

Departamento de Geología - Universidad de Chile

Rodrigo Arce, R. Charrier y Francisco Muñoz
Instituto de Geología y Minería, Universidad de Chile
Santiago, Chile

SIMPOSIO S4

MAGMATISMO ANDINO

Organizado con la contribución del
Proyecto PICG 249 Magmatismo Andino y su Marco Tectónico



V CONGRESO GEOLOGICO CHILENO
Santiago, 8 al 12 de Agosto de 1988

VOLCANITAS CUATERNARIAS EN LA HOYA SUPERIOR DEL RIO TINGUIRIRICA (34°49' L. S.-70°21' L. W.): CARACTERISTICAS GEOLOGICAS, ANTECEDENTES GEOQUIMICOS Y GEOCRONOLOGICOS.

Rodrigo Arcos*; R. Charrier** y Francisco Munizaga**

* Empresa Nacional del Petróleo, Casilla 3556, Santiago, Chile.

** Departamento de Geología y Geofísica, Universidad de Chile. Casilla 13518 - Correo 21, Santiago, Chile.

En la región del cuadrángulo Termas del Flaco (Hoya superior del río Tinguiririca), se han reconocido unidades volcánicas cuaternarias asociadas al Grupo Volcánico Tinguiririca y a la Secuencia Volcánica de Cerro Altos del Padre.

El primero de ellos está constituido por una serie de centros volcánicos y sus productos (lavas y depósitos de piroclásticos), en los cuales se han diferenciado 10 unidades. Dos de éstas no presentan efectos de erosión glacial y se las asigna, por lo tanto, al Holoceno: el depósito piroclástico del Potrero de la Loma y los conos actuales de los volcanes Tinguiririca y Fray Carlos. Las otras ocho unidades junto con la secuencia volcánica del Cerro Altos del Padre, se han agrupado informalmente, en unidades "Antiguas", "Intermedias" y "Recientes" sobre la base de criterios estratigráficos de terreno. Seis dataciones radiométricas K/Ar en roca total, con valores absolutos entre $0,17 \pm 0,03$ m.a. y $1,101 \pm 0,068$, m.a., permiten asignarlas al Pleistoceno.

Análisis químicos de elementos mayores permitieron determinar el carácter calcoalcalino rico en potasio de estas rocas. En general, los tipos litológicos predominantes son las andesitas y dacitas de piroxeno como máfico principal y olivino subordinado. La fase más abundante en estas rocas es la plagioclasa; la hornblenda está ausente. Estas características permiten incluir esta área en la zona de transición entre las provincias I y II de la zona Volcánica Sur de los Andes.

COMPLEJOS PLUTONICOS CONTROLADOS POR ESTRUCTURAS EN LA PRECORDILLERA DEL NORTE DE CHILE. GEOQUIMICA Y GEOCROLOGIA DE LIMON VERDE Y CATORCE DE FEBRERO.

Luis Baeza* y Siegfried Pichowiak**.

* Departamento de Geociencias, Universidad del Norte, Casilla 1280, Antofagasta.

** Institut für Geologie, Freie Universität Berlin, Altensteinstr. 34a, 1000 Berlin 33.

Se ha estudiado tectónica, geocronológica y geoquímicamente dos complejos plutónicos de la Precordillera Andina: Limón Verde (CPLV) y Catorce de Febrero (CPCF).

Ambos complejos muestran una elongación en el sentido NNE y un control estructural por fallas resultado de una actividad tectónica compresiva, que expuso bloques de rocas paleozoicas o más antiguas.

Las rocas del CPLV varían sucesivamente desde gabros-monzodioritas a granodioritas y granitos. Los antecedentes geocronológicos indican invariablemente un rango de edad entre 300 y 260 Ma (Carbonífero Superior-Pérmico) para la intrusión granodiorítica-granítica.

El plutón Catorce de Febrero es más homogéneo en composición, con facies granodioríticas y graníticas, similar a rocas del Complejo Sierra Mariposas. Una isocrona Rb/Sr en roca total entrega una edad de 285 Ma con una razón inicial Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ de 0.7051 para el CPCF. Esto permite confirmar una edad paleozoica superior y no cretácica a este plutón.

La geocronología y geoquímica de los CPLV y CPCF señalan una intrusión carbonífero-pérmica, en la cual intruyen granitoides fuertemente diferenciados, calcoalcalinos (fraccionamiento de presión media).

Los elementos químicos indican características típicas de granitos de intraplaca (WPG) y corteza continental atenuada. Estos intrusivos granodiorítico-graníticos son granitos post-orogénicos (fase Hercínica Tardía) de emplazamiento relativamente profundo en la interfase manto superior-corteza inferior (razones iniciales híbridas) a través de una extensión ensialica.

GEOCHEMISTRY OF THE GRANITIC COMPLEXES, 26-27°S, NORTHERN CHILE.

Michael Brown

School of Geological Sciences, Kingston Polytechnic, KT1 2EE, UK.

The geology of the region E of Chanaral comprises 3 elements. A deformed low-grade Upper Palaeozoic metasedimentary basement intruded by Palaeozoic (270-230, 210 Ma) tonalite - granite complexes. A Mesozoic continental to shallow marine sedimentary/volcanic sequence deposited in an ensialic back-arc basin and subsequently deformed by late Cretaceous thin-skinned thrust tectonics. Late Triassic - Jurassic complexes (220-185 Ma) are emplaced into the basement and earlier plutonic complexes, the locus of magmatic activity being aligned parallel to, and essentially confined to the W of, the Atacama Fault Zone. Plutonic complexes of Cretaceous age (130-90 Ma) occur along the Atacama Fault Zone and to the E as the locus of magmatic activity moved E with time. The third element, largely E of the Central Depression, is a series of Tertiary calc-alkaline arc-related rocks.

The geochemistry of the granitic complexes is assessed using a database of 207 new analyses for major and minor oxides and a wide range of trace elements, including a subset analysed for the REE, Ta, Hf, Th and U. The general characteristics of the three groups of complexes are best shown on plots of TiO_2 v. SiO_2 and $\log_{10}(CaO/(Na_2O + K_2O))$ v. SiO_2 . The complexes are calc-alkaline to alkali-calcic and metaluminous to peraluminous, comparable with plutonic complexes of other continental arcs. A plot of Na_2O v. K_2O shows that these complexes have a similar range of compositions to the I-type granitoids of the Lachlan Fold Belt with no essential overlap into the field of S-type granitoids; a plot of ppm Ga v. $\%Al_2O_3$ shows no essential overlap with A-type granitoids.

Fractional crystallization is investigated using plots of Rb, Sr and Ba v. SiO_2 and \log_{10} ppm plots of Rb v. Sr, Ba v. Sr, Ba v. Rb and Cr v. Ni. These plots illustrate the variable interaction between plagioclase and amphibole and the later effect of biotite (+ K-feldspar) in the fractionation scheme. Discrimination diagrams of ppm Rb v. ppm Y+Nb and ppm Nb v. ppm Y confirm the volcanic arc granite affinity of the north Chilean plutonic complexes. Rb concentrations increase and Zr concentrations decrease with increasing fractionation. The Palaeozoic complexes are distinct from the Late Triassic - Jurassic and Cretaceous complexes on plots of Rb/Zr v. ppm Nb and Y. The petrogenesis of all three groups of complexes is further investigated using chondrite-normalized REE plots and primordial mantle-normalized trace element plots. Notable features are low (primitive?) Ta and Nb values, large negative P and Ti anomalies and a changeover from small positive to large negative Sr anomaly with fractionation. Similarities in chemistry between all three groups of complexes, particularly Late Triassic - Jurassic and Cretaceous, suggests a common source and argues, on the gross scale, for a stable geodynamic situation; an evolutionary geodynamic model will be presented.

ASPECTOS GEOLOGICOS DE ALGUNOS PLUTONES DE LAS SIERRAS PAMPEANAS DEL NOROESTE ARGENTINO

Clara Cisterna, Dante Indri, Hernando Lisiak, Félix Oyarzábal y Alberto Saal.

Instituto Superior de Correlación Geológica - Universidad Nacional de Tucumán. - Miguel Lillo 205 - 4000-San Miguel de Tucumán - República Argentina.

En este trabajo se analiza en forma conjunta, en base a la información existente y a datos inéditos, las características petrológicas y composiciones modales de algunos granitoides del Paleozoico Inferior de las Sierras Pampeanas del Noroeste Argentino. Estos estudios permiten señalar que los plutones considerados presentan tendencias calcoalcalinas que varían desde tonalitas y thronjemitas a granitos. Los datos petrográficos sugieren un origen relacionado a una magma peraluminoso o con esta característica adquirida por contaminación.

AZUFRERA JUAN DE LA VEGA: UN MAAR DE ORIGEN FREATOMAGMATICO, ANDES DEL NORTE DE CHILE (25°52'S).

Paula C. Cornejo* y José A. Naranjo*

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Casilla 10465, Santiago, Chile.

La azufre Juan de la Vega, se ubica en la cadena volcánica cenozoica de los Andes Centrales, a la latitud de Taltal. Corresponde a una manifestación de actividad hidrotermal solfatárica, desarrollada en una estructura volcánica tipo maar, cuya morfología se preserva en buenas condiciones. En esta estructura es posible individualizar un conjunto de rasgos característicos, propios de un maar de origen freato magmático, y predecir la existencia de una diatrema bajo el cráter de éste. El maar se emplazó a través de una estructura de falla, en rocas ignimbriáticas pertenecientes a la periferia del domo resurgente de una caldera volcánica, denominada Caldera Aguilar, de edad miocena. El cráter del maar produjo, además, la fragmentación hidráulica de parte de una colada andesítica que cubre las ignimbritas, datada en 13.2 ± 0.7 Ma.

