, departamento Los Lagos, en diques básicos metamorfizados de la Fm. Montes de Oca, yace en asociación con grunerita y cummingtonita (Gargiulo 2006).

- Ferrotschermakita $\text{Ca}_2(\text{Fe},\text{Mg})_3\text{Al}_2[(\text{OH})_2|\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}] - \text{C2/m}$; con el nombre de tschermakita (Martínez Dopico 2008 b) describe esta especie que analizó en muestras de las facies de anfibolita del metamorfismo regional de la cordillera nordpatagónica, en el complejo Colohuincul del lago Ñorquinco, departamento Aluminé, junto a edenita y ferropargasita.

- Pargasita $\text{NaCa}_2\text{Mg}_4\text{Al}[(\text{OH})_2|\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}] - \text{C2/m}$; se presenta en el basamento metamórfico de las cercanías de Aluminé formando poiquiloblastos junto con cummingtonita y rutilo, en facies de anfibolita-granulita, con una paragénesis mineral de labradorita, augita diopsidea, ortopiroxeno y antofilita (Vattuone de Ponti 1990).

- Ferropargasita $\text{NaCa}_2\text{Fe}_4\text{Al}[(\text{OH})_2|\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}] - \text{C2/m}$; se presenta en las facies de esquistos verdes y anfibolita del metamorfismo regional de la cordillera nordpatagónica, en el complejo Colohuincul del lago Ñorquinco, departamento Aluminé, acompaña a edenita y tschermakita (Martínez Dopico 2008 b).

- Edenita $\text{NaCa}_2\text{Mg}_5[(\text{OH})_2|\text{AlSi}_7\text{O}_{22}] - \text{C2/m}$; identificada como anfíbol primario junto a ferroedenita y magnesiotalamita, acompañados por actinolita y ferroacti-

nolita. También se encuentran plagioclasas, cuarzo, magnetita, ilmenita, apatita y titanita, en andesitas, dioritas y microgabros de Cajón Grande y Cajón del Medio, departamento Chos Malal (Franchini 1998, Franchini *et al.* 1999). En facies de esquistos verdes y anfibolita del metamorfismo regional de la cordillera nordpatagónica, en el complejo Colohuincul del lago Ñorquinco, departamento Aluminé, acompaña a ferropargasita y tschermakita (Martínez Dopico 2008 b).

- Ferroedenita $\text{NaCa}_2\text{Fe}^{+2}[(\text{OH})_2|\text{AlSi}_7\text{O}_{22}] - \text{C2/m}$; presente con edenita, magnesiotalamita, actinolita, ferroactinolita, plagioclasa, cuarzo, magnetita, ilmenita, apatita y titanita, en rocas ígneas de Cajón Grande y Cajón del Medio, departamento Chos Malal (Franchini 1998, Franchini *et al.* 1999).

- Katoforita $\text{NaCaNa}(\text{Fe},\text{Mg})_4(\text{Fe}^{3+},\text{Al})[(\text{OH})_2|\text{AlSi}_7\text{O}_{22}] - \text{C2/m}$; se describe con los anfíboles secundarios junto a actinolita-hornblenda magnésica, ferro-actinolita y un anfíbol sódico-cálcico en rocas ígneas, en *hornfels* y en *ex-skarns* de la quebrada Mala, departamento de Chos Malal (Franchini & Innes 1997).

- Magnesiotalamita $\text{NaCaNa}(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})_3(\text{Fe}^{3+},\text{Al})_2[(\text{OH})_2|\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}] - \text{C2/m}$; se encuentra asociado con actinolita y ferroactinolita en andesitas, dioritas y microgabros de Cajón Grande y Cajón del Medio, departamento de Chos Malal, donde fue analizado por microsonda (Franchini 1998, Franchini *et al.* 1999).

Grupo con estructuras de transición Ino-Filosilicatos

- Prehnita $\text{Ca}_2\text{Al}[(\text{OH})_2|\text{AlSi}_3\text{O}_{10}] - \text{P2cm}$; con epidoto, este mineral reemplaza ocasionalmente a plagioclasa en filones dacíticos y andesíticos que intruyen a las Fms. Los Molles, Tábanos y Lotena (Franchini 1992). De hábito fibrorradiado, rellena amígdalas bordeadas por esmectitas, en una paragénesis metamórfica silicocálcica perteneciente a metavolcanitas del Paleógeno aflorantes en Pío Proto (Vattuone *et al.* 1999). También asociado con albita, tremolita-actinolita, clorita y cuarzo, calcita en la secuencia paragenética de la Meta-andesita- I del cerro Caicayén (Lagorio *et al.* 2001). En las perforaciones efectuadas en el campo geotérmico Copahue el mineral es escaso y se presenta junto a clorita, montmorillonita, cristobalita, zeolitas cálcicas y epidoto, actinolita e illita subordinada (Mas *et al.* 1996 b).

Filosilicatos

- Pirofilita $\text{Al}_2[(\text{OH})_2|\text{Si}_4\text{O}_{10}] - \text{C2/c}$; mineral citado en el arroyo Auquén, Varvarco, departamento Minas, en un halo de alteración hidrotermal junto con illita, sericita, caolinita, clorita, esmectita, cuarzo y escasa piritita (Danieli *et al.* 2002). También en pequeños cristales pseudo hexagonales gris blanquecinos con barrerita presente en basaltos como producto de la alteración hidrotermal, también se halla adularia, albita, analcima, tetranatrolita/gonnardita, paranatrolita e illita en metapleititas cerca de Confluencia, departamento homónimo (Vattuone *et al.* 2001 a).

- Talco $\text{Mg}_3[(\text{OH})_2|\text{Si}_4\text{O}_{10}]$; es el mineral esencial de la mina Naunauco, departamento Ñorquín, donde se presenta invariablemente asociado con clinocloro y sericita. Otros minerales acompañantes ocasionales o raros son

natrolita, montmorillonita, albita, calcita, piritita y cuarzo. Explotaciones comerciales por «talco cerámico» abarcaron también las minas Alma Liliána, Luz María y otras ubicadas en el cerro Naunauco y desarrolladas sobre una andesita hidrotermalizada que penetra los estratos sedimentarios del Grupo Mendoza (Maiza & Hayase 1975, Angelelli & Schalamuk 1978). En la aureola de alteración hidrotermal del paraje Los Maitenes-El Salvaje, distrito minero Andacollo, yace junto a calcita, epidoto, albita y clorita en zonas de propilitización (Domínguez & Garrido 1982, Danieli *et al.* 1999).

Grupo de las micas

- Muscovita $KAl_2[(OH)_2|AlSi_3O_{10}] - C2/m$; es mineral primario junto a ortoclasa, microclino y cuarzo de las areniscas arcóscicas de la Fm. Nestares, en las inmediaciones de la localidad de Alicurá, departamento San Martín de los Andes (Spalletti *et al.* 1992). También se determinó una muscovita primaria, polilitipo 2M1, en granitos peraluminosos que asoman al sureste del lago Machónico, departamento Lácar (Costra & Vattuone 2005). Como mineral secundario es producto de la alteración de biotita en las metapelitas de la cordillera neuquina, asociado con clorita en las metamorfitas aflorantes en las cercanías de Aluminé, en el departamento homónimo (Vattuone de Ponti 1990).

- Sericita $KAl_2[(OH)_2|AlSi_3O_{10}] - C2/m$; variedad de mica blanca de grano fino, se presenta como un producto de alteración de feldespatos en las areniscas de la Formación Nestares en cercanías de Alicurá (Spalletti *et al.* 1992). Esta mica de grano fino reemplaza perfunctivamente a la matriz y pseudomórficamente a fenocristales de feldespatos en la tonalita del cerro La Parva, Grupo Choiyoi, donde se presenta como agregados ameboidales junto a cuarzo (Domínguez & Garrido 1995). Citado en el arroyo Auquén, Varvarco, departamento Minas, en un halo de alteración hidrotermal de pirofilita e illita dominantes, junto a caolinita, clorita, esmectita, cuarzo y escasa piritita (Danieli *et al.* 2002). En la ganga de la veta principal de la Mina Erika, distrito minero Andacollo, junto con calcita, ankerita, caolinita y clorita (Stoll 1957, Danieli *et al.* 1999). En las aureolas de alteración hidrotermal del paraje La Primavera con silicificación dominante y cantidades menores de calcita, epidoto y clorita (Domínguez *et al.* 1984); y en el paraje Los Maitenes-El Salvaje con biotita, ortoclasa, calcita, epidoto, albita, clorita y talco (Domínguez & Garrido 1982), ambos del distrito minero Andacollo. Configura el mineral esencial de alteración hidrotermal en la zona fílica del pórfiro cuprífero de Campana Mahuida (Franchini *et al.* 2005, 2007).

- Celadonita $K(Mg,Fe^{2+})(Fe^{3+},Al)[(OH)_2|Si_4O_{10}] - C2/m$; reemplaza zeolitas en rocas basálticas de Sañico, departamento Collón Cura (Hayase & Manera 1973). En litofacies de zeolitas con analcima, thomsonita, laumontita, natrolita, calcita, arcillas, clorita y albita del basalto de Carilil, aflorante en la quebrada de Rucachoroi, departamento de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990).

- Glauconita-1M $\sim(K,Na)(Fe^{3+},Mg,Fe^{2+})[(OH)_2|(Si,Al)_4O_{10}] - C2/m$; se encuentra en los detritos calcáreos y bioclastos en las secciones basales de la Fm. Agrío, en el cerro El Marucho, departamento Ñorquín, formando parte de los nódulos típicos de la mencionada formación, junto a caolinita y esmectita (Di Paola 1987).

- Biotita $K(Mg,Fe)_3[(OH,F)_2|(Al,Fe)Si_3O_{10}] - C2/m$; la mica negra es un mineral muy común en las rocas ígneas neuquinas. Se presenta en coronas alrededor de limomagnetita de metabasitas en las cercanías del Lago Aluminé (Vattuone de Ponti 1987); también como fenocristales junto a plagioclasas ácidas y hornblenda en las Volcanitas Chenque y como fenocristales junto a plagioclasas ácidas, ortoclasa, augita y escaso cuarzo de los miembros plutónicos del Grupo Molle (actualmente Grupo Naunauco) que asoman en el departamento Minas (Zanettini 1987). Se menciona como abundante en las metapelitas de la cordillera neuquina que afloran en cercanías de Aluminé, con color castaño rojizo, inclusiones de numerosas agujas de rutilo y también asociada a ilmenomagnetita (Vattuone de Ponti 1990). En blastesis con granate del *skarn* de Campana Mahuida, departamento Loncopué, asociado a epidoto, cuarzo, vesubiana y magnetita (Franchini & Danieli 1992). Es mineral primario de los stocks gábricos que afloran cerca de Chos Malal, junto con plagioclasa $An > 50$, hipersteno, augita, magnesiotaramita y olivino, acompañados de magnetita, ilmenita y apatita (Franchini *et al.* 1999). También en la zona de alteración potásica del pórfiro cuprífero Campana Mahuida, con otros filosilicatos hidrotermales (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007).

Familia de las arcillas e hidromicas

- Illita $(K,H_3O)Al_2[(H_2O,OH)_2|(Si,Al)_4O_{10}] - (2/m)$; en la fracción arcillosa de la Fm. Nestares junto a caolinita y esmectitas (Spalletti *et al.* 1992). Asociada a caolinita y clorita en las pelitas del sector inferior del Grupo Neuquén - Fm. Huincol (Pettinari & Barredo 1994). En el halo propilitico del pórfido de cobre de Campana Mahuida junto a clorita magnesiana y montmorillonita (Impiccini *et al.* 2001, 2002, Franchini *et al.* 2005, 2007). Los interstratificados illita-montmorillonita, en su evolución diagenética, fueron estudiados en las sedimentitas jurásicas de la Cuenca Neuquina por su interés en la generación de hidrocarburos (de Castelli & Ñíguez Rodríguez 1984). En una paragénesis de pirofilita, clorita, caolinita e interstratificados clorita/esmectita e illita/esmectita, fue descrita en la fracción arcillosa de las vulcanitas del Grupo Choiyoi aflorantes en la comarca del arroyo Auquén, departamento Minas (Danieli *et al.* 2002, Casé *et al.* 2004). Muy subordinada en los testigos de perforaciones efectuados en el campo geotérmico Copahue, asociada a cloritas, montmorillonita, cristobalita, zeolitas cálcicas y epidoto, prehnita y actinolita (Mas *et al.* 1996 b), en otros sectores esmectita es un componente esencial junto a caolinita, alunita y varios polimorfos de la sílice (Vallés *et al.* 2004, 2005, Baschini *et al.* 2010).