Los rasgos morfológicos del maar consisten en un cráter de explosión de 1 km de diámetro y 170 m de profundidad, rodeada de un anillo de depósitos piroclásticos, ricos en pómez riódacíticas. Estos depósitos contienen abundantes xenolitos de rocas del basamento (15-20%), consistentes en fragmentos subredondeados y angulares de cuarcitas y metapelitas, petrográficamente similares a rocas de las formaciones paleozoicas Zorritas y Estratos Cerro del Medio, que afloran 150 km al norte y 50 km al noroeste de esta estructura, respectivamente. El maar y el anillo de tobas periférico, albergan extensos depósitos de azufre nativo. Este mineral se encuentra reemplazando en parte la matriz de las tobas y rellenando poros y fracturas de las mismas. Esta actividad solfatárica puede ser considerada como una etapa tardía del sistema hidrotermal ligado a la explosión freatomagmática, que generó la estructura de maar y permitió el ascenso de xenolitos de rocas del basamento hasta la superficie.

GEOCHEMISTRY OF EARLY PALEOZOIC GRANITOIDS SW OF CACHI, NW ARGENTINA.

Silvia Friedrich* y Hubert Miller*

* Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie, Ludwig-Maximilians-Universität, Luisenstr. 37, D-8000 München 2, República Federal de Alemania

Sigmund, 38031 Grenoble-Cedex, France

Within the Eastern Cordillera of NW Argentina west of Cachi (25°S, 66° W) numerous small and large granitoids were mapped. They form part of a greater system of Early Palaeozoic granitoids which line up in a NNE - SSW direction from the Bolivian border to the Investigated area. Some of them were found and described for the first time. The metasedimentary host rocks belong to the Late Precambrian to Early Cambrian Puncoviscana-Formation s.l. which in this region has been affected by a regional metamorphism of various grade and by local contact metamorphic overprint. The intrusions occurred syn- and posttectonically to the metamorphism and deformation of the host rocks. Their age varies between about 530 and 440 Ma.

Most granites are characterized by Al_2O_3 below 15%, SiO_2 between 71 and 77%, and $Na_2O > K_2O$. Sr. diminishes from west to east, while Rb increases in the same direction.

Their geochemical character will be analyzed in relation to the intrusion age and referring to the evolution of the Pacific margin of Gondwana during the Early Palaeozoic.

PETROGRAFIA Y GEOQUIMICA DEL COMPLEJO VOLCANICO TUMISA, ALTIPLANO DE ANTOFAGASTA, ANDES DEL NORTE DE CHILE.

Moyna Gardeweg P.*

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Santa María 0104, Santiago, Chile.

El Complejo Volcánico Tumisa de edad Cuaternaria y 5.614 m de altura, está ubicado en el frente occidental de la cadena volcánica cenozoica superior de los Andes del Norte de Chile. Está constituido por un grupo de lavas y domos que sobreyacen un extenso depósito piroclástico derramado hacia el oeste. El depósito piroclástico incluye flujos de pómez (ignimbritas) no consolidados y flujos lífticos con bloques de lavas medianamente vesiculares, algunas con diaclasamiento prismático, generados por el rompimiento explosivo y/o por colapso de domos o coladas. El cuerpo del volcán está compuesto por dos conos de lavas y domos construídos sobre los remanentes de un cono lávico anterior y rodeados por un conjunto de pequeños domos, producto de la actividad más reciente de este Complejo. Cerca de la cumbre presenta una zona de alteración hidrotermal con reducidos depósitos de azufre.

Las lavas del Tumisa varían de dacitas de biotita, dacitas de oxihornblenda y dacitas de oxihornblenda y ortopiroxeno a andesitas de piroxeno y oxihornblenda, frecuentemente con xenocristales de olivino. Son frecuentes las asociaciones de fenocristales en desequilibrio, donde coexiste plagioclasa cribada y zonada, cuarzo embahlado y corroído, oxihornblenda de bordes opacíticos y/o corroídos, biotitas reaccionadas, piroxeno y olivinos con bordes de reacción de distinto desarrollo. Son frecuentes los xenolitos de color oscuro, formas redondeadas y contacto bien definido con la roca de caja. Presentan granulometría fina y textura hialodolerítica, formada por un agregado en general acicular de plagioclasa y oxihornblenda en una masa fundamental vítrea o felsítica, microvesicular. Algunos incluyen olivinos con sobrecrecimiento de oxihornblenda y ocasionalmente ortopiroxeno y biotita, además de proporciones variables de fenocristales de plagioclasa y hornblenda incorporados de la roca de caja.

Geoquímicamente corresponden a rocas calcoalcalinas variando de basaltos a andesitas basálticas las inclusiones básicas, y a andesitas y dacitas, las lavas y pómez. Los contenidos de potasio son en general normales y los trenes de variación contínuos y aproximadamente rectos.

CARACTERIZACION DE LOS COMPONENTES MINERALOGICOS DEL VOLCANISMO CALCO - ALCALINO DEL VOLCAN SOLIMANA (PROVINCIA DE AREQUIPA, PERU) A TRAVES DE LA EVOLUCION GEOQUIMICA DE SUS ELEMENTOS TRAZAS Y TIERRAS RARAS.

Pierre Goemans* y Nicole Vatin-Perignon*

* UFR de Géologie, UA 69 CNRS, Université Joseph Fourier, 15, rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble-Cedex, France.

El estudio del comportamiento de elementos trazas (datos analíticos con el método INAA utilizando minerales separados y por microsonda electrónica sobre secciones delgadas) en los minerales de las dacitas del volcán Solimana permite precisar los procesos petrogenéticos que son a su origen.

La presencia casi-sistemática de dos paragénesis minerales asociadas en las mismas lavas: una paragenesis alterada y una otra constituida por minerales sin alteración es muy frecuente y característica del volcanismo calcoalcalino en contexto de subducción. En el caso del Solimana, esta evidencia depende de las removilizaciones en la cámara magmática más que se los fenómenos de herencia o de mezcla. La identidad química de estas paragénesis permiten de excluir las últimas hipótesis.

El fraccionamiento importante de los minerales accesorios como zircón, apatita y esfena permiten explicar los altos valores (>1) de los coeficientes globales de distribución minerales/líquido de las tierras raras pesadas (Yb, Lu) y el carácter "anormalmente" compatible del Fósforo, por ejemplo.

La cristalización de los minerales se realiza sobre condiciones fuera del equilibrio termodinámico. Este hecho es particularmente sensible por los minerales ferromagnesianos (olivina, ortopiroxeno y clinopiroxeno) y los minerales opacos. Estas condiciones evidencian la imposibilidad de utilizar los geotermómetros y geobarómetros usuales.

La presencia de Molibdeno y de Cobre es en relación a la separación de fases fluidas durante las etapas tempranas de la diferenciación magmática y permite explicar los desequilibrios termodinámicos. La abundancia de calcita y cuarzo hidrotermales en numerosas rocas pueden ocurrir como fenómenos tardíos y superficiales.

ESTUDIO PRELIMINAR ACERCA DE LA GEOQUIMICA Y PETROLOGIA DEL MAGMATISMO INTRUSIVO DE LA CORDILLERA DE LA COSTA. I REGION DE ANTOFAGASTA.

Nelson Guerra S.*, Patricio Campano B.*, Leonardo Véliz L.*

* Departamento de Geociencias, Universidad del Norte. Avda. Angamos 0610, Antofagasta.

Se estudia la geoquímica y petrología del magmatismo jurásico superior -cretácico inferior del sector noroccidental de la región de Antofagasta, comprendido entre los 22°14' - 23°19' de Lat. S. y los 69°53' Long. W., limitando hacia el occidente con el Océano Pacífico.

En el área de estudio se reconocen unidades estratificadas e intrusivas con edades comprendidas entre el Triásico y Reciente. En esta zona se reconoce para el Mesozoico una unidad de rocas intrusivas que forma parte de un cuerpo plutónico mayor, de dimensiones de batolito, que aflora con una distribución amplia en la Cordillera de la Costa de la Región de Antofagasta. Estos cuerpos se presentan elongados en dirección N-S, lo que evidencia un claro control estructural en su emplazamiento.

El estudio geoquímico de 12 muestras de rocas intrusivas, que petrográficamente corresponden a cuarzodioritas (2), cuarzomonzonitas (2), tonalitas (2), granodioritas (4) y granitos (2), se basa en el análisis químico de elementos mayores y elementos trazas (Rb, Sr, Ba, Li, Ni, Co, V, Cr y Zn) tanto en la muestra total como en las fracciones monominerales de hornblendas y magnetitas.

Los resultados obtenidos y las interpretaciones geoquímicas y petrológicas preliminares permiten corroborar la naturaleza calcoalcalina del magmatismo intrusivo en este sector de la Cordillera de la Costa, en que la cristalización fraccionada juega un papel preponderante como mecanismo de diferenciación magmática, con un típico fraccionamiento temprano de magnetita por una alta fugacidad de oxígeno. Asimismo, las rocas estudiadas presentan rasgos geoquímicos compatibles con las características mineralógicas y química de los granitoides tipo I de Chappell y White (1974) y de la serie magnetita de Ishihara (1977).

RELACIONES Sr^{87}/Sr^{86} DE VULCANITAS CENOZOICAS DE LA CORDILLERA PRINCIPAL, MENDOZA, ARGENTINA,

Miguel J. Haller*; Enrique Linares**; Pablo D. Parica***; Mariana Cagnoni****
Héctor A. Osters**,

- * Centro Nacional Patagónico y U.N. Patagonia, C.C. 107; (1920) Puerto Madryn; Chubut, Argentina.
- ** Instituto de Geología y Geocronología Isotópica y Universidad de Buenos Aires, Pabellón INGEIS; Ciudad Universitaria Núñez; (1428) Buenos Aires, Argentina.
- *** WOMINEN S.A.
- **** Instituto de Geología y Geocronología Isotópica, Pabellón INGEIS; Ciudad Universitaria Núñez, (1428), Buenos Aires, Argentina.

Los análisis isotópicos de quince rocas volcánicas cenozoicas de la cordillera Principal de Mendoza han brindado valores de relaciones iniciales de Sr^{87}/Sr^{86} agrupables en tres conjuntos principales: el primero de ellos, comprendido entre 0.7036 y 0.7056, corresponde a vulcanitas asignables a los episodios eruptivos del Mollelitense y Huincanlitense (Paleoceno? y Plioceno respectivamente): el segundo conjunto, agrupado alrededor de 0.7100, corresponde a vulcanitas del episodio volcánico Mollelitense (Paleoceno?) ubicadas geográficamente más al este que las anteriores; el tercer grupo, del rango 0.7149 - 0.7193, reúne rocas con diversos grados de contaminación por xenolitas e inclusiones cognatas. Una serie de valores anómalos, mayores de 0.7190, son explicables por contaminación cortical.

El marco geológico de las unidades eruptivas muestreadas es descrito en detalle.

GEOQUIMICA DE VULCANITAS ORDOVICICAS DE LA PUNA (ARGENTINA) Y SUS IMPLICANCIAS TECTONICAS.

Magdalena Koukhrasky; Beatriz Coira**; Eduardo Barber***; Maura Hanning****

* Facultad de Cs. Exactas y Naturales (UBA)-CONICET. Ciudad Univ. Pabellón 1. (1428). Nuñez. (Argentina).

** Instituto de Geología y Minería (UNJu)-CONICET. C.C. 258 (4600) S.S. de Jujuy (Argentina).

*** Secretaría de Minería. Miguel Lillo 205, 2°(4000) S.M. de Tucumán. (Argentina).

**** Department Geological Sciences, Snee Hall, Cornell University. Ithaca, New York, 14853 (U.S.A.)

A través de los contenidos de elementos traza, de basaltos intercalados en secuencias marinas ordovícicas de la Puna (Argentina), se diferencian tres series volcánicas asignables a distintos ambientes tectónicos. Una de estas series testimonia la presencia de rocas de arco desarrollado sobre corteza continental durante el Arenigiano-Llanvirniano. A ella pertenecen las piroclásticas, rocas volcánicas ácidas a intermedias y subordinadas lavas andesíticas a andesítico basálticas de amplia difusión en el sector occidental de la Puna (Argentina). Otro conjunto ubicado al este del anterior, conocido como "Faja Eruptiva de la Puna", presenta características afines con "series alcalinas de intraplaca". Su origen debería relacionarse a un régimen extensional. En el sector occidental de la Puna austral (25°45' O) se reconoce un basalto con afinidades oceánicas el que podría presentar a un vulcanismo relacionado con la generación de corteza oceánica.

GRANITOIDES DE LA CORDILLERA NEUQUINA ENTRE 39° y 39°30' SUR

Carlos Oscar Latorre* y María Elena Vattuone de Ponti**

* Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. INGEIS, CONICET.

** INGEIS, CONICET.

El trabajo tiene por objeto la caracterización en base a las relaciones de campo, mineralogía, petrografía y geoquímica de los granitoides aflorantes en la comarca limitada por el río Aluminé al este y el límite internacional al oeste y los paralelos de 39° y 39°30' de latitud sur.

Existen allí dos grupos principales de granitoides que denominamos 1 y 2, el segundo de los cuales está compuesto a su vez por dos subgrupos: 2a y 2b.

El grupo 1, que es el más antiguo, posee características de granitos S, originado por la fusión de materiales corticales. Sus representantes, a los que en forma general llamamos granitoides biotíticos presentan lineación de fémicos y se hallan vinculados con migmatitas. Son granodioritas y monzogranitos.

Los del grupo 2, integrantes de una secuencia calcoalcalina más moderna, tienen un rango de composición amplio, que va desde gabros a granitos, pasando por monzodioritas cuarcíferas y granodioritas.

El subgrupo 2a está compuesto por granitoides 1, que muestran la presencia de hornblenda, piroxeno y enclaves básicos y derivaría en su mayor parte, de material proveniente del Manto Superior, mientras que el subgrupo 2b caracterizado por la presencia de biotita, hornblenda y enclaves sedimentarios, sería el resultado de la contaminación del anterior (2a) con material cortical.

CARACTERIZACION DEL MAGMATISMO MESO Y NEO-PALEOZOICO EN EL BORDE ORIENTAL DE LA DEPRESION DEL COLLON CURA, PROVINCIA DE NEUQUEN (ARGENTINA)

Linares, E.*; Do Campo, M.D.**; Cagnoni, M.C**; Osters, H.A*.

* CONICET-FCEN-UBA

** Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS)

Se realizó un estudio geoquímico y petrográfico sobre las rocas graníticas aflorantes en la margen este de la fosa del Collón Cura. Estos datos junto con las edades radiométricas con que ya se contaba y los valores de las relaciones iniciales $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, han permitido caracterizar el magmatismo meso y neopaleozoico del área.

Se han reconocido stocks de granito y granodiorita. Intruyendo a éstos aparecen pórfiros graníticos. Petrográficamente los granitos son rocas portadoras de microclino + cuarzo + plagioclasa (oligoclasa) + biotita ± muscovita ± granate. Las granodioritas poseen oligoclasa-andesina + cuarzo + microclino + biotita ± muscovita ± granate. Son rocas peraluminosas, cuyo contenido en SiO_2 varía entre 65,98 y 76,05%, la relación $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ promedio es 1,31; el contenido de CaO varía entre 0,52 y 2,23%. En la norma CIPW de todas las muestras analizadas aparece corindón normativo.

Las relaciones iniciales $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ son 0,7175 y 0,7087 para las rocas de edad mesopaleozóicas (370 ± 6 m.a.; Devónico Superior) y 0,7083 para las neopaleozóicas (280 ± 5 m.a.; Pérmico Inferior).

Todos estos elementos de juicio se ajustan a la definición de granitos tipo-S.

EVOLUCION MAGMATICA DEL VOLCAN OSORNO, ANDES DEL SUR, 41°10' S.

L. López¹, H. Moreno¹, M. Tagiri², K. Notsu³.

1. Depto. de Geología Universidad de Chile, Casilla 13518, Correo 21 Santiago.
2. Dept. Earth Sciences, Ibaraki Univ., Mito 310, Japón.
3. Lab. Earthquake Chem. Univ. of Tokyo. Bunkyo-Ku, Tokyo 113, Japón.

El volcán Osorno está compuesto fundamentalmente de basaltos y andesitas basálticas, afíricas y porfíricas. Los términos más ácidos son extremadamente escasos y corresponden a riodacitas. Las rocas afíricas se encuentran, principalmente, en las unidades más antiguas (1 a 3), que representan la mayor parte de la historia del volcán ($\sim 2 \times 10^5$ años hasta el Holoceno temprano). Las lavas porfíricas fueron erupcionadas de preferencia durante el Holoceno tardío (unidad 4 y conos parásitos antiguos y nuevos).

En comparación con las rocas afíricas, las lavas porfíricas están enriquecidas en Al, Ca y Sr, empobrecidas en Ti, Fe, Mg, K, P, Rb, Ba, V, Co y Ni y exhiben razones MgO/FeO* más bajas. Ambos grupos tienen razones isotópicas de Sr semejantes y relativamente bajas (~ 0.70441). Estas características sugieren que el magma parental de las rocas porfíricas se habrían formado por mezcla de plagioclasa residual con un magma de características químicas semejantes a las de las rocas afíricas. Este magma derivaría, a su vez, por fraccionamiento de olivino, clinopiroxeno cálcico y plagioclasa de un magma primario generado por un 26-28% de fusión de un manto contaminado.

En la tabla 1 se detallan los resultados de los análisis isotópicos de Sr efectuados en las lavas de las unidades 1, 2 y 3. Los valores de Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ corresponden a las lavas de las unidades 1, 2 y 3, respectivamente. Los valores de Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ corresponden a las lavas de las unidades 1, 2 y 3, respectivamente.

Tabla 1

Muestra	Material	Edad (Ma)	87Sr/86Sr ((sec/gm)10 ⁻⁵)	87Sr/86Sr	ε _{Sr}
87-Pat-3	Roca T.	45,3±2,3	0,558	81,7	1,06
			0,556	82,0	1,10
87-Pat-2	Roca T.	30,3±2,5	0,625	82,0	1,02
			0,798	91,9	1,07

(Análisis efectuados por técnica isotópica)

EL BATOLITO VICUÑA MACKENNA (JURASICO INFERIOR-CRETACICO). CARACTERISTICAS PETROGRAFICAS Y GEOQUIMICAS.

Nicolás Marinović S.*, Miguel Hervé A.*

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Avda. Santa María 0104, Santiago, Chile.

El Batolito Vicuña Mackenna (BVM) de edad jurásica inferior-cretácica, expuesto en la Cordillera de la Costa entre los 24° y 25° Lat. S, el cual, junto con secuencias volcánicas contemporáneas, constituye parte del arco magmático mesozoico que generó las rocas que afloran en la Cordillera de la Costa, tanto al norte como al sur de esta región.

El BVM está formado por un conjunto de plutones, agrupados en seis agrupaciones mayores: Unidad Paradero Barazarte (UPB) de edad jurásica inferior, constituida principalmente por granodioritas, expuestas en el sector norte y sur oeste del BVM. Unidad Cerro Paranal (UCP) de edad jurásica media a inferior, constituida por gabros, monzogabros y dioritas, es la unidad con mayor distribución areal. Unidad Blanco Encalada (UBE) de edad jurásica media, constituida principalmente por granodioritas, aflora sólo en el sector oeste del BVM. Unidad Cerro Ventarrones (UCV) de edad jurásica superior a cretácica inferior, incluye a plutones dioríticos, granodioríticos y graníticos, se expone en diversos sectores del BVM. Unidad Pampa Remiendos (UPR) de edad cretácica inferior baja, está constituida por granodioritas con algunas variedades tonalíticas y graníticas, se exponen en el sector central y sur del BVM. Unidad Cerro Herradura (UCH) de edad límite cretácica inferior-superior, constituida por dioritas, tonalitas, granodioritas y granitos, se expone en el extremo nor-oriental y sur del BVM.

Las unidades del BVM representan en general una sucesión de intrusiones desde términos más básicos a ácidos, de tendencia calcoalcalina. Las razones iniciales Sr^{87}/Sr^{86} , corresponden a valores bajos, característicos de magmas provenientes del manto superior.