Grupo de la montmorillonita – vermiculita

- Montmorillonita $\sim(Al_{1,67}Mg_{0,33})[(OH)_2|Si_4O_{10}].Na_{0,33}(H_2O)_4 - C2/m$; es producto de alteración de clinopiroxenos componentes de los litoclastos volcánicos de sedimentitas clásticas, junto a clorita que afloran desde el arroyo La Amarga hasta el sur del cerro China Muerta. La clorita-montmorillonita se presenta con hábito hojoso y color verde (Di Paola 1968). En forma de masas compactas de color



verde amarillento se identificó esta arcilla en cerro Bandera a unos 45 km al este de la localidad de Zapala (Peinemann *et al.* 1972). Se encuentra como producto de alteración de plagioclasas, con hábito fibroso a fibrorradiado a veces de color rosado en rocas de la Serie Andesítica, en Villa la Angostura, ocasionalmente incluida por clinoptilolita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 a). En los niveles basales de la Fm. Chichinales, departamento Añelo, fue identificada montmorillonita-esmectita, junto con estratificados de esmectitas-illitas formando una bentonita (Vallés & Impiccini 1994). Acompaña rutilo, calcita, caolinita y clorita, en la zona central del halo de alteración hidrotermal, en las vetas auríferas del cerro Mayal (Franchini & Malvicini 1999). Junto a laumontita rellena las amígdalas de basaltos pertenecientes a la Serie Andesítica al pie del cerro Chapelco a veces está acompañada por heulandita (Vattuone de Ponti & Latorre 1994). También identificada como esmectita en el halo propilítico del pórfido de cobre de Campana Mahuida junto a illita, cloritas y esmectitas (clinocloro y chamosita) (Impiccini *et al.* 2001, 2002, Franchini *et al.* 2005, 2007). Montmorillonitas impuras –de uso técnico como bentonitas– se han tipificado para su aplicación comercial desde sus depósitos en los departamentos Zapala y Añelo (Rossi 1984, Vallés 1987, Vallés *et al.* 1992). En la mina Naunauco, departamento Ñorquín, asociada con clinocloro, talco y sericita, y especies ocasionales como natrolita, albita, calcita, pirita y cuarzo (Maiza & Hayase 1975). A través de las perforaciones realizadas en el campo geotérmico Copahue se reconoció esta especie, junto a cloritas, cristobalita, zeolitas cálcicas y epidoto, prehnita, actinolita e illita subordinada (Mas *et al.* 1996 b).

- Beidellita $\text{Al}_2[(\text{OH})_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}](\text{Ca},\text{Na})_{0,3}(\text{H}_2\text{O})_4$ – ortorrómbico o monoclínico; forma parte de una secuencia de filosilicatos junto a saponita, asociados con calcosilicatos: zeolitas cálcicas, prehnita y pumpellyita en metavolcanitas del Paleógeno aflorantes en Pío Proto (Vattuone *et al.* 1999).

- Nontronita $\text{Fe}_2^{3+}[(\text{OH})_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}]\cdot\text{Na}_{0,3}(\text{H}_2\text{O})_4$ – monoclínico, forma parte de los filosilicatos máficos de color verde, esmectita de la serie montmorillonita-nontronita, de la matriz de basaltos aflorantes en la base del cerro Chapelco, departamento Lácar en relación paragenética con apofilita y cuprita, asociada a laumontita, chabasita, pectolita, cobre nativo, pumpellyita, epidoto, interestratificados de clorita/esmectita, clorita, titanita y calcita (Vattuone & Tourn 2002). Junto a prasio en el paraje Agua de la Pichana, departamento Añelo, formando una asociación con calcedonia, clorita, con cuarzo á, lepidocrosita, ópalo, limonitas, sericita, calcita y zircón (Méndez *et al.* 2005).

- Corrensita clorita trioctaédrica/esmectita – ortorrómbica; identificada en la Fm. Quintuco, en una secuencia carbonática de la Cuenca Neuquina (Vallés & Pettinari 2000).

- Saponita $\text{Mg}_3[(\text{OH})_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}](\text{Ca},\text{Na})_x(\text{H}_2\text{O})_y$ – monoclínico (pseudo-ortorrómbico); el mineral se identificó a través de DRX, análisis químico y EDS desde un agregado macizo que reemplazó profundamente al olivino primario. Además integran esta paragénesis: beidellita, zeolitas cálcicas, prehnita y pumpellyita procedentes de las metavolcanitas del Paleógeno que asoman en Pío Proto, departamento Lácar (Vattuone *et al.* 1999).

Grupo de la clorita – sudoita

- Cloritas: micas verdes casi isotrópicas, de alteración hipogénica o hipergénica, se mencionan como clorita *sensu lato* para varias localidades neuquinas, en numerosos trabajos petrográficos, sin definir especie concreta dentro del grupo clorita-sudoita. Presente junto a montmorillonita con hábito hojoso y color verde en sedimentitas clásticas que afloran desde el arroyo La Amarga hasta el sur del cerro China Muerta (Di Paola 1968). En facies zeolíticas del basalto de Carilil, departamento Aluminé (Vattuone de Ponti 1990). Se menciona en las metapelitas de la cordillera neuquina como un producto de la alteración de granates (Vattuone de Ponti *et al.* 1990); en los granitoides, basaltos y andesitas de la cordillera neuquina (Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). Como esmectitas *sensu lato* se cita un mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a carbonatos: calcita y dolomita, óxidos: hematita y cristobalita; y otros silicatos: epidoto, pumpellyita, iddingsita, albita, analcima, heulandita y posible estilbita. En esta paragénesis, iddingsita es la mica rojiza de alteración en pseudomorfosis según olivino (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). También en el complejo Colonhuincul del lago Ñorquinco, acompañando pumpellyita y epidoto (Martínez Dopico 2008 a). En las aureolas de alteración hidrotermal del paraje La Primavera, con sericita y silicificación dominante, acompaña calcita y epidoto en posición distal (Domínguez *et al.* 1984); y en el paraje Los Maitenes-El Salvaje yace con biotita, ortoclase, calcita, epidoto, albita, y talco (Domínguez & Garrido 1982, Danieli *et al.* 1999), ambos del distrito minero Andacollo. En la ganga de la veta principal de la Mina Erika, distrito minero Andacollo, junto con calcita, ankerita, sericita y caolinita (Stoll 1957, Danieli *et al.* 1999). En las granodioritas intruidas por diques andesíticos como producto de alteración de la roca de caja, junto a procesos de zeolitización y sericitización, en la Fm. Los Machis que aflora en el Parque Nacional Nahuel Huapi (Mas *et al.* 1990). Presente en la zona de alteración de la tonalita del cerro La Parva, del Grupo Choiyoi, en finas venillas junto a cuarzo y epidoto (Domínguez & Garrido 1995). Clorita magnésica, que varía a composición férrica, junto a prehnita muy escasa, se encuentra en las meta-andesitas de la Fm. Aluminé (Lagorio *et al.* 2001). También identificada en el halo propilítico del pórfido de cobre de Campana Mahuida, junto a illita y montmorillonita. Se trata de una clorita rica en magnesio (clinocloro) donde se aprecian dos variedades: una en cristales verdes de grano grueso y hábito laminar y otra en agregados submicroscópicos con aspecto afieltrado, también se menciona su coexistencia con chamosita o cloritas férricas (Impiccini *et al.* 2001, 2002, Franchini *et al.* 2005, 2007). Es un componente mayoritario con el talco de la mina Naunauco, departamento Ñorquín, junto a otras especies ocasionales como sericita, natrolita, montmorillonita, albita, calcita, pirita y cuarzo. Los análisis químicos señalan un alto contenido en aluminio y la presencia de Al-clinocloro (ex-sheridanita, en Maiza & Hayase 1975). Acompaña rutilo, calcita, caolinita y montmorillonita, en la zona central del halo de alteración hidrotermal, en las vetas auríferas del cerro Mayal (Franchini & Malvicini 1999). Mineral citado en el arroyo Auquén, Varvarco, departamento Minas, en un halo de alteración hidrotermal con illita y pirofilita dominantes,

con sericita, caolinita, esmectita, cuarzo y escasa piritita (Danieli *et al.* 2002). En el campo geotérmico Copahue, sobre testigos de las perforaciones efectuadas, se reconoció esta especie, asociada con montmorillonita, cristobalita, zeolitas cálcicas y epidoto, prehnita, actinolita e illita subordinada (Mas *et al.* 1996 b).

- Chamosita $(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Al})_3[(\text{OH})_2 | \text{AlSi}_3\text{O}_{10}] \cdot (\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Al})_3(\text{OH})_6 - \text{C2/m}$; mineral vinculado con los interstratificados ferrosos de esmectita/clorita, montmorillonita, de la mesostasis de basaltos y andesitas en Paso del Córdoba, departamento Lácar, formando una paragénesis de albita, laumontita, yugawaralita, wairakita y pumpellyita (Vattuone *et al.* 1996 b). También fue identificado en el halo propilítico del pórfido de cobre de Campana Mahuida, departamento Loncopué (Impicini *et al.* 2001).

- Zincsilita $[\text{Zn}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}] - \text{C2/m}$; la yacencia de este mineral neuquino es su segunda mención a nivel mundial. Se encuentra en la zona de oxidación de la veta Lastenia, portadora de galena, esfalerita y calcopirita. Se presenta en finas venillas con willemita y hemimorfita; también con franklinita, limonitas y óxidos de manganeso. Los silicatos de zinc rellenan las estructuras de tipo esponjoso formadas por un reticulado silíceo, a veces teñido por limolitas (Gallegos *et al.* 2004, 2005).

Grupo de la caolinita

- Caolinita $\text{Al}_2[(\text{OH})_4 | \text{Si}_2\text{O}_5] - \text{C1}$; se presenta con dickita, nacrita, halloysita y pirofilita en el yacimiento de caolín de Tres Picos, departamento Huiliches (Hayase & Maiza 1971, 1973). En paragénesis con glauconita y esmectitas asoma en las secciones basales de la Fm. Agrío, cerro Marucho (Di Paola 1987); forma parte de aglutinaciones de argilominerales en la mesostasis de areniscas de la Fm. Nestares, ubicada en el extremo sureste de la Cuenca Neuquina, junto a illita y esmectitas (Spalletti *et al.* 1992). Acompaña calcita, rutilo, montmorillonita y clorita, en la zona central del halo de alteración hidrotermal, en las vetas auríferas del cerro Mayal (Franchini & Malvicini 1999). En el halo de alteración del arroyo Auquén, Varvarco, departamento Minas, junto con illita y pirofilita esenciales, acompaña sericita, clorita, esmectita, cuarzo y escasa piritita (Danieli *et al.* 2002). Yace como un mineral menor de alteración hidrotermal en las zonas con illita y esmectitas del pórfido cuprífero de Campana Mahuida (Franchini *et al.* 2005, 2007). En la ganga de la veta principal de la Mina Erika, distrito minero Andacollo, junto con calcita, ankerita, sericita y clorita (Stoll 1957, Danieli *et al.* 1999). Forma parte de los minerales de alteración en el Campo Copahue, acompañada con cristobalita, cuarzo, alunita y clinoptilolita (Mas *et al.* 1996 a), donde es citada con los productos de la alteración ácido-sulfúrica de las rocas en el área Las Máquinas del campo geotérmico Copahue, departamento Ñorquín, junto a cristobalita, cuarzo, ópalo A, alunita y esmectita mayoritarios, con escaso azufre á, piritita y feldespatos (Vallés *et al.* 2004, 2005, Baschini *et al.* 2010).

- Dickita $\text{Al}_4[(\text{OH})_8 | \text{Si}_4\text{O}_{10}] - \text{Cc}$; se presenta con coloración gris blanquecina, asociada íntimamente con nacrita, en agregados fibrosos finos a veces radiados, o bien con hábito tabular hexagonal, junto a halloysita hidratada y pirofilita, en los depósitos de la mina Tres Picos (Hayase & Maiza 1971, 1973).

- Nacrita $\text{Al}_4[(\text{OH})_8 | \text{Si}_4\text{O}_{10}] - \text{Cc}$; en la mina Tres Picos se manifiesta íntimamente asociado a dickita, en agregados muy finos con coloraciones claras, junto a halloysita, pirofilita y caolín, en depósitos de arcillas (Hayase & Maiza 1971, 1973).

- Halloysita $\text{Al}_4[(\text{OH})_8 | \text{Si}_4\text{O}_{10}] - \text{Cc}$; este mineral se presenta con nacrita y pirofilita en depósitos de caolín de la mina Tres Picos, departamento Huiliches (Hayase & Maiza 1971, 1973). Identificado en el área del volcán Domuyo, departamento Chos Malal, en la manifestación de los Tachos, donde aparece asociado con dos zeolitas, heulandita y clinoptilolita; y en el sector oriental de esta manifestación, junto a tridimita, cristobalita y cuarzo (Cócola *et al.* 2010). Es un componente menor de los fangos en el campo geotérmico Copahue, departamento Ñorquín (Baschini *et al.* 2010).

- Crisocola $\sim \text{Cu}_4\text{H}_4[(\text{OH})_8 | \text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot n\text{H}_2\text{O} - \text{mmm}$; como mineral secundario en las vetas de mina La Voluntad, departamento Catán Lil, con calcosina, bornita, piritita, calcopirita, molibdenita, tenorita y malaquita (Ahlfeld & Angelelli 1948); en el área de los Chihuidos asociado a carnotita, volborthita, malaquita y azurita (del Vo & Davids 1962, Moreno & Pujol Ferre 1962, Ramos 1975). En el pórfido cuprífero Quebrada del Bronce en el cerro Caicayén asociado a goethita, hematita, malaquita y azurita (Casé & Malvicini 1999). En la zona de oxidación del pórfido cuprífero de Campana Mahuida acompañado por alunita, jarosita, hematita, malaquita, calcita y ocasionalmente, cuprita, delafossita y cobre nativo (Zanettini 1979, Chabert & Zanettini 1999, Franchini *et al.* 2005, 2007). En la zona de alteración supergénica del pórfido cuprífero Quebrada del Bronce en el cerro Caicayén junto a goethita, hematita, azurita y malaquita, escasa enargita y covelina (Casé & Malvicini 1999). También se presenta en las estructuras vetiformes del depósito de baritina en Río Agrío, junto a calcosina, cobre nativo, cuprita, malaquita, brochantita, cerusita y anglesita (del Blanco 2000). Asociado a brochantita, malaquita, azurita, turquesa, con trazas de atacamita y volborthita, en el prospecto Barda González (Pons *et al.* 2009).

- Estilpnomelana $\text{K}(\text{Fe}, \text{Mg})_2[(\text{OH})_8 | (\text{Si}, \text{Al})_{12}\text{O}_{28}] \cdot 2\text{H}_2\text{O} - \text{P1}$; esta mica agria, quebradiza y oscura, se muestra en pequeñas cantidades. Citada junto a cuarzo, ópalo, ankerita, apatita, baritina, y otros minerales menores de tierras raras y metalíferos de piritita, calcopirita, arsenopirita, casiterita y galena en los bancos ferríferos bandeados de jaspe y hematita-magnetita de la cordillera del Viento, departamento Minas (Zappettini & Dalponte 2009, 2010).

Tectosilicatos

Familia de los feldespatos

- Ortoclasa $(\text{K}, \text{Na})[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_8] - \text{C2/m}$; es el feldespato principal en las metapelitas de la cordillera neuquina, en el área de Aluminé, donde suele presentar inclusiones de sillimanita y está asociado con microclino y cordierita (Vattuone de Ponti 1990); forma texturas peritíticas en metavolcanitas en cercanías de Villa Aluminé (Lagorio *et al.* 2001). Como feldespato subordinado al microclino en las arcosas de la Fm. Nestares, en las inmediaciones de Alicurá (Spalletti *et al.* 1992). En la granodiorita de la Fm. Los Machis se presenta en cristales subhedrales, con poca



alteración, asociado a plagioclasa, cuarzo, biotita relicta y muscovita (Cortezzi *et al.* 1992). También forma parte de los minerales livianos de los aluviones auríferos del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal (García *et al.* 1988).

- Microclino $(K,Na)[(Si,Al)_4O_8]$ – P1; en el stock Varvarco Tapia es el feldespató principal, muestra textura peritítica y poiquilítica, junto a plagioclasa ácida subordinada, cuarzo y biotita muscovitizada (Zanettini 1987). Asociado con ortoclasa aparece en vetas dentro de las metapelitas de la cordillera neuquina en el área de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990). Presente en las areniscas de la Fm. Nestares con maclado polisintético cruzado y acuñado (Spalletti *et al.* 1992).

- Adularia se encuentra en las salbandas del depósito barítico de Río Agrío intercalada con cuarzo (del Blanco 2000). En un estudio de suelos cubiertos por extensas secuencias de piroclásticas del Holoceno, a lo largo de una transecta que se extiende desde Port Puyehue, al noroeste del Lago Nahuel Huapi, hasta el extremo sudeste del mismo lago, se ha identificado en fenocristales agrietados, con plagioclasa de naturaleza ácida, sin especificar composición (Laya 1977).

- Albita $Na[Si_3AlO_8]$ – C1; en las metapelitas de la cordillera neuquina con oligoclasa (Vattuone de Ponti *et al.* 1990). También como producto de alteración hidrotermal del basalto de Carilil, quebrada de Rucachoroi, junto a clorita, celadonita, thomsonita, natrolita, analcima, heulandita y estilbita. Aquí reemplaza andesina tanto en la mesostasis como en los fenocristales (Latorre *et al.* 1990). Asociada intimamente a prehnita e identificada con difracción de rayos X, yace junto a tremolita-actinolita, clorita y cuarzo en la Metaandesita I que asoma en el cerro Caicayén (Lagorio *et al.* 2001). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a carbonatos: calcita y dolomita, óxidos: hematita y cristobalita; y otros silicatos: epidoto, pumpellyita, esmectitas, iddingsita, analcima, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). En mina Naunauco, departamento Ñorquín, junto a talco, clorita y sericita como mayoritarios, integra las especies menos frecuentes con natrolita, montmorillonita, calcita, piritita y cuarzo (Maiza & Hayase 1975).

- Oligoclasa $(Na,Ca)[(Si,Al)_4O_8]$ – C1; en cristales individuales o maclados según Ley de Albita con An_{10} (albita-oligoclasa) a An_{25} (oligoclasa), predomina en las metapelitas del área de Aluminé, en la cordillera neuquina (Vattuone de Ponti 1990). También como fenocristales subedrales de hasta 2 mm de longitud, con zonación marcada y maclado polisintético, en muestras del lacolito alojado en el núcleo del anticlinal y un filón capa de la quebrada del Bronce, departamento Chos Malal (Franchini 1992). Constituye la plagioclasa principal en la granodiorita de la Fm. Los Machis que aflora en las cercanías del Lago Falkner, departamento Lácar (Cortezzi *et al.* 1992).

- Andesina $(Na,Ca)[(Si,Al)_4O_8]$ – C1; como mineral primario se presenta en finos cristales de hábito tabular en un filón capa de andesita que intruye a una secuencia de yeso con lentes de caliza y de celestina de la Fm. Auquillo, aflorante en el faldeo norte del Cordón de Cuchillo Curá, departamento Picunches, con augita esencial, ambas acompañadas de apatita y agujas de rutilo (Casé *et al.* 1988). Integra la fracción liviana de los aluviones auríferos del río Neuquén entre Andacollo y Chos Malal, a veces con

estructura zonal y engolfamiento en sus bordes, junto a labradorita (García *et al.* 1988). Aparece en cuerpos intrusivos de diorita-tonalita, junto a labradorita, anfíboles y biotita en Varvarco, intrusivos relacionados con los yacimientos auríferos (Domínguez & Garrido 1995). En los basaltos de Carilil, quebrada de Rucachoroi, departamento Aluminé, el mineral de hábito tabular muestra macla simple en los fenocristales y en la mesostasis; junto con olivino presenta procesos de albitización (Latorre *et al.* 1990, Lagorio *et al.* 2001). Se registra An_{40} en zonas con aumento de metamorfismo de las metapelitas de la cordillera neuquina, área de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990). Con zonación $An_{<50}$ es la plagioclasa de los stocks y sills dioríticos que afloran al noroeste de Chos Malal, departamento homónimo, junto a edenita, cuarzo y accesorios como ilmenita, apatita, titanita y zircón (Franchini *et al.* 1999).

- Labradorita –C1 $(Ca,Na)[(Si,Al)_4O_8]$ – C1; en metabasaltos aflorantes en Pío Proto, departamento Lácar, como microlitos en la mesostasis, junto a olivino, pumpellyita, iddingsita, clinopiroxenos y opacos (Vattuone *et al.* 1999). En cristales maclados con $An >50\%$ es la plagioclasa predominante de los stocks gábricos que asoman al noroeste de Chos Malal, asociados con hipersteno y augita, en donde minoritariamente aparecen magnesiotaramita, biotita y olivino, con inclusiones de magnetita, ilmenita y apatita (Franchini *et al.* 1999); junto con andesina forma parte de la fracción liviana en los aluviones auríferos del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal, en cristales con estructuras zonales, engolfamiento en sus bordes y fragmentos líticos de rocas volcánicas adheridas (García *et al.* 1988).

Grupo de la escapolita

- Escapolita $(Na,Ca)_4 [Cl|Al_3Si_9O_{24}]$ – I4/m; mineral citado como un componente distintivo de los *skarn* mineralizados entre las quebradas de Cajón Grande y Cajón del Medio, cordillera del Viento, departamento Minas, donde se presenta en los términos marialita y mizzonita (Me 28 a 61 %) junto a piroxeno y granate, acompañados con cantidades menores de wollastonita, biotita ferrosa, anfíboles diaforéticos, cloritas, epidoto, calcita, cuarzo, prehnita, titanita, pirrotina, calcopirita, piritita, magnetita, arsenopirita, esfalerita, marcasita, molibdenita, electrum y plata (Franchini *et al.* 1999); en la mina de hierro Huantraico, departamento Pehuenches, con magnetita idiomorfa esencial, acompaña a los otros minerales menores: apatita, plagioclasa, calcita y cuarzo (Fernández Lima 1978, Angelelli 1984).

Grupo de las zeolitas

La primera mención de zeolitas en la provincia del Neuquén aconteció para la mina Kokito II, departamento Picún Leufú, en una paragénesis hidrotermal de cobre, alodonita, cuprita, acompañados también por tenorita, calcosina, covellina, malaquita y azurita (Malvicini & Sesana 1962, Malvicini 1962). La zeolitización es el proceso de alteración de rocas preexistentes, mayormente volcánicas, con formación de reemplazos, venillas de relleno y también en drusas de cristales idiomorfos. Se han identificado zeolitas, pocas veces sin una buena caracterización química y/o mineralógica, en las zonas propilitizadas de las vulcanitas riolíticas del Grupo Choyoi, las cuales in-

cluyen epidoto, clorita y venillas de calcita (Domínguez & Garrido 1995) y en los ambientes geotermales del volcanismo andino, neógeno a reciente (Mas *et al.* 1996 a, 1999, 2004, 2008, Cocola *et al.* 2010). Finalmente, el basamento metamórfico de bajo grado a lo largo de la cordillera neuquina parece brindarnos un volumen dominante de especies en este grupo mineral, en facies de zeolitas y de esquistos verdes, el cual constituye hasta ahora, junto a micas y anfíboles, el renglón más destacado de la mineralogía sistemática en la provincia del Neuquén (Latorre & Vattuone 1990, Latorre *et al.* 1990, Vattuone *et al.* 1996, 1999, 2004, 2005, 2006, 2007).

- Natrolita $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – Fdd2; la primera mención del mineral procede del yacimiento de «talco cerámico» de Naunauco, departamento Ñorquín, en una mena esencial de talco y clinocloro, con natrolita en venillas, sericita, albita, cuarzo, pirita, calcita y montmorillonita en menores cantidades (Maiza & Hayase 1975, Angelelli *et al.* 1983); luego fue descrito rellenando fisuras acompañado por thomsonita, laumontita, analcima, estilbita y celadonita en facies de zeolitas en basaltos miocenos en Carilil, Rucachoroi (Latorre *et al.* 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a); presente también en las amígdalas de basaltos de Junín de los Andes, departamento Huiliches (Vattuone *et al.* 2005, 2007 a); yace en amígdalas de basaltos y cementando brechas, asociada a mordenita, heulandita, chabacita y analcima de la Fm. Ventana, en el paraje Mallín Ahogado, departamento Lácar, de los Andes Nordpatagónicos (Gargiulo & Vattuone 2008).

- Paranatrolita $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – Cc; como mineral de alteración en basaltos fue identificado en Confluencia Trafal, departamento Los Lagos, donde rellena las amígdalas del basalto vesicular. La paragénesis incluye gonnardita, barrerita, albita y analcima (Vattuone *et al.* 2001 b). En basaltos cerca de Junín de los Andes, departamento Huiliches, con otras zeolitas (Vattuone *et al.* 2005, 2007 b-c).

- Gonnardita-Na $(\text{Na},\text{Ca})_{6-8}[(\text{Si},\text{Al})_{20}\text{O}_{40}]\cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – I42d; asociado a barrerita, paranatrolita, albita y analcima, como mineral de alteración en basaltos fue identificado en Confluencia Trafal (Vattuone *et al.* 2001 b). En basaltos cerca de Junín de los Andes con otras zeolitas (Vattuone *et al.* 2005, 2007 b-c).

- Mesolita $\text{Na}_2\text{Ca}_2[\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{30}]\cdot 8\text{H}_2\text{O}$ – Fdd2; el mineral fue hallado en pequeñas venas que cruzan los diques que intruyen granodioritas cerca del lago Falkner, con natrolita y escolecita, formando agregados fibrosos y maclas cruciformes (Mas *et al.* 1990). Rellenando cavidades junto a paulingita, analcima, natrolita, thomsonita y escolecita en basaltos alcalinos cerca de Junín de los Andes (Vattuone *et al.* 2007 a).

- Thomsonita-Ca $\text{NaCa}_2[\text{Al}_5\text{Si}_5\text{O}_{20}]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – Pncn; rellena fisuras junto a natrolita, laumontita, analcima, estilbita y celadonita en facies de zeolitas en basaltos miocenos en Carilil, Rucachoroi (Latorre *et al.* 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a); se presenta con hábito fibroso a acicular alargado o en cristales radiados divergentes, asociado con natrolita en las amígdalas de basaltos terciarios cerca de la localidad de Junín de los Andes. Las zeolitas alcalinas que los acompañan son chabazita, analcima, phillipsita, mesolita, escolecita y natrolita (Vattuone *et al.* 2005). Junto a paulingita, analcima, mesolita y escolecita, en basaltos alcalinos que afloran cerca de Junín de los Andes (Vattuone *et al.* 2007 a). Forma una paragénesis com-

puesta por escolecita, faujasita-Ca, thomsonita-Ca y phillipsita como producto secundario en amígdalas de volcanitas que asoman en el valle Ñorquinco- Pulmarí, en proximidades de Aluminé; y también descrita como alteración del Basalto Rancahue, en los fenocristales y en la mesostasis (Gallegos *et al.* 2008).