EL VOLCANISMO EOCENO DE LA FORMACION HUITRERA EN SU LOCALIDAD TIPO (41° 43S, 70° 21W), PCIA. DE RIO NEGRO, ARGENTINA.

Mario M. Mazzoni*, Carlos W. Rapela* y Suzanne Kay**

* CIG, Univ. La Plata, Argentina.

** Cornell University, U.S.A.

Las rocas félsicas aflorantes 10 km al este de la localidad de Río Chico constituyen la sección de la Formación Huitrera, entidad integrante de las series cordilleranas cenozoicas (Paleoceno-Eoceno) del norte de la Patagonia.

El área de afloramiento está limitada a las porciones más elevadas de los Cerros Casa de Piedra, Huitrera y Mesa, donde se observan exposiciones discontinuas de lavas ácidas y de volcániclastitas. Entre las primeras predominan fenotraquitas y vitrófiros - con porfirismo de feldspatos, a veces de mafitos, obsidianas frecuentemente perlíticas - especialmente en el Cerro Huitrera. Las volcániclastitas subyacen las lavas según un plano de contacto bastante irregular en el Cerro Mesa, cuya porción superior está representada por una potente colada riolítica, que grada desde una obsidiana en su base a una felsita foliada en su sección media y superior.

Las características químicas de las rocas indican que se trata de efusiones riolítico-dacíticas (68-73% SiO₂), calcoalcalinas con poca variación. Los valores normalizados de elementos traza son consistentes en toda la secuencia (Ba/La: 1,6; La/Yb: 9,1 a 10,6; anomalía negativa de Eu). No obstante, las lavas del Cerro Mesa tienen contenidos ligeramente mayores de SiO₂, K₂O y relación Rb/Sr y menores contenidos de CaO y MgO que las obsidianas del Cerro Huitrera,

Estas sutiles diferencias, y los rasgos de campo observados, se considera son consecuencia de diferentes pulsos de un mismo episodio magmático, el que muy probablemente en su etapa precursora haya generados los depósitos subyacentes ricos en pómez,

En la tabla 1 se detallan las edades obtenidas para esta unidad. Ellas indican edad eocena; que corrobora su inclusión previa en el volcanismo del Cenozoico Inferior.

TABLA 1

Muestra	Material	Edad (Ma)	⁴⁰ Ar* (ssc/gmx10 ⁻⁵)	% ⁴⁰ Ar	%K
87-Pat-5	Roca T.	45,9±2,3	0,558	82,7	3,06
			0,556	82,8	3,10
87-Pat-6	Roca T.	50,9±2,5	0,825	92,0	4,02
			0,798	91,9	4,07

(Análisis efectuados por Teledyne Isotopes)

ANALISIS ESTADISTICOS DE LA COMPOSICION QUIMICA DEL VULCANISMO ANDINO CE-NOZOICO (41° - 43° S).

Merodio, J.C.*; Bertone, L.M.*; Rapela, C.W.*; Mazzoni, M.M*.

* CIG, Univ. La Plata, calle 1 644 (1900) La Plata, Argentina.

El sector andino considerado está caracterizado por el desarrollo de cinturones volcánicos, en los que afloran vulcanitas de todos los tiempos cenozoicos. Así, en la vertiente oriental (Argentina), se encuentran mejor representados los productos efusivos del Terciario Inferior, los que aparecen a lo largo de dos cinturones principales: el oriental de edad paleocena-eocena, y el occidental del Oligoceno. En cambio, en el sector occidental (Chile) sobresalen los grandes estrato-volcanes del Plioceno-Reciente.

El empleo de métodos estadísticos multivariantes a los componentes mayoritarios de ambas vertientes andinas-rango de SiO₂ entre 45 y 57 % y de MgO entre 4,5 y 7,5%- permitió encontrar diferencias estadísticamente significativas entre las efusiones más jóvenes (vertiente occidental), y las paleógenas (vertientes oriental).

Las efusiones más antiguas poseen una mayor alcalinidad relativa dada por contenidos más elevados de K₂O, Na₂O, TiO₂ y P₂O₅, y menos cantidad de CaO. Esta característica composicional de los productos volcánicos más primitivos es indicativa de variabilidad en las condiciones tectomagmáticas durante el Cenozoico.

El estudio estadístico en el área argentina no muestra diferencias significativas en los cinturones que componen el Terciario Inferior.

TABLA I

Unidad	Material	Edad (Ma)	SiO ₂ (wt%)	MgO (wt%)
81-7a-7	Roca T.	45,9±2,3	0,228	85,1
81-7a-6	Roca T.	50,9±2,2	0,226	85,8
			0,822	92,0
			0,798	91,9

(Análisis efectuados por Tephryne Isotopes)

LAS SECUENCIAS VOLCANICAS TERCIARIAS DE LA ALTA CORDILLERA ENTRE LOS RIOS COPIAPO Y HUASCO (27°30'-29°S): CAMBIOS GEOQUIMICOS LIGADOS A LA DISMINUCION DEL ANGULO DE SUBDUCCION.

Mpodozis, C. *; Kay, S.M.**; Nasi, C.***

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.

** Department of Geological Sciences, Cornell University, Ithaca, N.Y.

*** Freeport Chilean Exploration, Santiago.

En la Alta Cordillera entre los ríos Copiapó y Huasco, aflora una completa sucesión de rocas volcánicas del Paleoceno-Mioceno Superior interdigitadas con series sedimentarias. La más antigua (Secuencia de Vizcachas, edades K-Ar=64-42 Ma) formada por andesitas y riolitas, sedimentos y rocas piroclásticas se caracteriza por razones La/Yb variables entre 8 y 28, y razones Ba/La=28-58. El Complejo volcánico de Cerro Pulido, formado por andesitas del Oligoceno superior-Mioceno inferior (edades K-Ar=33-20 MA), presenta valores La/Yb=10-17 y Ba/La=16-30; en él se distingue un grupo de lavas con valores normales de Th y U, y otro enriquecido en esos elementos y con una perceptible anomalía de Europio ($Eu/Eu^*=0.65-0.77$). El Complejo volcánico de los Cerros Cadillal y Jotabeche, del Mioceno medio (edades K-Ar=16-10 Ma) posee valores más elevados de la razón La/Yb (17-24). Las Lavas del Paso Pircas Negras (andesitas) del Mioceno superior (edades K-Ar=8-5 Ma) representan el último evento volcánico registrado en la región; se caracterizan por diseños muy empinados de los patrones de Tierras Raras (La/Yb=27-57) y valores bajos de Ba/La (19-25). Las lavas con los diseños más empinados de Tierras Raras están, además, enriquecidas en Ba, U y Tierras Raras livianas, pero empobrecidas en Th.

Las variaciones geoquímicas que presentan las lavas del Paleoceno - Eoceno son difíciles de integrar dentro de un modelo petrogenético simple, lo cual sería reflejo, en parte, de su ubicación en la zona de tras-arco del Terciario inferior. Las lavas del Oligoceno Superior-Mioceno inferior son similares en su geoquímica a la formación Doña Ana de la Cordillera de Elquí (30°S): corresponden a lavas de arco "normales" originadas en el manto superior en condiciones similares a las lavas modernas de los volcanes de los Andes del Sur de Chile. Las andesitas del Cerro Cadillal-Nevado de Jotabeche son parecidas a la formación Cerro de Las Tórtolas: sus valores más altos de La/Yb indicarían la aparición de granate en la zona fuente de los magmas. Las lavas de Pircas Negras derivan, probablemente, de una fuente cortical enriquecida en granate. Estos cambios geoquímicos son compatibles con un modelo evolutivo caracterizado por una progresiva disminución del ángulo de subducción durante el Mioceno y son consistentes con las observaciones e interpretaciones efectuadas por Kay et al (1987) para la zona de El Indio-Cordillera de Doña Ana (29°-31°S).

GRANITOIDES DEL PALEOZOICO-TRIÁSICO DE LA ALTA CORDILLERA ENTRE LOS 28° Y 31°S: GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS TRAZAS Y TIERRAS RARAS.

Mpodozis, C.*; Kay, S.M.**; Nasí, C.***; Moscoso, R.*; Cornejo, P.*

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.

** Department of Geological Sciences, Cornell University, Ithaca, N.Y.

*** Freeport Chilean Exploration, Santiago.

El núcleo de la Alta Cordillera andina entre los ríos Copiapó y Limarí está formado por batolitos del Paleozoico superior-Triásico (Montosa- El Potro; Chollay y Elqui-Limarí), prolongación del cinturón magmático de la Cordillera Frontal. Los batolitos están formados por las superunidades Elqui (SuE) e Ingaguás (Sul); las unidades que las constituyen poseen rasgos geoquímicos distintivos que confirman su separación como unidades cartográficas.

Dentro de la SuE (Carbonífero), las tonalitas de anfíbola y biotita (Unidad Guanta) presentan diseños de Tierras Raras con pendiente uniforme y moderada ($La/Sm=3-5$; $La/Yb=8-18$). Las granodioritas de biotita y anfíbola (Unidad Montosa) están enriquecidas en Tierras Raras livianas (razones $La/Sm=3-13$). Los granitoides de dos micas de la Unidad Cochiguás vuelven a presentar pendiente uniforme pero los valores más altos de la razón La/Yb (11-40) indicarían, probablemente, participación de granate en la fuente. Los granitos de biotita (Unidad el Volcán) están enriquecidos en Tierras Raras pesadas ($La/Yb=5-12$) y muestran una notable anomalía de Europio ($Eu/Eu^*=0.61-0.29$).

En la Sul (Permo-Triásico) las granodioritas de biotita y anfíbola de la Unidad Los Carricitos constituyen un grupo con similares contenido de Tierras Raras livianas ($La/Sm=5-8$) pero niveles muy variables de Tierras Raras pesadas ($La/Yb=14-38$); la concavidad de algunos de los patrones pareciera controlada por el fraccionamiento de anfíbola. El resto de la Sul, formada por granitos leucocráticos hasta pórfidos riolíticos muestra diseños de Tierras Raras livianas con pendiente moderada ($La/Sm=3-9$) y patrones "Planos" de Tierras Raras pesadas. Presentan una notable anomalía negativa de Europio, lo que indicaría una evolución controlada por el fraccionamiento de feldespatos. La magnitud de la anomalía negativa aumenta desde las facies de grano grueso (Unidad Chollay, $Eu/Eu^*=0.82-0.31$) y granitos de grano medio (Unidad el León, $Eu/Eu^*=0.75-0.08$) hasta las facies de grano más fino y pórfidos de la Unidad El Colorado ($Eu/Eu^*=0.48-0.06$).