- Escolecita $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – Cc; con hábito prismático color gris blanquecino asociada a mesolita, wairakita, heulandita y esmectitas está rellenando las amígdalas de basaltos aflorantes en Confluencia (Vattuone *et al.* 2001 b). Junto a albita, pumpellyita e interstratificados de clorita/esmectita y otras zeolitas: chabazita, analcima, natrolita, phillipsita, thomsonita y mesolita en las amígdalas de los basaltos de Junín de los Andes (Vattuone *et al.* 2006). Formando una paragénesis compuesta por escolecita, faujasita-Ca, thomsonita-Ca y phillipsita como producto secundario en amígdalas y como alteración de fenocristales y matriz del Basalto Rancahue, área del valle Ñorquinco - Pulmarí, cerca de la localidad de Aluminé y también como alteración de los fenocristales y en la mesostasis del Basalto Rancahue (Gallegos *et al.* 2008).

- Analcima $\text{Na}[\text{AlSi}_2\text{O}_6]\cdot \text{H}_2\text{O}$ – Ibca; se presenta como material intersticial autógeno, junto a heulandita y estilbita en rocas sedimentarias y piroclásticas aflorantes en los alrededores del cerro China Muerta (Di Paola 1965). En cristales euhedrales blancos con inclusiones de hematita y otras zeolitas fibrosas: natrolita, thomsonita, laumontita, heulandita, estilbita, celadonita, calcita y arcillas; de las venas de los basaltos olivínicos de Carilil, quebrada de Rucachoroi (Latorre *et al.* 1990). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a carbonatos: calcita y dolomita, óxidos: hematita y cristobalita; y otros silicatos: epidoto, pumpellyita, esmectitas, iddingsita, albita, heulandita y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). En cristales de hábito acicular asociado a calcedonia, albita y epidoto producto del metamorfismo de bajo grado de rocas volcánicas de la cordillera neuquina, área de Aluminé (Vattuone de Ponti 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). En basaltos amigdaloides, y en venas de basaltos olivínicos junto a barrerita, tetranatrolita, paranatrolita, heulandita y estilbita, en Confluencia, departamento del mismo nombre (Vattuone *et al.* 2001 a). Asociada a otros minerales secundarios cementando estructuras de amígdalas volcánicas de 3 cm de diámetro, en Junín de los Andes (Vattuone *et al.* 2006). Formando parte de la asociación de zeolitas alcalinas junto a mordenita, chabazita, heulandita y natrolita en amígdalas, venas de basaltos y cementando brechas en la Fm. Ventana (Gargiulo & Vattuone 2008). Con paulingita, natrolita, thomsonita, mesolita y escolecita rellenando amígdalas de basaltos cerca de Junín de los Andes (Vattuone *et al.* 2007a).

- Wairakita $\text{Ca}[\text{AlSi}_2\text{O}_{16}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – I2/a; reconocido por su maclado característico y morfología como mineral de alteración de basaltos que afloran en el cerro Chapelco, asociada a laumontita, pumpellyita, epidoto e interstratificados esmectita/clorita (Vattuone & Latorre 1996). Asociada a otras zeolitas cálcicas, y coexistiendo con cuarzo se reconoció también este mineral en testigos del volcán Copahue, departamento Ñorquín (Mas *et al.* 1996a). Junto a laumontita, escolecita, mesolita, heulandita, analcima y analcima cálcica, rellenando amígdalas de basaltos en Balsa Maroma, departamento Confluencia



(Vattuone *et al.* 2001b); en Paso del Córdoba, departamento Lácar, en venas con yugawaralita y en amígdalas (Vattuone *et al.* 1996 b). En los basaltos olivínicos en China Muerta, departamento Catán Lil, acompañando a estilbita y levyna (Cortezzi 1973).

- Laumontita $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ – C2/m; en pequeñas fibras junto a celadonita, natrolita, thomsonita y analcima formando parte de las venas que atraviesan basaltos olivínicos aflorante en Rucachoroi, a su vez estas venas son atravesadas por otras que contienen estilbita, heulandita y calcita (Latorre *et al.* 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990 a). En finos cristales de color blanco de 1mm rellenan las amígdalas de los basaltos olivínicos del Paleógeno del cerro Chapelco (Vattuone de Ponti & Latorre 1994). También en pequeños cristales, levemente rosados, como mineral del metamorfismo de la Serie Andesítica en Paso del Córdoba, en litofacies con wairakita, yugawaralita, heulandita, estilbita, stellerita, y chabasita (Vattuone *et al.* 1996 b). Es la zeolita más abundante en las metavolcanitas aflorantes en Pío Proto, departamento Lácar, donde rellena las amígdalas y las venas de los basaltos, se asocia a yugawaralita y en parte es reemplazada por pumpellyita (Vattuone *et al.* 1999). Otro modo de presentación es en agregados anaranjados de finos cristales de hábito acicular, relleno de venas asociada a clorita y epidoto, en Villa la Angostura, departamento Los Lagos (Depine *et al.* 2003).

- Yugawaralita $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ – Pc; formando la primera generación de minerales secundarios de un metamorfismo de bajo grado en metabasitas de Pío Proto, junto con laumontita, heulandita, estilbita y stellerita (Vattuone *et al.* 1997). Se presenta en amígdalas pequeñas en los basaltos o bien diseminada en la matriz formando grupos de individuos de 0,1 mm de longitud con hábito fibrorradiado. La secuencia de calcosilicatos: zeolitas cálcicas, pumpellyita y prehnita con filosilicatos máficos: beidellita-saponita pertenece a las metavolcanitas de Pío Proto (Vattuone *et al.* 1999).

- Phillipsita $[(\text{Si},\text{Al})_{16}\text{O}_{32}]\cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – P2₁/m; se presenta en pequeños cristales prismáticos a equidimensionales junto a thomsonita y faujasita-Ca en las amígdalas de basaltos, reemplazando a los fenocristales y los minerales de la mesostasis en las metamorfitas que asoman en cercanías de Aluminé, departamento homónimo (Gallegos *et al.* 2008).

- Mordenita $(\text{Na},\text{Ca},\text{K})_6[\text{AlSi}_5\text{O}_{12}]\cdot 28\text{H}_2\text{O}$ – Cmc21; yace junto a heulandita y esmectitas en las amígdalas de los basaltos de Chapelco, departamento Lácar (Vattuone & Latorre 1996). En amígdalas de basaltos y cementando brechas, asociada a chabacita, heulandita, natrolita y analcima; de la Fm. Ventana, que asoman en la comarca Mallín Ahogado, departamento Lácar, en los Andes Nordpatagónicos (Gargiulo & Vattuone 2008).

- Heulandita $(\text{Ca},\text{Na},\text{K})_9[(\text{Si},\text{Al})_{36}\text{O}_{72}]\cdot 26\text{H}_2\text{O}$ – C2/m, Cm ó C2; el primer hallazgo para Neuquén, de este mineral, junto a estilbita y analcima, con tonalidades rojizas a parduscas que yacen en pátinas y sobrecrecimientos superficiales de rocas sedimentarias y piroclásticas, en los alrededores del cerro China Muerta (Di Paola 1965). Como mineral de alteración en cristales tabulares, relleno de las vesículas de tobas andesíticas, aparece en la mina Tres Picos (Hayase *et al.* 1974). Con mordenita y montmorillonita configura las amígdalas de basaltos y venas asociadas en Chapelco (Latorre &

Vattuone de Ponti 1990). Mineral de alteración en metabasaltos de la margen izquierda del río Collón Cura, junto a carbonatos: calcita y dolomita, óxidos: hematita y cristobalita; y otros silicatos: epidoto, pumpellyita, esmectitas, iddingsita, albita, analcima y posible estilbita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 b). En la paragénesis de los minerales del metamorfismo de bajo grado con laumontita, yugawaralita, wairakita, estilbita, stellerita y chabasita, de la Serie Andesítica en Paso del Córdoba (Vattuone *et al.* 1996 b). En Pío Proto, departamento Lácar, en secuencias de metavolcanitas de una asociación de calcosilicatos: zeolitas cálcicas, pumpellyita y prehnita y filosilicatos máficos: beidellita-saponita, se la describe en cristales incoloros y como relleno de fracturas, con estilbita predominante (Vattuone *et al.* 1999). Asociada a otras zeolitas: celadonita, natrolita, thomsonita y analcima sus cristales alcanzan los 3 mm formando venas en basaltos olivínicos a su vez es atravesada por estilbita, heulandita y calcita, en Rucachoroi (Latorre *et al.* 1990, Vattuone de Ponti & Latorre 1990, Vattuone *et al.* 2001 a). También rellena diaclasas con clinoptilolita, estilbita, stellerita, barrerita, paranatrolita, tetranatrolita, esmectitas, laumontita, yugawaralita, wairakita, pumpellyita, y pectolita, en el área de Confluencia (Vattuone *et al.* 2001 b). En amígdalas de basaltos y cementando brechas, asociada a mordenita, chabacita, natrolita y analcima; de la Fm. Ventana, paraje Mallín Ahogado, departamento Lácar, en los andes nordpatagónicos (Gargiulo & Vattuone 2008). En la manifestación de los Tachos perteneciente al área del volcán Domuyo, esta zeolita se asocia a clinoptilolita en el sector oeste y este de esta manifestación, asociada en la primera con epidoto, clorita, calcita, aragonita, cristobalita y cuarzo, y en la segunda a tridimita, cristobalita, cuarzo y halloysita (Cócola *et al.* 2010).

- Clinoptilolita-Ca $(\text{Ca},\text{Na},\text{K})_6[(\text{Si},\text{Al})_{36}\text{O}_{72}]\cdot 23\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – C2/m; como mineral del metamorfismo de bajo grado de basaltos de la Serie Andesítica Andina junto a estilbita, cristobalita y montmorillonita (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 a). Forma parte de los minerales de alteración junto a caolinita, cristobalita, cuarzo y alunita, del Campo Copahue (Mas *et al.* 1996 a). En la paragénesis de zeolitas del metamorfismo de volcanitas al sur de Confluencia (Vattuone *et al.* 2001 b). En el área del volcán Domuyo, manifestación de los Tachos, aparece junto a heulandita en el sector oeste y este de esta manifestación, asociada en la primera con epidoto, clorita, calcita, aragonita, cristobalita y cuarzo, y en la segunda a tridimita, cristobalita, cuarzo y halloysita (Cócola *et al.* 2010).

- Estilbita $\text{Ca}(\text{Ca},\text{Na})_9[(\text{Si},\text{Al})_{36}\text{O}_{72}]\cdot 28\text{H}_2\text{O}$ – C2/m; como material intersticial autígeno asociado a heulandita y analcima en rocas sedimentarias y piroclásticas aflorantes en los alrededores del cerro China Muerta (Di Paola 1965). En cristales hojosos de color anaranjado de hasta 5 mm se encuentra en facies de zeolitas, con heulandita y cuarzo relleno de amígdalas de basaltos cerca del lago Aluminé (Latorre & Vattuone de Ponti 1990). Exhibiendo cristales tabulares junto con epidoto, cuarzo, tremolita-actinolita, albita, arcillas y calcita, en la localidad de Aluminé (Massaferro & Lagorio 1993). Como producto de alteración de los basaltos, asociado a analcima, natrolita, heulandita, thomsonita, laumontita y celadonita, aflorantes en Rucachoroi (Latorre *et al.* 1990). También en cristales de 2 cm con otras zeolitas cálcicas, clinoptilolita y cristobalita y

montmorillonita, rellenando venas de basaltos paleógenos de la Serie Andesítica en Villa La Angostura (Latorre & Vattuone de Ponti 1994 a). En la paragénesis hidrotermal con stellerita, laumontita, yugawaralita, wairakita, heulandita y chabasita, de volcanitas de la misma serie en Paso del Córdoba (Vattuone *et al.* 1996 b). En la zona del metamorfismo asociado a stellerita, heulandita, yugawaralita, laumontita, prehnita, pumpellyita, pectolita y esmectita, de basaltos de la Serie Andesítica en Pío Proto, departamento Lácar (Vattuone *et al.* 1999). Especie subordinada, junto a mesolita en el Lago Falkner (Mas *et al.* 1990). Asociada a cristobalita en el campo geotérmico de las termas de Copahue (Mas *et al.* 1999). Rellenando venas y diaclasas junto a stellerita, presenta individuos de hábito acicular, brillo perlado, color blanco o rosado alcanzan los 2 cm de longitud, suele presentar hábito diente de perro cuando rellenan las fracturas, se encuentran en secuencias de metavolcanitas de una asociación de calcosilicatos: zeolitas cálcicas, pumpellyita y prehnita y filosilicatos máficos: beidellita-saponita, en Pío Proto, departamento Lácar (Vattuone *et al.* 1999).

- Stellerita $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}]\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – Fmmm; asociado a estilbita y esmectitas se presenta en volcanitas de la Serie Andesítica rellenando las diaclasas, en paragénesis con yugawaralita, laumontita, wairakita y heulandita; también junto con albita, adularia, pumpellyita y pectolita en Paso del Córdoba y Pío Proto, departamento Lácar (Vattuone *et al.* 1996 b & Vattuone *et al.* 1999, Vattuone *et al.* 2001). En venas y como relleno de diaclasas, junto a estilbita en los afloramientos de Pío Proto, departamento Lácar (Vattuone *et al.* 1999). Forma cristales anaranjados de hasta 5 mm o también agregados botroidales o en forma de pátina rellenando las fracturas de rocas volcánicas de la Fm. Auca Pan del Paleógeno, al norte del río Rucachoroi, en cercanías de Aluminé (Buceta *et al.* 2006).