La SuE registra, probablemente, una historia compleja de interacción entre magmas derivados del manto, y componentes corticales "sedimentarios". Los patrones de Tierras Raras de la Sul son similares, en parte, a los granitos "A" del Proterozoico de Norteamérica y su origen parece haber estado ligado a una enorme "perturbación térmica" en el manto que fué capaz de producir la fusión de grandes volúmenes de la corteza inferior. El magmatismo del Paleozoico superior-Triásico del Norte Chico chileno y Cordillera Frontal argentina se integra dentro del cinturón magmático que, en esa época, se extendía a lo largo del borde Pacífico de Gondwana desde Perú y Bolivia hasta la Antártica y Australia oriental (New England Belt). De acuerdo con la literatura, muestra una evolución coherente y única a lo largo de toda la extensión, de sus afloramientos.

NUEVAS RAZONES ISOTÓPICAS Sr^{87}/Sr^{86} EN GRANITOIDES MESO-CENOZOICOS DE LOS ANDES CENTRALES DE CHILE ($30^{\circ}30' - 32^{\circ}30' L.S.$).

F. Munizaga*, M.A. Parada*, P. Sepúlveda**, S. Rivano**.

* Depto. de Geología y Geofísica, U. de Chile

** Servicio Nacional de Geología y Minería

Los granitoides que afloran en estas latitudes se disponen según estudios anteriores en 3 franjas de orientación aproximada Norte-Sur: Oriental, Central y Occidental. Con el fin de complementar estudios anteriores sobre estas rocas se efectuaron análisis isotópicos de Sr. A partir de estos análisis y las edades K-Ar disponibles se obtuvieron razones isotópicas de Sr que se asumen como iniciales para las siguientes unidades: Illapel, 0.7043 ± 2 y 0.7035 ± 1 (Cretácico, Franja Occidental); Cogotí 0.7038 ± 2 y 0.7039 ± 2 (Paleoceno-Eoceno, Franja Central) y Rio Grande, 0.7052 ± 2 (Eoceno Oligo-Mioceno, Franja Oriental); Rio Cerro Blanco, 0.7042 ± 2 (Mioceno, Franja Oriental).

Los datos isotópicos aquí presentados son concordantes con los previamente publicados para granitoides del Norte Chico. La excepción la constituye la razón inicial de Sr comparativamente más alta de 0.7052 de una muestra de la unidad Rio Grande.

La baja razón isotópica obtenida en la unidad Illapel refuerza la afirmación previa que los granitoides emplazados durante el Cretácico presentan valores de razones iniciales Sr^{87}/Sr^{86} menores y comparables a las que se observan en rocas volcánicas de arcos de islas.

EL VOLCANISMO MIOCENO SUPERIOR DE LA REGION DEL ALTO BIO BIO.

Jorge Muñoz Bravo*

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Casilla 10465, Santiago, Chile.

En el sector oriental de la región del alto río Bio Bio se encuentran expuestos flujos piroclásticos y coladas de lavas con edades K-Ar del Mioceno Superior ($8,0 \pm 0,3$ a $8,3 \pm 0,9$ Ma; Tortoniano). Excelentes afloramientos existen en los ríos Pehuenco, Mitrauquen y Liucura, donde los flujos piroclásticos y lavas se encuentran interdigitados con depósitos de conglomerados fluviales. Las rocas mantienen una actitud primaria de depositación, no evidenciando plegamiento y cubren con discordancia angular a sedimentitas continentales del Mioceno Inferior y a sedimentitas marinas del Jurásico, estando cubiertas con discordancia de erosión por volcanitas pliocenas y pleistocenas. Lo anterior sugiere que el último evento compresivo, en esta región, habría ocurrido durante el Mioceno Medio (Fase Quechua). Las lavas son andesitas basálticas y andesita, calcoalcalinas, formadas esencialmente por cristales de andesina cálcica a labradorita, crisolita, augita e hiperstena rica en magnesio. Los flujos piroclásticos incluyen brechas volcánicas intermedias a básicas y tobas dacíticas y riolíticas, todas ellas también de composiciones calcoalcalinas. Las tobas son de lapilli y de ceniza, estando compuestas por proporciones variables, de cristales de cuarzo, andesina-labradorita sódica, hiperstena rica en magnesio, biotita, anfíbola y fragmentos de pómez riolíticos y de líticos volcánicos de composiciones similares a las lavas, los cuales pueden estar parcialmente soldados a la matriz.

La composición mineralógica y química de las lavas y flujos piroclásticos es similar a las observadas en las rocas eruptadas por los volcanes del frente volcánico Cuaternario a la misma latitud, correspondiendo con rocas orogénicas asociadas a procesos de subducción. Las tobas dacíticas y riolíticas podrían estar relacionadas a la generación de calderas, aunque ellas no han sido individualizadas, y sus composiciones resultarían de la cristalización fraccionada del mismo magma máfico parental de las andesitas basálticas. A pesar del carácter local de su distribución, estas rocas permiten reafirmar la importancia de un evento volcánico en el Mioceno más alto a lo largo de los Andes.

La SuE registra, probablemente, una historia compleja de interacción entre magmas derivados del manto, y componentes corticales "sedimentarios". Los patrones de Tierras Raras de la SuE son similares, en parte, a los granitos "A" del Proterozoico de Norteamérica y su origen parece haber estado ligado a una enorme "perturbación térmica" en el manto que fue capaz de producir la fusión de grandes volúmenes de la corteza inferior. El magnetismo del Paleoceno superior-Terciario del Norte Chico chileno y Cordillera Frontal argentina se integra dentro del cinturón magnético que, en esa época, se extendía a lo largo del borde Pacífico de Gondwana desde Perú y Bolivia hasta la Antártica y Australia oriental (New England Belt). De acuerdo con la literatura, muestra una evolución coherente y única a lo largo de toda la extensión, de sus afloramientos.

LA FORMACION COLA DE ZORRO EN LA CORDILLERA ANDINA CHILENA: INDIVIDUALIZACION, EDADES Y GEOQUIMICA DE LOS CENTROS VOLCANICOS RESPONSABLES.

Jorge Muñoz Bravo* y Charles R. Stern**

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Casilla 10465, Santiago, Chile.

** U. of Colorado, Department of Geology, Boulder, CO 80309, U.S.A.

La Formación Cola de Zorro fue definida en la Cordillera Principal de los Andes a los 36°27' S, extendiéndose entre los 35-39°S con el fin de incluir diferentes secuencias volcánicas asignadas al Plio-Pleistoceno. La Formación Cola de Zorro integra a un conjunto de secuencias, principalmente volcánicas, relacionadas a distintos centros, que pueden tener diferentes edades y características geoquímicas y petrogenéticas. En las cercanías del frente volcánico Holoceno, las lavas de los centros asignados a la Formación Cola de Zorro (ej. Sierra Velluda y Sierra Nevada) han demostrado edades pleistocenas superiores, mientras que las asociadas a los centros localizados al este de los anteriores han indicado edades tanto pleistocenas (ej. Pino Hachado) como pliocenas (ej. Campanario y Rahue). En consecuencia, los centros volcánicos responsables de la Formación Cola de Zorro, pueden ser más antiguos hacia el este.

Los centros pleistocenos en las cercanías del frente volcánico Holoceno y los pliocenos al este de aquel, evidencian composiciones mineralógicas y geoquímicas subalcalinas, similares a las encontradas en los frentes volcánicos de arcos volcánicos orogénicos. Estos últimos constituyeron el frente volcánico Plioceno. Los centros pleistocenos localizados también al este del actual frente volcánico pueden tener composiciones mineralógicas y geoquímicas tanto alcalinas como subalcalinas, dependiendo de la distancia de cada centro al eje de la fosa oceánica. Sin embargo, los centros pleistocenos alcalinos representan al volcanismo del arco orogénico al este del frente volcánico pleistoceno y no al volcanismo de tras-arco.

PROPIEDADES FISICAS DE LOS PRODUCTOS ERUPTIVOS DEL COMPLEJO VOLCANICO LASTARRIA, NORTE DE CHILE.

J.A. Naranjo*

* Servicio Nacional de Geología y Minería., Casilla 10465, Santiago, Chile

El volcán Lastarria de 5.698 m se ubica en la frontera chileno-argentina ($25^{\circ}10'S$) sobre la cadena volcánica andina del Cenozoico. El complejo incluye tres componentes: el Espolón del Sur; volcán Lastarria sensu stricto, cuya actividad ha migrado hacia el norte, y el Gran Joe, un campo de lava, geográficamente asociado. El volcán Lastarria no tiene actividad histórica, sin embargo presenta fumarolas muy activas. La sucesión estratigráfica indica que la evolución del complejo volcánico probablemente se inició en el Espolón del Sur y que el volcán Lastarria evolucionó contemporáneamente con el Gran Joe.

Los productos efusivos han sido extruidos en forma de coladas, coulées y domos, cuyas propiedades reológicas se estiman a partir de la geometría de sus estructuras. Valores de viscosidad interior que varían entre 3.8×10^7 y 6.5×10^8 poise se obtuvieron para coladas del Gran Joe, así como razones de emisión variables entre 1,2 y $253 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Los depósitos de flujos piroclásticos son abundantes en el Lastarria (0.4 km^3), reconociéndose también, depósitos de "avalancha caliente" tipo Merapi, al colapsar el frente del domo del volcán cuando se hizo mecánicamente inestable. Considerando la naturaleza de los depósitos, se infieren diversos tipos de mecanismos eruptivos para el origen de los flujos piroclásticos de Lastarria, incluyendo colapso de nube columnar, explosión dirigida y crecimiento dómico. La magnitud de la actividad explosiva del volcán ha declinado con el tiempo.

En el caso de los depósitos de flujos piroclásticos, se infiere que los flujos de lavas y los depósitos de flujos piroclásticos están relacionados y la generación de calderas, aunque algunas podrían estar relacionadas a la generación de calderas, aunque algunas no han sido individualizadas, y sus composiciones resultarían de la cristalización fraccionada del mismo magma parental de las lavas. A pesar del carácter local de su distribución, estas lavas permiten reafirmar la importancia de un evento volcánico en el Mioceno superior a lo largo de los Andes.

CARACTERES PETROGRAFICOS Y GEOQUIMICOS DE DOS CUERPOS GRANITICOS DEL EXTREMO NE DE LA SIERRA DE QUILMES. SALTA. ARGENTINA.

Félix Rubén Oyarzábal

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. UNI y CONICET
MIGUEL LILLO 205. 4000-SAN MIGUEL DE TUCUMAN - ARGENTINA.

Se dan a conocer las características Petrográficas y Geoquímicas de dos cuerpos graníticos aflorantes en el extremo NE de la Sierra de Quilmes, Prov. de Salta, Argentina.

La Tonalita Las Viñas es un cuerpo de dimensiones batolíticas elongado en sentido meridiano que presenta relaciones discordantes y tectónicas con la roca de caja (filitas y esquistos de bajo y mediano grado metamórfico). Composicionalmente es una tonalita integrada mayoritariamente por plagioclasa y cuarzo, con biotita y epidota como minerales accesorios. Son rocas de colores grises, de grano fino a medio.

El Granito Altos del Cajón intruye a la Tonalita Las Viñas, es un cuerpo de menores dimensiones con afloramientos dispersos, de color gris rosado a rosado, de grano mediano a grueso. Composicionalmente corresponde a un granito con muscovita, cordierita y sillimanita como accesorios.

Los análisis geoquímicos indican que ambos cuerpos tienen tendencias calcoalcalinas peraluminosas.

EVENTOS INTRUSIVOS EN LA CORDILLERA DE DOMEYKO, A LA LATITUD DEL SALAR DE PUNTA NEGRA. SU RELACION CON LAS FASES DE DEFORMACION DEL CICLO ANDINO EN EL NORTE DE CHILE.

Humberto Padilla*

* Empresa Nacional del Petróleo, Gerencia de Exploraciones y Minería, Casilla 3556, Santiago.

En la Cordillera de Domeyko entre los 24°20' y 25°15' latitud Sur, se ha reconocido varios eventos intrusivos con rasgos petrográficos singulares y control geocronológico K-Ar.

Conformando el núcleo de la Sierra de Varas afloran extensos plutones graníticos y tonalíticos que intruyen a sedimentitas y volcanitas paleozoicas y cuyas edades radiométricas oscilan entre los 288 y 282 m.a. definiendo un evento magmático en el límite Carbonífero-Pérmico. Un episodio termal registrado en estos granitoides, y probablemente asociado a milonitización y fallamiento profundo, ocurrió alrededor de los 230-220 m.a. (Triásico Medio).

El segundo evento intrusivo se sitúa aproximadamente en los 77 m.a. (Cretácico Superior) y está compuesto de pequeños stocks y cuerpos filonianos de composición bimodal (gábrica-riodacítica). Se presenta intruyendo las secuencias ya plegadas del Triásico-Jurásico (F. Profeta), permitiendo post-datar así una tectogénesis en el área, correlacionable a escala regional con la fase Mesocretácica.

Finalmente, se ha reconocido un evento magmático tonalítico-monzonítico de reducida expresión areal entre los 38 y 40 m.a. (Eoceno Medio). Estos stocks se han emplazado principalmente a lo largo de zonas de falla situadas en la vertiente oriental de la Cordillera de Domeyko y pueden constituir la prolongación meridional de las alteraciones hidrotermales del cordón Chuquicamata-La Escondida.

CONTRIBUCION A LA PETROLOGIA Y GEOQUIMICA DE LOS GRANITOIDES MIOCENOS EN LOS ANDES DEL SUR DE CHILE

Miguel A. Parada

Departamento de Geología, U. de Chile; casilla 13518 correo 21, Santiago.

Los granitoides estudiados se ubican en la cordillera de los Andes entre los $41^{\circ}00'$ y $41^{\circ}45'S$. Pertenecen a una larga franja plutónica NNE, que al sur de los $42^{\circ}S$ se le conoce con el nombre de batolito Patagónico y hacia al norte desaparece a los $39^{\circ}S$.

Se han reconocido principalmente dioritas y gabros de hornblenda, orto piroxeno (unidad Cayutue), tonalitas de biotita y hornblenda (unidad Reloncaví) y volúmenes menores de leucogranitoides de biotita + muscovita (unidad Lago Chapo)

Los ortopiroxenos de la unidad Cayutue que se analizaron, tienen una composición $Wo = 0.5-0.1$; $En = 0.56-0.40$; $Fs = 0.46-0.40$. No existen diferencias importantes en la composición de las anfíbolas de las unidades Reloncaví y Cayutue. Todas ellas están muy próximas al límite entre Fe-hornblenda y Mg-hornblenda. En las biotitas, en cambio, se distingue un progresivo aumento del Al^{IV} desde la unidad más básica (Cayutue) hasta la más ácida (Lago Chapo). En base al contenido de Al^{IV} en los bordes de la anfíbola se determinó una presión entre 1 y 3 kb, similar a la que se estimó (~ 2 kb) a partir de la asociación mineralógica de gneisses pelíticos en las proximidades del contacto. Para la asociación biotita + magnetita + feldespato alcalino presente en una muestra de la unidad Reloncaví, se determinó que, bajo condiciones de fO_2 similares a las del "buffer" FMQ y de $P_f = P_{total}$, la fH_2O alcanzada fue algo menor que 2 kb y la T° de $\sim 930^{\circ}C$.

Los contenidos de elementos trazas son, en general menores que los determinados para granitoides Meso-Cenozoicos de Chile central y confirman su similitud con los granitoides tipo M de arcos inmaduros, establecida previamente en base a la geoquímica de elementos mayores.

Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Mayor de San Andrés.

El objetivo del presente trabajo es básicamente establecer las características composicionales y texturales de las rocas magmáticas intrusivas al Sur de Bolivia, a través de análisis petrográficos y químicos (fluorescencia de Rx). Es propósito, en base a ello, establecer un análisis comparativo con rocas similares ubicadas al NW de la zona de estudio que estas relaciones con depósitos de plomo, plata, antimonio y otros de evidente interés económico.

De esta manera, se espera lograr la identificación e interpretación con carácter regional de un evento de magmatismo básico (monofidus) y su relación con manifestaciones minerales, al parecer correlacionadas a paragénesis de baja temperatura.

INTRUSIONES GRANITICAS Y GABROIDEAS EN EL EXTREMO NORTE DE LA SIERRA DE PAIMAN, PCIA DE LA RIOJA, ARGENTINA: EVIDENCIAS PRELIMINARES SOBRE MEZCLA DE MAGMAS.

Waldo Alejandro Pérez *

*Instituto Superior de Correlación Geológica, F.C.N., U.N.T
Miguel Lillo 205, (4000), San Miguel de Tucumán, ARGENTINA

The igneous rocks that outcrop in north of Paimán Mountains are preliminary described in this paper. We can find three types of granitoids: the coarse grain Campanas granite is transitional to the Paimán one, and both are intruded by fine to medium grain Potrerillos granite.

A little amount of gabbroic rocks appears in one line north-south in the Campanas granite and we find a large transitional and mixing zone between this two contrasted igneous types. In this zone syngenetic dykes and the dioritic enclaves are frequently found as well as Campanas and Paimán granites.

Based on the field evidence and preliminary petrographic and major elements geochemistry study I conclude that enclaves are closely related to the gabbroic rocks, and their origin is connected with the magma of the Campanas granite mixed with the gabbroic rocks magma.

LOS GRANITOIDES DE LA SIERRA DE PAGANZO, LA RIOJA, ARGENTINA.

Alberto Saal

Instituto Superior de Correlación Geológica - UNT - Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, República de Argentina.

En la Sierra de Paganzo afloran tres tipos principales de rocas granitoides: Monzogranitos, Granodioritas y Tonalitas. En ellas se encuentran incluidos enclaves ígneos, cuya composición grada desde gabro y gabro cuarcífero hasta tonalita; los mismos varían en cantidad, forma, tamaño e índice de color. Todas las variedades de granitoides están cortadas por filones aplíticos y pegmatíticos.

Las evidencias de campo y petrográficas observadas sugieren que tanto el origen de las variaciones composicionales de las rocas, como también la naturaleza de sus inclusiones, se deberían a un desequilibrio térmico y mineralógico producido por una mezcla incompleta entre un magma máfico y un magma félsico.

PETROLOGIA DE LAS ASOCIACIONES LAMPROFIDAS DEL SUD DE BOLIVIA.

Santiviáñez, Reynaldo*; Arduz, Marcelo*; Saavedra, Antonio*

* Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Mayor de San Andrés.

El objetivo del presente trabajo es básicamente establecer las características composicionales y texturales de las rocas magmáticas ubicadas al Sur de Bolivia, a través de análisis petrográficos y químicos (fluorescencia de Rx). Es propósito, en base a ello, establecer un análisis comparativo con rocas similares ubicadas al NW de la zona de estudio que están relacionadas con depósitos de plomo, plata, antimonio y otros de evidente interés económico.

De esta manera, se espera lograr la identificación e interpretación con carácter regional de un evento de magmatismo básico (lamprófidos) y su relación con manifestaciones minerales, al parecer correspondientes a paragénesis de baja temperatura.

PETROLOGIA DE LAS ROCAS DEL VOLCANISMO TERCIARIO DE LOS FRAILES (SECTOR OESTE) Y SU RELACION CON EL CONTENIDO DE URANIO.

Reynaldo Santiváñez*; Eduardo Soria*; Marcelo Arduz* y Antonio Saavedra*

* Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Mayor de San Andrés.