- Barrerita $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – Amma; en finos cristales blancos de hasta 5 mm de longitud, con hábito hojoso o acicular y maclado fue descripto rellenando amígdalas de basaltos terciarios y andesitas o en venas, con clinoptilolita, Ca-heulandita, analcima, tetranatrolita, stellerita y estilbita (Vattuone *et al.* 2001 a-b). Exhibiendo maclado, aparece con Ca-heulandita, tetranatrolita/Naggonardita, Ca-estilbita, stellerita y analcima, barrerita reemplazando la parte central de las venas y amígdalas de los metabasaltos del Paleógeno de la formación andesítica (Vattuone *et al.* 2007 b).

- Chabazita $(\text{Ca},\text{K},\text{m})_4[(\text{Si},\text{Al})_{12}\text{O}_{24}]\cdot 13\text{H}_2\text{O}$ – R3m; en finos cristales tabulares se encuentra en Paso del Córdoba, rellenando amígdalas de basalto afectado por facies de zeolitas, con esmectitas, junto a heulandita, estilbita y stellerita (Vattuone *et al.* 1996 b). Con maclado y hábito pseudorrómbico en relación paragenética con apofilita y cuprita, asociado a laumontita, pectolita, cobre nativo, pumpellyita, epidoto, montmorillonita-nontronita, interestratificados de clorita/esmectita, clorita, titanita y calcita, en amígdalas de basaltos aflorantes en la base del cerro Chapelco, departamento Lácar (Vattuone & Tourn 2002). Junto a mordenita, heulandita, natrolita y analcima en amígdalas, venas de basaltos de la Fm. Ventana (Gargiulo & Vattuone 2008). Se presenta con otras zeolitas, analcima, natrolita, Na-K-Ca phillipsita, thomsonita, mesolita y escolecita, en basaltos terciarios aflorantes en Junín de los Andes (Vattuone *et al.* 2006).

- Levyna-Ca $(\text{Ca},\text{Na})_6[(\text{Si},\text{Al})_{18}\text{O}_{36}]\cdot 17\text{H}_2\text{O}$ – R3m; en agregados finos fibrorradiados con hábito tabular con estilbita y wairakita se encuentra como alteración en basaltos olivínicos en China Muerta, Catán Lil (Cortelezzi 1973).

- Faujasita-Ca $(\text{Na},\text{Ca},\text{Mg})_2[(\text{Si},\text{Al})_{12}\text{O}_{24}]\cdot n\text{H}_2\text{O}$ – Fd3m; se encuentra el primer hallazgo para Argentina como mineral secundario rellenando amígdalas de basaltos, de 8 mm de diámetro, con formas equidimensionales euédrales y color blanco, junto a fenocristales de plagioclasa: albita, carbonato, epidoto y zeolitas: escolecita, thomsonita-Ca y phillipsita, en el área del valle Ñorquinco-Pulmarí, cerca de la localidad de Aluminé y también en la matriz del Basalto Rancahue, departamento Aluminé (Gallegos *et al.* 2008).

- Paulingita $(\text{K},\text{Na},\text{Ca},\text{Ba})_{10}[(\text{Si},\text{Al})_{42}\text{O}_{84}]\cdot 34\text{H}_2\text{O}$ – Im3m; aparece asociada con chabazita en las amígdalas de los basaltos terciarios en Junín de los Andes, departamento Huiliches, como mineral de alteración del olivino y de los piroxenos (Vattuone *et al.* 2007 a).

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al Prof. Dr. Héctor A. Leanza por la invitación para realizar el trabajo y a los colegas que, tras una larga trayectoria investigando minerales en la geología neuquina, nos han brindado su valioso y desinteresado apoyo en información y fotografías. Un reconocimiento especial a la Dra. María Elena Vattuone, a la Dra. Graciela Raquel Mas, a la Dra. Mirta Mabel Garrido, al Dr. Raúl de Barrio, al Dr. Eduardo Domínguez, a la Dra. Marta Franchini y al Dr. Isidoro B. A. Schalamuk.

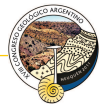
TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Ahlfeld, F. & Angelelli, V. 1948. Las especies minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Minería, Universidad Nacional de Tucumán, 304 páginas. San Salvador de Jujuy.
- Alessi, V.D.R. & Kejner, M. 1959. Estudio geológico-minero del distrito plumbo-argentífero del Cerro Huayelón, provincia de Neuquén. Dirección Nacional de Geología y Minería, Carpeta Nº 674. Buenos Aires.
- Angelelli, V. 1939. Los yacimientos de azufre del volcán Tromen y del Cerro Huaille. Dirección Nacional de Geología y Minería (informe inédito). Buenos Aires.
- Angelelli, V. 1950. Recursos minerales de la República Argentina. I Yacimientos metalíferos. Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia». Revista del Instituto Nacional, Tomo 2: 1-543. Buenos Aires.
- Angelelli, V. 1984. Yacimientos metalíferos de la República Argentina. Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires, Tomos 1 y 2, 704 páginas. La Plata.
- Angelelli, V., & Schalamuk, I. 1978. Yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación. 7º Congreso Geológico Argentino. Relatorio: Geología y Recursos Naturales del Neuquén, 1: 223-239. Buenos Aires.
- Angelelli, V., Schalamuk, I.B. & Arrospide, A. 1976. Yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue. Secretaría de Estado de Minería. Anales 17: 1-142. Buenos Aires.
- Angelelli, V., Schalamuk, I.B. & Fernández, R. 1980. Yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región de Cuyo. Servicio Minero Nacional. Buenos Aires.



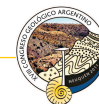
- Angelelli, V., Fernández Lima, J.C., Herrera, A. & Aristarain, L. 1970. Descripción del mapa metalogenético de la República Argentina. Minerales metalíferos. Dirección Nacional de Geología y Minería, Anales 15: 7-172. Buenos Aires.
- Angelelli V., Brodtkorb, M.K. de, Nicolli, H.B. & Schalamuk, I.B. 1973. Estudios sobre blendas argentinas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28: 275-291. Buenos Aires.
- Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C., & Gay, H. 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Ministerio de Economía. Subsecretaría de Minería. Publicación Especial. 526 páginas. Buenos Aires.
- Balod, M. 1999. Proyecto potasio Río Colorado, Mendoza-Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1077-1081. Buenos Aires.
- Baschini, M.T., Pettinari, G.R., Vallés, J.M., Aguzzi, C., Cerezo, P., López-Galindo, A., Setti, M. & Viseras, C. 2010. Suitability of natural sulphur-rich muds from Copahue (Argentina) for use as semisolid health care products. Applied Clay Science, 49 (3): 205-212. Amsterdam.
- Belluco, A., Diez, J., Antonietti, C., Achen, H. & Valerdi, C. 1974. Los depósitos uraníferos de las provincias de Mendoza y Neuquén. 5º Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 35-53. Buenos Aires.
- Bengochea, J.D. & Padula, V. 1992. Evaluación geológica-económica del Proyecto Potasio Río Colorado, Mendoza, Argentina. 4º Congreso Nacional y 1º Congreso Latinoamericano, Actas 1: 253-261. Córdoba.
- Bengochea, L., Mas, G.R., Maiza, P.J. & Peral, H.R. 1979. Estudio del yacimiento mina Santa Bárbara, provincia del Neuquén, República Argentina. 7º Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 89-97. Buenos Aires.
- 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.
- Berbeglia, Y., Martínez Dopico, C.I., Gallegos, E., Vattuone, M.E. & Latorre, C.O. 2005. Gunningita en asociación con silicatos de zinc en la veta Lastenia del distrito Pb-Zn Campana Mahuida, Neuquén. 16º Congreso Geológico Argentino, 2: 603-605. La Plata.
- Bodenbender, W. 1899. Los minerales, su descripción y análisis, con especialidad de los existentes en la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias, 306 páginas. Córdoba.
- Brackebush, L. 1879. Las especies minerales de la República Argentina. Anales de la Sociedad Científica Argentina, Tomo 7: 5-113. Buenos Aires.
- Brodtkorb, M.K. 1978. Génesis de Yacimientos. 7º Congreso Geológico Argentino. Relatorio: Geología y Recursos Naturales del Neuquén, (I): 251-263. Buenos Aires.
- Brodtkorb, M.K. de & Danieli, J.C. 1999. El depósito de baritina Arroyo Nuevo, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1047-1049. Buenos Aires.
- Brodtkorb, M.K. de, Ramos, V. & Ametrano, S. 1975. Los yacimientos estratoligados de celestina-baritina de la Formación Huitrín y su origen evaporítico, provincia del Neuquén. Argentina. 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Tomo 2: 143-168. Buenos Aires.
- Brodtkorb, M.K. de, Schalamuk, I. & Ametrano, S. 1989. Celestite and barite stratabound ore fields in Argentina. In Brodtkorb, M.K. de (ed.). Non-Metalliciferous stratabound ore fields. 41-68. Van Nostrand, New York.
- Brodtkorb, M.K. de, Danieli, J.C. & Casé, A.M. 1999. Depósitos de baritina y celestina vinculados a la Formación Tábanos, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1051-1055. Buenos Aires.
- Brodtkorb, M.K. de, Ramos, V.A., Barbieri, M. & Ametrano, S. 1982. The evaporitic celestite-barite deposits of Neuquén, Argentina. Mineralium Deposita, 17: 423-436.
- Brodtkorb, M.K. de, del Blanco, M.A., de Barrio, R.E. & Etcheverry, R.O. 1995. Depósitos barito-celestínicos jurásicos en Vega de la Veranada, Neuquén, Argentina. 5º Congreso Nacional de Geología Económica, Actas: 234-241. San Juan.
- Brodtkorb, M.K. de, Danieli, J.C., de Barrio, R.E., Etcheverry, R.O. & Giusiano A. 1992. Los Yacimientos de celestina-baritina, yeso, halita y sales de potasio relacionados a las Sedimentitas Cretácicas de la Cuenca Neuquina, República Argentina. En Brodtkorb, M. K. de y Ferreira de Sousa, J. (Eds.). Actas Recursos Minerales y Energéticos del Cretácico de América Latina, 1-24.
- Brodtkorb, M.K. de, Danieli, J.C., de Barrio, R.E., del Blanco M.A., Etcheverry, R.O. & Schalamuk, I. 1994. Características geológicas y perspectivas económicas de los depósitos de baritina y celestina de la Cuenca Neuquina. Secretaría de Minería, Encuentro Internacional de Minería, Acta: 100-105. Buenos Aires.
- Buceta, M.G., Vattuone, M.E., & Latorre, C.O. 2006. Hallazgo de estellerita en rocas de la Serie Andesítica, en las cercanías de la localidad de Aluminé, Neuquén. 8º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 41-45. Buenos Aires.
- Casé, M.A. 1997. La Quebrada del Bronce, un modelo de pórfido de cobre asociado a *skarn*. 8º Congreso Geológico Chileno. Actas 2: 891-895. Antofagasta.
- Casé, M.A., & Danieli, J.C. 1975. Importancia económica de los recursos auríferos del distrito de Andacollo, departamento Minas, provincia del Neuquén. 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Actas 2:169-182. Buenos Aires.
- Casé, A.M. & Malvicini, L. 1999. El pórfido cuprífero con oro de la quebrada del Bronce, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1337-1341. Buenos Aires.
- Casé, A.M., Giusiano, A., & Schalamuk, I. 1998. Geología y geoquímica de Au y Ag del Grupo Choiyoi, flanco oeste de la cordillera del Viento, Neuquén, Argentina. 4º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 1: 33-41. Bahía Blanca.
- Casé, A.M., López Escobar, L., Danieli, J.C. & Schalamuk, A. 2008. Butalón igneous Rocks, Neuquén, Argentina: Age, stratigraphic relationships and geochemical features. Journal of South American Earth Sciences, 26: 188-203, Amsterdam.
- Casé, A.M., Danieli, J.C., Mas, G. & Franchini, M.B. 2010. Mineralogía del *skarn* de hierro del Cerro Panta (36° 58' 31" S – 70° 47' 45" W), Cordillera del Viento, provincia del Neuquén. 10º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 45-50, Río Cuarto.
- Casé, A.M., Giusiano, A., Barbieri, M., Brodtkorb, M. K. de & Danieli, J.C. 1989. Los yacimientos de celestina de Cuchillo Curá, provincia del Neuquén. En Schalamuk, I.B., Brodtkorb, M. K. de y Leanza, H. (eds.). Procesos metalogénicos. Universidad Nacional de Tucumán, Correlación Geológica, 3: 12-17. San Miguel de Tucumán.
- Casé, A.M., Impiccini, A., Franchini, M., Danieli, J. & Schalamuk, I. 2004. La alteración hidrotermal del Arroyo Auquén, NO de Neu-

- quén: ¿Un estilo similar a la alteración del depósito epitermal de alta sulfuración? 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 161-188. Río Cuarto.
- Casé, A.M., Giusiano, A., Danieli, J.C., Barbieri, M., Brodtkorb, M. K. de & Brodtkorb, A. 1988. El yacimiento de celestina Llao-Llao, provincia del Neuquén. 3º Congreso Nacional de Geología Económica, Tomo 3: B239-B252. Olavarría.
- Casé, A.M., Mas, G., Bengochea, L., Danieli, J.C., Schalamuk, I. & Impiccini, A. 2001. Brechas hidrotermales en Butalón, Neuquén: mineralogía y geoquímica. 7º Congreso Argentino de Geología Económica, Actas 1: 173-180. Salta.
- Castro, L.N. 1992. Los aluviones del río Neuquén y su ambiente regional entre La Herradura y Balsa Huitrín, provincia del Neuquén. Tesis de Doctorado UBA (inédito) 265 páginas. Buenos Aires.
- Castro, L.N. 1994. Los aluviones del río Neuquén, aguas abajo del distrito aurífero Andacollo, provincia del Neuquén, Argentina. International Mining Meeting, 1: 141-145. Buenos Aires.
- Castro, L.N. 1999. Aluviones auríferos del Río Neuquén, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1875-1881. Buenos Aires.
- Castro, L.N. & Gamba, M.T. 1994. Sedimentary gold of the Neuquén River and Cerro Mayal stream deposits, Neuquén province, Argentina. 14º International Sedimentological Congress 1: J07-J10. Recife.
- Catalano, L.R. 1926. Sobre el contenido de azufre en el yeso de transición de la sierra de Vaca Muerta, entre los arroyos Covunco y Las Lajas. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Publicación 17: 1-11. Buenos Aires.
- Centeno, R. 1975. Informe final área de reserva Nº 55 Los Maitenes-El Salvaje, provincia del Neuquén. Dirección General de Fabricaciones Militares, (inédito). Buenos Aires.
- Cesaretti, N.N., Barnell, J., Domínguez, E. & Brodtkorb, M.K. de 2000. Inclusiones fluidas e isótopos de oxígeno en los cuarzos autigénicos de la Formación Auquilco, Yesera del Tromen, provincia del Neuquén. 5º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Publicación 6: 87-93. La Plata.
- Chabert, M.R. & Zanettini, J.C. 1999. Pórfiro cuprífero Campana Mahuida, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1279-1288. Buenos Aires.
- Cócola, M.A., López, N.A., Mas, G.R. & Bengochea, A.L. 2010. Zeolitas de la serie heulandita-clinoptilolita presente en la manifestación geotermal Los Tachos, Volcán Domuyo, Argentina. 10º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 51-56. Río Cuarto.
- Cortelezzi, C. 1973. Estudio de wairakita y levynita en rocas del Arroyo China Muerta, Provincia de Neuquén, República Argentina. Revista del Museo de La Plata, Sección Geología, 9: 1-7.
- Cortelezzi, C.R., Labudia, C.H. & Maiza, P.J. 1992. Molibdenita del Lago Falkner, Provincia de Neuquén, Argentina. 1º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 1: 85-87. La Plata.
- Crosta, S. 2005. Estudio geológico y petrológico del área comprendida entre el Río Hermoso y el Cerro Falkner. Tesis de licenciatura. Fac. de Cs. Exactas y Naturales. UBA (inédito).
- Crosta, S. & Vattuone, M.E. 2005. Moscovita politipo 2M1 en granitos evolucionados al sudeste del lago Machónico, provincia del Neuquén. Implicancias petrogenéticas. 16º Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 553-556. La Plata.
- Curci, M. & Franchini, M. 2001. Las inclusiones fluidas de skarns de quebrada Mala, Neuquén y su potencial aurífero. 7º Congreso Argentino de Geología Económica, Actas 2: 31-37. Salta.
- Danieli, J.C., Casé, A.M., & Deza, M.A. 1999. El distrito minero de Andacollo, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1349-1364. Buenos Aires.
- Danieli, J.C., Franchini, M., Impiccini, A., Casé, A.M., Schalamuk, I.B.A. & Deza, M.A. 2002. Presencia de pirofilita en el arroyo Auquén, Varvaco, Neuquén. 15º Congreso Geológico Argentino, 1: 406-411. Buenos Aires.
- de Barrio, R.E. 1999. Los depósitos de celestina (baritina) relacionados a la Formación Huitrín, provincia del Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1095-1102. Buenos Aires.
- de Barrio, R., Domínguez, E. & Brodtkorb, M.K. 1994. Los cuarzos autigénicos de la Formación Auquilco en la Vega de la Veranada, Neuquén. 2º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 1: 9-16. La Plata.
- de Barrio, R., Botto, I., del Blanco, M., García, M., Ramis, A. & Ametrano, S. 2008. Características mineralógicas y espectroscópicas (FTIR) de sulfatos de Ba y Sr de depósitos emplazados en las secuencias jurásico-cretácicas de la Cuenca Neuquina. 9º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 9-16. San Salvador de Jujuy.
- de Barrio, R.E., del Blanco, M.A., García, M.L. & Martín Izard, A. 2009. Estructuras estromatolíticas y su relación con las mineralizaciones de Ba-Sr emplazadas en la Formación Huitrín, Cuenca Neuquina. 9º Congreso Geología Económica, Actas: 45-51. Catamarca.
- de Castelli, O.O. & Iñiguez Rodríguez, A.M. 1984. Argilominerales en sedimentitas del ciclo cuyano de la cuenca neuquina: su evolución diagenética. 9º Congreso Geológico Argentino, 3: 300-316. San Carlos de Bariloche.
- del Blanco, M.A. 2000. Paragénesis mineral de mina Río Agrio, departamento Picunches, provincia del Neuquén. 5º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 6: 109-115. La Plata.
- del Blanco, M.A. & Barbieri, M. 1999. Depósitos de baritina y celestina, relacionados a las Formaciones La Manga y Auquilco, Mendoza y Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35 (2): 1057-1069. Buenos Aires.
- del Vo, A.J.C., & Davids, N.C. 1962. Aspectos salientes de las concentraciones uraníferas de Chihuido del Medio, departamento Añelo, provincia de Neuquén. 1º Jornadas Geológicas Argentinas, Anales 3: 91-102. Buenos Aires.
- Depine, G., Gargiulo, F., Leal, P., Scaricabarozzi, N., Spagnuolo, C. & Vattuone, M. 2003. Paragénesis de zeolitas en rocas volcánicas de la Cordillera Patagónica Septentrional, Villa La Angostura, Neuquén, República Argentina, 10º Congreso Geológico Chileno, CD, 10 pag.
- Di Paola, E. 1965. Heulandita autógena en formaciones mesozoicas de Neuquén y Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 20: 229-241. Buenos Aires.
- Di Paola, E. 1968. Clorita-montmorillonita interestratificada regularmente en arenitas líticas de los alrededores del cerro China Muerta, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23: 107-112. Buenos Aires.
- Di Paola, E. 1987. Glauconita de la sección basal de la Formación Agrio, Cerro El Marucho, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 41: 168-176. Buenos Aires.
- Domínguez, E. & Garrido, M. 1982. La variación vertical de la mineralización plumbo-zincífera subvolcánica en La Primavera,



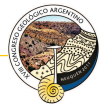
- Andacollo, provincia del Neuquén, Argentina. 5º Congreso Latinoamericano de Geología, Actas 2: 679-697. Buenos Aires.
- Domínguez, E. & Garrido, M. 1990. Densidad de venillas y su relación con la mineralización en el depósito de tipo diseminado de «La Voluntad», provincia del Neuquén, República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas, Aniv. Ing. V. Angelelli, 1: 93-99. Buenos Aires.
- Domínguez, E. & Garrido, M. 1995. Los yacimientos auríferos de Varvarco y su relación con la mineralización de Andacollo, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 50: 78-86. Buenos Aires.
- Domínguez, E. & Gómez, C. 1988. El régimen hidrotermal de la veta de cuarzo aurífero «Érika», Andacollo, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 43: 24-42. Buenos Aires.
- Domínguez, E., Aliotta, G., Garrido, M., Danieli, J.C., Ronconi, N., Casé, A.M. & Palacios, M. 1984. «Los Maitenes – El Salvaje»: Un sistema hidrotermal de tipo porfírico. 9º Congreso Geológico Argentino, Actas 7: 443-458. San Carlos de Bariloche.
- Dristas, J.A. 1981. Hallazgo de una cupro-smectita en la mina Cerro Horqueta, provincia de Neuquén, República Argentina. 8º Congreso Geológico Argentino, Actas 4: 361-371. Buenos Aires.
- Etcheverry, R. 1994. Nódulos de baritina del Río Lileo, provincia del Neuquén. 2º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 3: 67-75. La Plata.
- Etcheverry, R.O. 1999. Depósitos de yeso y halita Jurásico-Cretácicos, Mendoza y Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1091-1093. Buenos Aires.
- Fernández Aguilar, R.F. 1945. Los yacimientos de areniscas cupríferas del Neuquén. Boletín de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología, Nº 58. Buenos Aires.
- Fernández Lima, J.C. 1978. Yacimientos de minerales metalíferos. 7º Congreso Geológico Argentino. Relatorio: Geología y Recursos Naturales del Neuquén, 1: 209-221. Buenos Aires.
- Franchini, M.B. 1992. Las rocas del cerro Caicayén, provincia del Neuquén y su relación con las manifestaciones del hierro en *skarns*. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47: 399-408. Buenos Aires.
- Franchini, M. 1998. Las rocas ígneas asociadas a los *skarns* mineralizados de los arroyos Cajón Grande y Cajón del Medio, Neuquén: geología y caracterización química de anfíboles y biotitas. 4º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 1: 83-91. Bahía Blanca.
- Franchini, M. 1999. Las manifestaciones de hierro en *skarns* de Campana Mahuida, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1291-1294. Buenos Aires.
- Franchini, M. 2005. World Skarn Deposits: Skarns of Argentina. In: Economic Geology 100th Anniversary Volume, (1):299-336. Littleton.
- Franchini, M. & Danieli, J.C. 1992. Los depósitos de hierro en *skarn* de Campana Mahuida, departamento Loncopué, Neuquén. 1º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Actas 1: 107-120. La Plata.
- Franchini, M. & Innes, A. 1997. Potencial aurífero de los *skarns* en contacto con las rocas ígneas de la quebrada Mala y áreas adyacentes, Neuquén, Argentina. 8º Congreso Geológico Chileno, 2: 972-977. Antofagasta.
- Franchini, M. & Malvicini, L. 1998. Las alteraciones y mineralizaciones de Campana Mahuida y Caicayén, Neuquén: nuevos datos para la exploración de la asociación *Skarns* de Cu – Pórfiros Cupríferos en la Cordillera Principal. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 53: 401-415. Buenos Aires.
- Franchini, M. & Malvicini, L. 1999 a. Las vetas auríferas del cerro Mayal, Neuquén. En Zappettini, E. (Ed.): Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1365-1367. Buenos Aires.
- Franchini, M. & Malvicini, L. 1999 b. Las manifestaciones de hierro en *skarns* del cerro Caicayén, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1317-1320. Buenos Aires.
- Franchini, M.B. & Dawson, K.M. 1999. Manifestaciones metálicas asociadas a *skarns* del suroeste de Mendoza y noroeste de Neuquén. En Zappettini, E. (Ed.): Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1535-1545. Buenos Aires.
- Franchini, M. & Meinert, L. 1991. Las manifestaciones de hierro en *skarns* del flanco sur oriental del cerro Caicayén (37º27'S; 70º27'30''O), Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 46: 309-324. Buenos Aires.
- Franchini, M. & Montenegro, T. 1991. Las vetas auríferas del cerro Mayal, Neuquén, Argentina. Parte I: Geología estructura y mineralogía de las vetas. 6º Congreso Geológico Chileno, 1: 339-342. Viña del Mar.
- Franchini, M., Meinert, L. & Schalamuk, I. 1999. Mineralized scapolite-rich *skarns* from Cajon Grande and Cajon del Medio creeks, NW Neuquén, Argentina. In: Stanley et al., eds. Mineral Deposits: Balkema, Processes to Processing (2): 1043-1046. Rotterdam.
- Franchini, M., Meinert, L. & Montenegro, T.F. 2000. Skarn related to Porphyry-Style Mineralization at Caicayén Hill, Neuquén, Argentina. Composition and Evolution of Hydrothermal fluids. Economic Geology Vol (95):1197-1213. Littleton.
- Franchini, M., Curci, M., Schalamuk, I. & Impiccini, A. 2001. Inclusiones fluidas en la cubierta lixiviada y oxidada del depósito Campana Mahuida, Neuquén. Implicancias en la exploración de pórfiros de Cu. 7º Congreso Argentino de Geología Económica, Actas 2: 39-46. Salta.
- Franchini, M., López Escobar, L., Schalamuk, I.B.A. & Meinert, L. 2003. Magmatic characteristics of the Paleocene Cerro Nevazón region and other Late Cretaceous to Early Tertiary calc-alkaline subvolcanic to plutonic units in the Neuquén Andes, Argentina. Journal of South American Earth Sciences, (16):399-421. Amsterdam.
- Franchini, M., Impiccini, A., Schalamuk, I., Meinert, L. & Grathof, G. 2005. Phyllosilicate variability in the Campana Mahuida porphyry Cu deposit, Neuquén, Argentina. 16º Congreso Geológico Argentino, 4: 85-92. La Plata.
- Franchini, M., Impiccini, A., Meinert, L., Grathof, G., & Schalamuk, I.B.A. 2007. Clay Mineralogy and Zonation in the Campana Mahuida Porphyry Cu Deposit, Neuquén, Argentina. Society of Economic Geologists, Inc. Economic Geology, Volume (102): 27-54. Littleton.
- Gabriele, N.A. 1992. Sales de potasio de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior), provincias de Mendoza y Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47: 305-316. Buenos Aires.
- Gabriele, N.A. 1993. Azufre nativo vinculado a estratos evaporíticos de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 48: 265-276. Buenos Aires.