El Volcanismo Terciario (Mioceno-Plioceno) de la meseta de Los Frailes, es tá constituido por una asociación de unidades volcánicas cuya actividad se encuentra, tanto temporal como espacialmente muy relacionada, correspondiendo a una fase piroclástica (meseta ignimbrítica, riolitas - riodacitas-dacitas), además de fases efusivas (conos volcánicos compuestos, lavas, brechas, riodacitas-dacitas).

Se analiza la petrología, en base a la geoquímica de los elementos mayoritarios y petrografía de las muestras del Sector Occidental. Las volcánicas pertenecen a la serie calcoalcalina de márgenes continentales activos.

Las variaciones verticales muestran la evolución del magmatismo y su relación particularmente con los contenidos de uranio en estas rocas.

Based on the field evidence and preliminary petrographic and major elements geochemistry study I conclude that andesites are closely related to the gabbroic rocks, and their origin is connected with the magma of the Campanas granite mixed with the gabbroic rocks magma.

PETROLOGIA DE LAS ASOCIACIONES LAPROPIADAS DEL SUB DE BOLIVIA

Santiváñez, Reynaldo; Arduz, Marcelo; Saavedra, Antonio

Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Mayor de San Andrés

El objetivo del presente trabajo es básicamente establecer las características composicionales y texturales de las rocas magmáticas ubicadas al sur de Bolivia a través de análisis petrográficos y químicos (fluorescencia de RX). Es propuesto, en base a ello, establecer un análisis comparativo con rocas similares ubicadas al NW de la zona de estudio que están relacionadas con depósitos de plomo, plata, antimonio y otros de evidente interés económico.

De esta manera, se espera lograr la identificación e interpretación con carácter regional de un evento de magmatismo básico (andésitos) y su relación con manifestaciones minerales, al parecer correspondientes a paragénesis de baja temperatura.

RECENT ACID VOLCANISM AND ASSOCIATED ALTERATION ALONG THE HIGH CREST OF THE ANDES BETWEEN LATITUDE 33°30' - 34°30'.

A. SCHNEIDER*, R. CHARRIER.*, AND R. HARRINGTON °

* Departamento de Geología, Universidad de Chile, Santiago, Chile .

° Department of Geology, University of Colorado, Boulder, U S A .

Recent studies have shown that the northern segment of the Andean Southern Volcanic Zone between 33°30' and 34°30' L.S. contains a more significant component of silicic intrusive and extrusive rocks than previously thought. This segment (33°-37° L.S.) is usually considered transitional between the Central Volcanic Zone (18°-25° L.S.), where crustal contamination has been clearly demonstrated, and the southern portion of the SVZ, where a thinner crust seems not to have influenced magma genesis.

The high level silicic volcanism sits on a Late Miocene (?) peneplane. In this area of the arc acidic volcanism and intrusions form a N-S trending, elongated zone, whose distribution seems to be structurally controlled. The locus of this activity is in the vicinity of, and predates, the 0.5 Ma Diamante or Maipo Caldera. In this area there is an intersection of NNW-SSE and NNE-SSW trending structures with older, presumably pre-Andean, reactivated N-S trending faults.

The centers of acidic activity, some of them with hydrothermal or solfataric alteration, are from N to S: the Cerro Amarillo (4650 m) Complex, a vitric rhyolite flow dome, the Cerro Castillo (5468 m), the remnant of an intermediate composition strato volcano, the Nevado de Argüelles (4814 m) center, possibly the earliest acid eruptive event of this episode, the Maipo Caldera (14x17 km), which represents the most recent acid volcanism and which has erupted 500 km³ of acid ashflow tuff, Listado flowdome complex (4921 m), and the Picos de Barroso complex (5113 m).

It is believed that, within a framework of primarily compressive tectonics localized, high level extension, the result of crustal shortening in the root zone, may have allowed the emplacement of localized silicic magmatic bodies. The formation and emplacement of the flow dome complexes and the other volcanics centers, may have led to crustal weakening and allowed the emplacement of larger magma bodies into the upper crust. Continued localized magma intrusions, coupled with an already weakened crust, may have finally led to conditions favourable for the formation of the Maipo Caldera.

The youngest volcanics deposits in this segment are the Quaternary San José and Maipo Andesitic stratovolcanoes and the Don Casimiro and Rio Negro monogenic andesitic volcanoes, which indicate a shift into a deeper seated, less upper crustally dominated volcanism.

ESTRUCTURAS VOLCANO-TECTONICAS DEL VOLCAN TURRIALBA, COSTA RICA, AMERICA CENTRAL

Gerardo J. Soto B.

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica, Apdo 35
UCR, Costa Rica, América Central.

El Volcán Turrialba es el más oriental de la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica, y se ubica atrás del eje volcánico que ésta forma. Es un estratovolcán que se alza 700 m sobre una meseta volcánica definida en su flanco meridional. La cúspide del cono está disectada por un graben con dirección NE. Esta zona de debilidad cuspidal facilitó un evento de avalancha volcánica disparado posiblemente por un "blast" en dirección NE. En medio del graben ha crecido el nuevo cono, con tres cráteres bien definidos y uno erosionado y colapsado, alineados según el graben.

En el escarpe NW se suceden constantes deslizamientos, disparados por sísmos regionales, y se ubican numerosos manantiales. A lo largo de la falla SE del graben, ha ocurrido una profusa actividad volcánica en la falda sur del volcán, de donde han fluído por lo menos dos coladas de lava y han crecido dos conos piroclásticos parásitos. Existe actividad neotectónica a lo largo de esta falla, evidenciado por un conspicuo escarpe y por fallas sintéticas en la cima, que cortan secuencias piroclásticas muy recientes. A 5 km al SW de la cima, existen campos de solfataras alineadas en la misma dirección, y 5 km al NE se encuentra el presunto antiguo volcán Dos Novillos, lo que sugiere una longitud de al menos 10 km para las fallas. El volcán Dos Novillos es asimismo cortado por una fractura con dirección WSW.

Tales fracturas parecen provocar consecuencias petrológicas importantes en los magmas eruptados.

EL VULCANISMO SILICEO MESOJURASICO DE SIERRA COLORADA, PCIA. DE SANTA CRUZ RE. ARGENTINA.

Patricia Sruoga*

* Department of Geological Sciences, Cornell University, Shee Hall. Ithaca, N.Y. 14853-1504, U.S.A.

La Sierra Colorada se halla ubicada a los 47°30' de latitud sur, en el sector preandino de los Andes patagónicos australes. La asociación volcánoclastica presente, conocida como Complejo El Quemado, constituye la manifestación local de un vulcanismo ampliamente extendido en el Macizo del Deseado y en todo el sector cordillerano, desde Lago Fontana, Chubut, hasta Tierra del Fuego. Dataciones disponibles para localidades próximas arrojan una edad doggeriana para este complejo.

La secuencia abarca lavas riolíticas, mesobrechas, ignimbritas riolíticas y dacíticas, sedimentitas de origen lacustre y aglomerados volcánicos. Esta asociación litológica con características de facies proximal, estaría probablemente vinculada a la formación de una caldera para el área estudiada.

La variación composicional en sentido vertical reconoce la existencia de una cámara magmática zonada, con un rango de variación en el contenido de sílice entre 67% y 78%. Dacitas y riolitas de baja y alta sílice representan extracción instantánea del magma a distinta profundidad. Las rocas se caracterizan por su alto contenido en K₂O, Ba, Rb, Cs, U, Th y Tierras Raras, y su bajo contenido en Ca, Ti, Mg, Fe, Sr. Los diseños de distribución de las Tierras Raras exhiben anomalías de Eu negativas de tamaño moderado, y valores La/Yb variables (6-22). El grado de enriquecimiento-empobrecimiento de los elementos traza indica fraccionamiento de plagioclasa, apatita, biotita y zircón. Los resultados geoquímicos permiten explicar su origen como productos de bajo grado de fusión parcial cortical, con cristalización sobreimpuesta.

La generación del plateau riolítico-ignimbritico del Deseado, del cual Sierra Colorada constituye su expresión más occidental, estaría relacionado con una anomalía térmica extensa y persistente que comprometió los niveles altos de la corteza produciendo fusión parcial extensa bajo un régimen tectónico tensional, en un ambiente de retroarco.

INTRA-CRUSTAL VERSUS SOURCE REGION CONTAMINATION IN THE PETROGENESIS OF THE QUATERNARY VOLCANIC CENTERS AT THE NORTHERN EXTREMITY (33-34°S) OF THE SOUTHERN VOLCANIC ZONE OF THE ANDES.

Gerardo J. Soto &
Charles R. Stern*

* Department of Geological Sciences, CB 250, University of Colorado, Boulder, Colorado, USA 80309.

Basaltic andesites, andesites, dacites, and rhyolites erupted from three of the northernmost volcanic centers (Tupungato/Tupungatito; Marmolejo/Espíritu Santo/San José; Maipo/Casimiro; 33-34°S) in the Southern Volcanic Zone (SVZ; 33-46°S) of the Andes; have higher $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ and lower $143\text{Nd}/144\text{Nd}$ than similar rock types erupted farther south in the SVZ suggesting a significant role for crustal components in their petrogenesis. Lack of correlation between increasing SiO_2 , $87\text{Sr}/86\text{Sr}$, and $\delta^{18}\text{O}$, and decreasing FeO/MgO and $143\text{Nd}/144\text{Nd}$ indicates that these continental components were not incorporated by processes of combined fractional crystallization and assimilation in near-surface magma chambers except in some special cases such as the voluminous mid-Pleistocene high-silica rhyolite eruption from the Maipo center. Instead, the lack of correlation between SiO_2 and isotopic composition is interpreted to result from contamination of the mantle source region of these volcanoes by continental materials being subducted either in the form of terrigenous sediments or due to tectonic erosion of the continental margin. The absence of a Mesozoic-Cenozoic accretionary wedge indicates that sediment subduction and tectonic erosion have been occurring along the western coast of South America throughout the development of the Andes. North of 33°S sediments are absent in the Chile Trench and the structurally N-NW trending Paleozoic and early Mesozoic rocks which form the Coastal Cordillera to the south begin to disappear. Although current sediment supply to the trench is low it must have been higher during the many periods of Quaternary glaciation. The increase in importance of tectonic erosion and sediment subduction north of about 33-34°S is believed to be due to the decrease of the angle of dip of subduction from greater than 20° below the southern SVZ to less than 20° below the next northern volcanically inactive (27-33°) segment of the Andes. This dramatic change in subducted plate geometry also is reflected by the disappearance of back-arc volcanism around 34°S, closing of the central valley around 33°S, and gradual increase in the elevation of the Main Cordillera beginning around 37°S. These latter two features reflect changes in the upper plate that are in response to but not as significant as the decrease in dip of the subducted plate.