- Gabriele, N.A. 1999 a. Manifestaciones de azufre biogénico en Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1131-1133. Buenos Aires.
- Gabriele, N.A. 1999 b. Cuenca potásica huiriniana, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1083-1089. Buenos Aires.
- Gallegos, E., Martínez Dopico, C.I., Berbeglia, Y. & Vattuone, M.E. 2005. Paragénesis supergénica de minerales de zinc en la veta Lastenia del distrito Pb-Zn Campana Mahuida, Neuquén. 8º Congreso Argentino de Geología Económica, 1: 131-136. Buenos Aires.
- Gallegos, E., Martínez Dopico, C.I., Crosta, S., Berbeglia, Y. & Vattuone, M.E. 2008. Mineralogía de faujasita-Ca acompañada de escolecita y thomsonita-Ca en vulcanitas mioceñas, Aluminé, Cordillera Patagónica Septentrional. 9º Congreso de Mineralogía y Metalogénia, 31-38. San Salvador de Jujuy.
- Gallegos, E., Berbeglia, Y., Martínez Dopico, C.I., Lagorio, S.L., Vattuone, M.E. & Latorre, C.O. 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 Metalogénia, 1: 55-58. Río Cuarto.
- García, H.H., Soto, J.L., Castro, L.N. & Alarcón, N.P. 1988. Minerales económicos en los aluviones del río Neuquén, entre Andacollo y Chos Malal, provincia del Neuquén. 3º Congreso Nacional de Geología Económica, Tomo (3): B239-B252. Olavarría.
- Gamba, M.T. 1994. El oro químico del cerro Mayal, Prov. del Neuquén. 2º Reunión de Mineralogía y Metalogénia, 1: 119-129. La Plata.
- Gargiulo, M.F. 2006. Caracterización del basamento metamórfico en el extremo oriental del Brazo Huemul, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 61 (3): 355-363.
- Gargiulo, M.F. & Vattuone, M.E. 2008. Zeolites assemblages in Paleogene basalts of the Mallin Ahogado, Northern Patagonian Andes, Neuquén, Argentina. 4th FEZA Conference, I: CI-C01. Paris.
- Garrido, M. & Domínguez, E. 1992. Los fluidos hidrotermales en el yacimiento de cobre porfírico La Voluntad, sus implicaciones en la metalogénia de los Andes Patagónicos. 1º Reunión de Mineralogía y Metalogénia, 1: 85-87. La Plata.
- Garrido, M. & Domínguez, E. 1997. Geología, alteración hidrotermal e inclusiones fluidas del yacimiento del tipo cobre porfírico La Voluntad, provincia del Neuquén, Argentina. Revista Geológica de Chile, 24: 91-108. Santiago.
- Garrido, M. & Domínguez, E. 1999. El yacimiento de pórfiro cuprífero La Voluntad, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 809-818. Buenos Aires.
- Garrido, M., Domínguez, E., Gómez, M.C., Cesaretti, N. & Aliotta, G. 2000. Una mineralización de Zn-Pb de tipo MVT en la Cuenca Neuquina. 5º Congreso de Mineralogía y Metalogénia, 1:164-170. La Plata.
- Gay, H.D. & Martínez de Domínguez, E.B. 1984. Hallazgo de cornubita, olivenita, connellita y rosasita en la mina Río Agrío, departamento Picunches, Neuquén. 9º Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 355-367. San Carlos de Bariloche.
- Gelós, E.M. & Domínguez, E.A. 1981. Prospección de mercurio en la zona La Primavera – Andacollo, provincia del Neuquén. 8º Congreso Geológico Argentino, Actas 4: 383-390. Buenos Aires.
- Giusiano, A., Franchini, M., Impiccini, A. & O'Leary, S. 2006. Mineralización de Cu asociada a bitumen en las areniscas cretácicas, prospecto Barda González, Neuquén, Argentina. 11º Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 255-258. Antofagasta.
- Giusiano, A., Franchini, M., Impiccini, A. & Pons, M.J. 2008. Mineralización de Cu en sedimentitas mesozoicas del Grupo Neuquén y hábitat de los hidrocarburos en la Dorsal de Huincul, Neuquén. 17º Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 769-770. San Salvador de Jujuy.
- Gómez, M.C., Garrido, M., Cesaretti, N. & Domínguez, E. 2008. Petrografía y geoquímica de la dolomía hospedante de una mineralización de Zn y Pb. Puesto Gregor, Neuquén, Argentina. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis, Vol. 15: 27-36.
- Groeber, P. 1947 a. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 2. Hojas Sosneado y Maipo. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 2: 147-176. Buenos Aires.
- Groeber, P. 1947 b. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 3. Hojas Domuyo, Mari Mahuida, Huarhuar Co y parte de Epu Lauken. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 2: 347-408. Buenos Aires.
- Hayase, K. & Maiza, P.J. 1971. Génesis del yacimiento de caolín «Tres Picos», departamento Huiliches, provincia de Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 26: 75-87. Buenos Aires.
- Hayase, K. & Maiza, P.J. 1973. Presencia de dickita en yacimientos de caolín en la Patagonia, República Argentina. 5º Congreso Geológico Argentino, 1: 153-169. Carlos Paz.
- Hayase, K. & Manera, T. 1973. Presencia de celadonita en tres localidades de la Patagonia (Argentina). 5º Congreso Geológico Argentino, 1: 171-185. Carlos Paz.
- Hayase, K., Mas, G.R. & Maiza, P.J. 1974. Estudio mineralógico de una heulandita hallada en Mina Tres Picos, Prov. del Neuquén, Argentina. Revista Minera, Geología y Mineralogía. Sociedad Argentina de Mineralogía, 32: 58-69.
- Holmberg, E. 1957. Posibilidades teóricas sobre la localización de yacimientos de azufre en el Yeso Principal, provincia del Neuquén. Boletín de la Dirección Nacional de Geología y Minería, 2 (13): 11-15. Buenos Aires.
- Impiccini, A., Franchini, M. & 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.
- Impiccini, A., Franchini, M., Schalamuk, I.B. & Meinert, L. 2002. Mineralogía y composición química de los filosilicatos del Pórfido de Cu Campana Mahuida, Neuquén. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogénia, 197-204. Buenos Aires.
- Impiccini, A., Franchini, M., Grathoff, G.H., Schalamuk, I.B. & Meinert, L. 2001. Clay mineralogy, illite crystallinity and polytypes in the Campana Mahuida Porphyry Cu Deposit, Neuquén, Argentina. In. Proceedings of the 12th International Clay Conference (Eds: Domínguez, EA, Mas, GR, and Cravero, F.) (1):101-108. Amsterdam.
- Lagorio, S.L., Massaferró, G.I., Vattuone, M.E., Montenegro, T.F. & Latorre, C.O. 2001. Mineralogía y metamorfismo de vulcanitas de Aluminé, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56: 211-220. Buenos Aires.
- Latorre, C.O. 1962 a. Los yacimientos cupro-uraníferos de Rahue-co, Neuquén, con referencias a la geología de la zona. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17: 105-124. Buenos Aires.



- Latorre, C.O. 1962 b. Metatorbernita y metazeunerita del yacimiento «La Primera», Rahue-co, Neuquén. 1º Jornadas Geológicas Argentinas, Anales 3: 169-175. Buenos Aires.
- Latorre, C.O. & Vattuone de Ponti, M.E. 1990. Metamorfismo desde facies ceolitas hasta la asociación grandita-hedenbergita en el Lago Moquehue, provincia de Neuquén. 1º Congreso Uruguayo de Geología, Resúmenes, 1: 179-183.
- Latorre, C.O. & Vattuone de Ponti, M.E. 1994 a. Hallazgo de clinostatita en vesículas de basalto en la Cordillera Nordpatagónica, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 48: 177-178.
- Latorre, C.O. & Vattuone de Ponti, M.E. 1994 b. Asociación esmectitas-calcosilicatos en metabasaltos cercanos al río Collón Cura, Neuquén, Argentina. 7º Congreso Geológico Chileno, 2: 1085-1095. Concepción.
- Latorre, C.O. & Vattuone, M.E. 1996. Tirodita de Aluminé, Provincia del Neuquén, Argentina. 13º Congreso Geológico Argentino, 3: 255-258. Buenos Aires.
- Latorre, C.O., Vattuone de Ponti, M.E., Massaferrero, G., Lagorio, S. & Viviani, R. 1990. Analcima, thomsonita, laumontita y natrolita en basaltos de Rucachoroi: mineralogía y condiciones de formación. Asociación Argentina de Geólogos Economistas, Aniv. Ing. V. Angelelli, 1: 18-26. Buenos Aires.
- Laya, H.A. 1977. Edafogénesis y paleosuelos de la Formación Téfrica Río Pireco (Holoceno). Suroeste de la provincia del Neuquén, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 32: 3-23. Buenos Aires.
- Leanza, H., Brodtkorb, M.K. de & Barbieri, M. 1990. Yacimientos baríticos vinculados con la Formación Tábanos (Jurásico) en el área de Loncopué, provincia del Neuquén. 3º Reunión Argentina de Sedimentología, 1: 163-168.
- Leanza, H.A., Brodtkorb, M.K. de, Brodtkorb, A. & Danielli, J.C. 1988. La Formación Chachil (Liásico) y sus niveles manganesíferos en el área del cerro Atravesada, Provincia del Neuquén. 3º Congreso Nacional de Geología Económica, Tomo 3: A171-A186. Olavarría.
- Linares, E. & Brodtkorb, M.K. de 1962. Sobre las formas de presentarse algunas uraninitas de la República Argentina. 1º Jornadas Geológicas Argentinas, Anales 3: 177-190. Buenos Aires.
- Linares, E. & Toubes, R.O. 1962. Los minerales radiactivos de la República Argentina. 1º Jornadas Geológicas Argentinas, Anales 3: 191-205. Buenos Aires.
- Linares, E., Toubes, R.O. & Larumbe, F. 1965. Volborthita, $\text{Cu}_3(\text{VO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, de Chihuido del Medio (Prov. de Neuquén). 2º Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2: 169-176. Buenos Aires.
- Llambías, E.J. & Malvicini, L. 1978. Geología, petrología y metalogénesis del área de Colipilli, provincia del Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 33: 257-276. Buenos Aires.
- Losada, O. 1973. Evaluación de los yacimientos de yeso y sal de la provincia del Neuquén. Primera Parte. Yacimientos de Yeso. Universidad Nacional del Sur, (inédita).
- Losada, O.A., Gelós, E.M. & Guber, Z.R. 1980. Mineralogía de la volbortita de cerro Horqueta, provincia del Neuquén. 6º Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 81-88. Buenos Aires.
- Lurgo Mayón, C.S. 1999. Manifestaciones de azufre de la Cordillera Principal, Mendoza y Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 3): 1635-1637. Buenos Aires.
- Lyons, W.A. 1987. Geología y estructura de las salinas de Huitrín, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 42: 122-142. Buenos Aires.
- Lyons, W.A. 1999. Las areniscas cupríferas del Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1149-1158. Buenos Aires.
- Maiza, P.J. & Hayase, K. 1975. Estudio mineralógico del yacimiento de «talco cerámico» mina Naunauco, provincia del Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 30: 121-132. Buenos Aires.
- Malvicini, L. 1962. Algodonita en la paragénesis mineralógica de la mina Kokito II, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17: 85-95. Buenos Aires.
- Malvicini, L. & Sesana, F. 1962. Sobre el hallazgo de algodonita en la Argentina. 1º Jornadas Geológicas Argentinas, 2: 191. Buenos Aires.
- Martínez Dopico, C.I. 2008 a. Pumpellyita en el área del Lago Ñorquinco, Aluminé, Cordillera Nordpatagónica. 17º Congreso Geológico Argentino, 2: 622. San Salvador de Jujuy.
- Martínez Dopico, C.I. 2008 b. Determinación de las variedades de anfíboles en las anfíbolitas aflorantes alrededor del lago Ñorquinco, Aluminé, Cordillera Nordpatagónica. 17º Congreso Geológico Argentino, 2: 623-624. San Salvador de Jujuy.
- Martínez, A., Montenegro, T. & Pazos, P. 2008. Cristales de halita en tolva, distrito Continental, Formación Huitrín, Neuquén. 9º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 1: 51-54. San Salvador de Jujuy.
- Mas, G.R., Peral, H.R. & Maiza, P.J. 1990. Mineralogía de una mesolita del Lago Falkner, provincia del Neuquén, República Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas, Aniv. Ing. V. Angelelli, 30-33. Buenos Aires.
- Mas, G., Mas, L. & Bengochea, L. 1996 a. Alteración ácido-sulfática en el campo geotérmico Copahue, provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51: 78-86. Buenos Aires.
- Mas, G.R., Mas, L.C. & Bengochea, L. 1996 b. Las cloritas del campo geotérmico Copahue, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 51: 177-184. Buenos Aires.
- Mas, G., Bengochea, L. & Mas, L.C. 1998. Sassolita de neoformación en pozos geotérmicos de Copahue. 4º Reunión de Mineralogía y Metalogía, 1: 179-183. Bahía Blanca.
- Mas, G.R., Bengochea, L. & Mas, L.C. 2004. Manifestación geotérmica El Humazo, Volcán Domuyo, Argentina. 7º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 1: 361-366. Río Cuarto.
- Mas, G., Bengochea, L. & Mas, L. 2006. Burkeita, $(\text{SO}_4)_2(\text{CO}_3)\text{Na}_6$, en el campo geotérmico Copahue, provincia de Neuquén, Argentina. 8º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 1: 129-134. Buenos Aires.
- Mas, G., Bengochea, L. & Mas, L.C. 2008 a. Eflorescencias de sulfatos en termas de Copahue. 9º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 1: 55-58. San Salvador de Jujuy.
- Mas, G., Mas, L.C., Cócola, A. & Malaspina, O. 2008 b. Manifestación geotérmica Mallín del Domo volcán Domuyo, Argentina. 9º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 1: 233-236. San Salvador de Jujuy.
- Mas, L.C., Mas, G.R., Bengochea, L. & López, N. 2008 c. Actividad reciente en la manifestación geotérmica El Humazo, Vn. Domuyo, Neuquén, Argentina. 9º Congreso de Mineralogía y Metalogía, 1: 237-240. San Salvador de Jujuy.
- Mas, L.C., Bengochea, L., Mas, G.R. & Cesaretti, N. 2008 d. Agregados de calcita-ankerita en tolas romboédricas. 17º Congreso Geológico Argentino, 3:1372. San Salvador de Jujuy.

- Massaferro, G. & Lagorio, S. 1993. Estilbita de la localidad de Aluminé, Neuquén, República Argentina. Low Temperature Metamorphism Final Meeting 294 IGCP, Acta: 65-70.
- Mateo Fernández Caso, M.P., Leal, P.R., Cozzi, G. & Schencman, L.J. 2010. Paragénesis de zeolitas en basaltos de la unidad Diques de Colipilli, localidad de Pichaihue (provincia de Neuquén). 10º Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Actas 1: 109-116. Río Cuarto.
- Méndez, V., Zanettini, J.C. & Zappettini E.O. 1995. Geología y metalogénesis del Orógeno Andino Central. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Anales 3. Buenos Aires.
- Méndez, V., Roseman, H. & Sureda, R.J. 2005. Hallazgo de prasino en Agua de la Pichana, Neuquén, Argentina. 8º Congreso Argentino de Geología Económica, 1: 85-88. Buenos Aires.
- Montenegro, T. & Concheiro, A. 2006. Origen del ópalo de la Formación Auquilco, Vega de Escalone, provincia del Neuquén. 8º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 129-134. Buenos Aires.
- Moreno, G.E. & Pujol Ferre, R.M.J. 1962. Las manifestaciones uraníferas conocidas en la provincia de Neuquén. 1º Jornadas Geológicas Argentinas, Anales 3: 219-231. Buenos Aires.
- Navarro, H. 1983. Geología estructural y económica de mina Achalay Norte, departamento Picunches, provincia de Neuquén. 2º Congreso Nacional de Geología Económica, Actas 1: 285-0295. San Juan.
- Peinemann, N., Ferreiro, E.A. & Helmy, A.K. 1972. Estudio mineralógico de una montmorillonita de cerro Bandera (Provincia del Neuquén, República Argentina). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 27: 399-403. Buenos Aires.
- Pettinari, G. & Barredo, S. 1994. Mineralogía del sector medio-superior del Miembro Huinacul, Fm Río Limay, Grupo Neuquén, en Challaco, provincia del Neuquén. 2º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 3: 295-304. La Plata.
- Pichetti, J. 1943. Descubrimiento de mercurio en los aluviones auríferos de los arroyos El Manzano y Milla Michicó, departamento Minas, territorio de Neuquén, Carpeta Minería. Buenos Aires.
- Pons, J.M., Franchini, M., Giusiano, A., Impiccini, A. & Godeas, M. 2008. Alteraciones, mineralización de Cu y bitumen en areniscas cretácicas del prospecto Barda González, Neuquén, Argentina. 17º Congreso Geológico Argentino, 2: 671-672. San Salvador de Jujuy.
- Pons, J.M., Franchini, M., Giusiano, A., Impiccini, A. & Godeas, M. 2009. Alteración, mineralización de Cu y bitumen en el prospecto Barda González, Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64: 501-513. Buenos Aires.
- Ramos, V.A. 1975. Los ciclos sedimentarios y bio-rhesistasia en el control de las manifestaciones cupríferas del Neuquén extraandino, Argentina. 2º Congreso Ibero-Americano de Geología Económica, 5: 373-394. Buenos Aires.
- Rojas, G.E. 1999 a. Distrito uranífero Rahue-co, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1071-1072. Buenos Aires.
- Rojas, G.E. 1999 b. Distrito uranífero Los Chihuidos – Las Cárcules, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales (35): 1143-1146. Buenos Aires.
- Rojas, G.E. 1999 c. Distrito uranífero Barda Negra, Neuquén. En Zappettini, E. (ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 1073-1074. Buenos Aires.
- Rossi, N.I.M. 1984. Sobre la presencia de dos metabentonitas en la cuenca sedimentaria del distrito Ramón Castro, departamento Zapala, provincia del Neuquén. 9º Congreso Geológico Argentino, 7: 260-269. San Carlos de Bariloche.
- Spalletti, L.A., Merodio, J.C. & Matheos, S.D. 1992. Composición, procedencia y marco tectónico de sedimentitas eojurásicas (Formación Nestares) del sudeste de la Cuenca Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47: 277-286. Buenos Aires.
- Soto, J.L. 1986. Perspectivas sobre la existencia de depósitos biogénicos de azufre en la Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Geólogos Economistas, 4: 16-18. Buenos Aires.
- Stoll, W.C. 1957. Geología y depósitos minerales de Andacollo, provincia del Neuquén. Ministerio de Comercio e Industria de la Nación. Anales 6. Buenos Aires.
- Toubes, R., Rinaldi, C. & Coco, L. 1978. Yacimientos de minerales radioactivos. 7º Congreso Geológico Argentino. Relatorio: Geología y Recursos Naturales del Neuquén, 1: 241-249. Buenos Aires.
- Tourn, S.M. & Vattuone, M.E. 2002. Cobre nativo y cuprita en una paragénesis ceolítica en amígdalas de lavas basálticas, Chapelco, provincial del Neuquén. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 425-438. Buenos Aires.
- Vallés, J.M. 1987. Posición estratigráfica y distribución de los horizontes de bentonita en Río Negro, Neuquén y La Pampa. 10º Congreso Geológico Argentino, 2: 33-37. San Miguel de Tucumán.
- Vallés, J.M. & Impiccini, A. 1994. Hallazgos de bentonita en los niveles basales de la Formación Chichinales, dpto Añelo, provincia del Neuquén. 2º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 3: 423-428. La Plata.
- Vallés, J.M. & Pettinari, G. 2000. Corrensita de baja carga en una secuencia carbonática del Cretácico Inferior de la Cuenca Neuquina, Argentina. 5º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 6: 475-479. La Plata.
- Vallés, J.M., Giaveno, M.A. & Chiacchiarini, P. 1992. Resultado de ensayos experimentales efectuados sobre bentonitas de la Cuenca Neuquina. 4º Congreso Nacional 1º Latinoamericano de Geología Económica, Actas 1: 334-343. Huerta Grande, Córdoba.
- Vallés, J.M., Baschini, M.T., Pettinari, G.R. & García, N. 2004. Characterization of muds and waters of the Copahue geothermal field, Neuquen Province, Patagonia Argentina. In: Pecchio, *et al.* (Ed.), Applied Mineralogy. ICAM, Brazil, 507-510.
- Vallés, J.M., Pettinari, G., Baschini, M. & Grathoff, G. 2005. La formación de peloides termales y la alteración ácido-sulfática de las rocas en Las Máquinas, campo geotérmico Copahue, provincia de Neuquén. 16º Congreso Geológico Argentino, 1: 695-702. La Plata.
- Vattuone de Ponti, M.E. 1987. Metabasitas facies granulita en las cercanías del Lago Quillén, Provincia del Neuquén. Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 18: 47-51.
- Vattuone de Ponti, M.E. 1990. Paragénesis mineral del metamorfismo del área de Aluminé, Cordillera Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45: 107-119.
- Vattuone de Ponti, M.E. 1992. Contacto del batolito Nordpatagónico con la roca de caja y estudio del granate incluido en los granitoides, en Pulmarí, Neuquén. 1º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 2: 361-369. La Plata.



- Vattuone de Ponti, M.E. & Latorre, C. 1990 a. Low-grade metamorphism in granitoids and volcanic rocks of Cordillera Neuquina, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 3: 247-252. Netherlands.
- Vattuone de Ponti, M.E. & Latorre, C. 1990 b. Zircón como indicador de procesos petrogenéticos en granitoides de la Cordillera Neuquina. República Argentina. 11º Congreso Geológico Argentino, 1: 24-26. San Juan.
- Vattuone de Ponti, M.E. & Latorre, C. 1994. Clinoenstatite-clinoferosilite series in a basalt flow, Patagonian Andes, Neuquén, Argentina. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 17: 217-224. Madrid.
- Vattuone, M.E. & 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: 187-200. Santiago.
- Vattuone, M.E. & Tourn, S.M. 2002. Polimorfo ortorrómbico de la serie fluorapofilita/hidroxiapofilita asociado a chabazita y laumontita en Chapelco, provincia del Neuquén. 6º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, 1: 441-446.
- Vattuone, M.E., Latorre, C.O. & Leal, P.R. 2001 a. Barrerita en metavolcanitas de Confluencia, Neuquén, Patagonia argentina. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 24: 23-32. Madrid.
- Vattuone, M.E., Latorre, C.O. & Leal, P.R. 2001 b. 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: 3-22. Santiago.
- Vattuone, M.E., Latorre, C.O. & Leal, P.R. 2007 b. Barrerite twins, Neuquén province, Patagonia, Argentina. 44º Annual Meeting of the Clay Mineral Society, 1, Actas en CD. Santa Fe, EEUU.
- Vattuone, M.E., Latorre, C., & Tourn, S. 1996 a. Alteración hidrotermal con manifestaciones de sulfuros relacionados a intrusiones magmáticas del batolito nordpatagónico en el área de Aluminé, Neuquén. 3º Reunión de Mineralogía y Metalogenia, 5: 257-263. La Plata.
- Vattuone, M.E., Latorre, C., Leal, P. & Martínez, A. 1997. Asociaciones minerales de bajo grado en Pío Proto, San Martín de los Andes, Neuquén, República Argentina. 8º Congreso Geológico Chileno, 1: B: 57-62. Antofagasta.
- Vattuone, M.E., Latorre, C., Viviani, R. & Borbolla, M. 1996 b. Mineralogía de ceolitas 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: 235-247. Buenos Aires.
- Vattuone, M.E., Latorre, C., Leal, P., Martínez, A. & Viviani, R. 1999. Calcosilicatos y filosilicatos de facies ceolita y prehenita-pumpellyita en Pío Proto, Neuquén, Patagonia, República Argentina. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 22: 185-197. Madrid.
- Vattuone, M.E., Martínez, C.I., Berbeglia, Y., Gallegos, E. & Crosta, S. 2006. Chabazite, Ca-K-Na phillipsite, analcime, natrolite: alkaline zeolites filling amygdales in tertiary basalts in Patagonia, Argentina, South America. Bowman R.S. and S.E. Delap (Eds.). *Zeolite 2006 – 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites. I: 242-243. Socorro. New Mexico.*
- Vattuone, M.E., Crosta, S., Latorre, C.O., Leal, P.R. & Berbeglia, J. 2007 a. Paulingite from San Martín de los Andes, Patagonia, Argentina. 44º Annual Meeting of the Clay Mineral Society, 1, Actas en CD. Santa Fe, EEUU.
- Vattuone, M.E., Crosta, S., Berbeglia, J., Latorre, C.O., Martínez, C.I. & Gallegos, E. 2007 c. Disordered Natrolite of Neuquén, Patagonia, Argentina. 44º Annual Meeting of the Clay Mineral Society, 1, Actas en CD. Santa Fe, EEUU.
- Vattuone, M.E., Crosta, S., Martínez Dopico, C.I., Gallegos, E., Berbeglia, Y., Lagorio, S. & Latorre, C.O. 2005. Zeolitas alcalinas en basaltos amigdaloides de las cercanías de Junín de los Andes, Neuquén. 16º Congreso Geológico Argentino, 2: 601-602. La Plata.
- Zanettini, J.C. 1979. Geología del pórfiro cuprífero Campana Mahuida, provincia del Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 34: 224-234. Buenos Aires.
- Zanettini, J. C. 1987. Esquema estratigráfico y alteración hidrotermal en el Cajón de los Chenques, provincia del Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 42 (1): 24-31. Buenos Aires.
- Zappettini, E.O. & Dalponte, M. 2009. Hallazgo de hierro bandeado en el basamento del sector noroccidental de la Cordillera del Viento, provincia del Neuquén: aspectos estratigráficos y metalogénicos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64 (3): 550-554. Buenos Aires.
- Zappettini, E.O. & Dalponte, M. 2010 a. Geoquímica y mineralogía de ETR de los depósitos tipo BIF de la Cordillera del Viento, provincia del Neuquén. 10º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, (1):251-256, Río Cuarto.
- Zappettini, E.O. & Dalponte, M. 2010 b. Lower Jurassic Algoma-type BIF Mineralization at Cordillera del Viento, NW Neuquén, Argentina. 13º Quadrennial IAGOD Symposium 2010, Proceedings: 278-279. Adelaide. Australia.