EDAD PALEOZOICA DEL MAGMATISMO GODWANIANO (GRUPO CHOIYO) EN LOS ANDES CENTRALES.

Suárez, M.*; Naranjo, J.*; Puig, A.* y Sepúlveda, P.*

* Servicio Nacional de Geología y Minería, Avda. Santa María 0104, Santiago, Chile.

La existencia, en los Andes Centrales de Chile y Argentina, de una discordancia de distribución regional bajo estratos triásicos, usualmente se toma para separar lo que se ha llamado evolución Andina de la pre-Andina. Sin embargo, se conoce poco del carácter y significado de esta discordancia. Es más, uno de los aspectos más confusos de la geología de esta región dice relación con lo que se conoce como "Magmatismo Gondwaniano" o "Magmatismo Permo-Triásico", responsable de generar el Grupo Choiyoi de Argentina y sus unidades equivalentes en Chile. Este magmatismo antecede la discordancia según todos los datos estratigráficos, pero ha dado edades radiométricas que abarcan el rango de edad en que se formó la discordancia.

Esta confusión nace del tratamiento poco crítico de las dataciones radiométricas y del uso de antiguas escalas de tiempo geológico, de modo que, por ejemplo, edades originalmente interpretadas como del Permico Superior, serían del Triásico Superior en escalas más modernas.

Una revisión crítica de las edades radiométricas publicadas del rango 290 a 190 Ma, de Chile (~ lat. 21°- 31°S) y Argentina (~ lat. 32°- 38°S), ha permitido interpretar muchas de ellas, ya sea como edades de cristalización o de rejuvenecimiento. Este análisis, unido a una revisión de lo publicado acerca de la estratigrafía de estas rocas y a nuevos antecedentes estratigráficos de los autores, ha permitido circunscribir la edad del llamado "Magmatismo Gondwaniano" o "Grupo Choiyoi" al Paleozoico, por lo cual la denominación de "Permo-Triásico" para estas rocas debe ser eliminada.

ASPECTOS PETROLÓGICOS Y GEOQUÍMICOS DE LOS GRANITOIDES DEL ENTORNO DE VILLA CASTELLI, SISTEMA DEL FAMATINA, ARGENTINA.

Alejandro J. Toselli', Julio Saavedra'', Juana N. Rossi de Toselli'.

'Instituto de Correlación Geológica, Miguel Lillo 205, 4000 Tucumán, Argentina.

''Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología, Apartado 257, Salamanca, España.

En el contrafuerte occidental de la Sierra de Famatina, constituido esencialmente por tonalitas-granodioritas biotíticas, se presenta una secuencia de enclaves y diques básicos unos deformados (fusiformes) otros sin deformación evidente, con seguridad, muchos de ellos sin plutónicos. A su vez, muchos de los diques y enclaves básicos son cortados por venillas más ácidas, también deformadas.

Estos fenómenos de alcance regional, se han reconocido reiteradamente en el contrafuerte oriental (Sierra de Paimán y extremo sur de la Sierra de Famatina (C° Blanco).

Las observaciones petrográficas permiten determinar la existencia de pasajes graduales de rocas (magmas) de basicidad diferente, con autolitos más básicos incluidos en granitoides más ácidos, según orientaciones determinadas y fajas o pasillos de concentración de autolitos de basicidad, tamaño de grano y grado de mezcla variable con el encajante.

Tales rasgos, confirmados por las evidencias geoquímicas, apuntan hacia una participación magmática profunda y variable en el sentido de su magnitud y localización, junto con la asociación de magmas de basicidad muy distinta, pero con una asociación genética específica.

VOLCANITAS RIODACITICAS DE GAMBOA, ISLA DE CHILOE.

Marfa Soledad Valdivia R.* y Eduardo Valenzuela A.*

* Depto. de Geología, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago.

En los alrededores de Gamboa (42°28'S-73°48'W), aflora un conjunto de rocas volcánicas, intercaladas estratigráficamente entre el basamento metamórfico paleozoico y el relleno fluvio-glacial pleistocénico.

La morfología y relaciones de contacto de los afloramientos permiten reconocer remanentes de las siguientes cuatro estructuras volcánicas: 1) El cuello volcánico de la cantera de Gamboa Bajo que se caracteriza por su espléndida estructura columnar; 2) Los intrusivos subvolcánicos del alto La Yegua (enrejado de tres diques y un filón manto); 3) Una colada de lava con estructura columnar, visible en la ribera norte del tranque hidroeléctrico de Castro; 4) El filón manto de la cima de Gamboa Alto.

La meteorización superficial de los afloramientos compromete a una cubierta de aproximadamente ocho centímetros de espesor. La litología dominante corresponde a la de un pórfido dacítico de andesina y biotita con fenocristales reabsorbidos de plagioclasa y cuarzo. Petroquímicamente, las rocas analizadas son dacitas y riolitas pertenecientes a la serie calcoalcalina.

LA DINAMICA DE LA ERUPCION DEL 18 DE FEBRERO DE 1600 DEL HUAYNAPUTINA, PROVINCIA DE MOQUEGUA, PERU.

Nicole Vatin-Perignon*; Pierre Goemans*; Richard A. Oliver** y Guido Salas Alvarez***

* UFR de Géologie, UA 69 ONRS, Université Joseph Fourier, 15 rue Maurice Goignoux, 38031 Grenoble Cedex, France.

** ILL, Ave. des Martyrs, 156X, 38042 Grenoble Cedex, France.

*** Universidad San Agustín, Casilla 1203, Arequipa, Perú.

El volcán Huaynaputina ($16^{\circ}35'03''S-70^{\circ}52'00''O$, 4800 m) se ubica en la provincia de Moquegua (Perú), 80 km al este de Arequipa. La erupción de 1600 se caracteriza por una fuerte explosividad atada al carácter dacítico del magma y corresponde a lluvia de pómez y cenizas las cuales se desarrollan con intermitencias del 18/02 al 15/03/1600. Considerando los depósitos se pueden determinar 4 fases principales: 1) la erupción se inició con la pulverización de un domo dacítico preexistente en el cráter; la base de la secuencia es compuesta por este material; 2) la mayor fase es compuesta por depósitos no soldados y sin clasificación de caídas de pómez dacíticas de cuarzo y biotita las cuales miden entre 2 y 25 cm; 3) una actividad freátomagmática corta corresponde a un nivel soldado con alto contenido de líticos y cenizas; 4) durante la sucesión acompañada de fases explosivas y de intervalos de descanso, las pómez y los líticos del Barroso con alteración hidrotermal cayeron cerca del punto de emisión y los niveles muestran estratificaciones gradadas normales. Los piroclastos finos se dispersaron (tal como la pómez de la fase 2) en una elipse de 150×80 km y cubrieron de cenizas grises y blancas las ciudades alejadas. Por último, yacen bombas vitreosas con corazón pumíceo y bloques vitrificados alrededor del cráter que indican una emisión frátomagmática denotando intermitencia en la interacción agua-magma. El cráter con una profundidad de 300 m y un diámetro de unos 4 km es abierto hacia el este-noreste y su base actual es de 2100 m sobre el río Tambo. La mayoría de las pómez cayó dentro y alrededor del cráter de donde refluieron y fueron transportadas por lahares hasta el Tambo y arrastradas hasta su estuario cerca de Punta Bombón al borde del Pacífico a una distancia de 130 km en línea recta. Al fin de la erupción un anillo piroclástico cerró el cráter hacia el este. Actualmente su actividad fumarólica se concentra cerca de los domos con emanaciones de vapor caliente, SO_2 , CO y combustión espontánea de la vegetación (CH_4 ?); las fuentes calientes surgen a varios niveles alrededor del volcán. Especial mención merece la presencia de temblores existentes en Quinistaquillas (unos 5 en el mes de noviembre de 1987).

CARACTERISTICAS GEOQUIMICAS DE LA EVOLUCION DE LAS ROCAS VOLCANICAS DEL NEVADO RUIZ (CORDILLERA CENTRAL, COLOMBIA) CON UN MODELO COMBINADO DE FUSION PARCIAL, CRISTALIZACION FRACCIONADA Y MEZCLA.

Nicole Vatin-Perignon*; Pierre Goemans*; Richard A. Oliver** y Eduardo Parra Palacio.***

* UFR de Géologie, UA 69 CNRS, Université Joseph Fourier, 15 rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cedex, France.

** Institut Laue-Langevin, Avenue des Martyrs, 156X, 38042 Grenoble Cedex, France.

*** Ingeominas. Observatorio Vulcanológico Nacional, A.A. 1296, Manizales, Colombia.

El Nevado del Ruiz ($45^{\circ}0-55^{\circ}N - 75^{\circ}15-20^{\circ}O$, 5400 m) se ubica en la Cordillera Central de Colombia y presenta la expresión más septentrional de los volcanes activos de la Zona Volcánica Norandina (ZVN). Su basamento piroclástico y volcanoclástico de edad plioceno proviene de la destrucción de una cadena cuartaria. La construcción del volcán compuesto se inició en el Pleistoceno y se desarrolla en diferentes fases de actividad volcánica. Las lavas del basamento y del edificio reciente constituyen una serie en la que predominan las rocas andesíticas (60%) y dacíticas (40%). Sobre un diagrama discriminante que grafica el comportamiento de dos elementos ultraincompatibles: Th y Ta, y haciendo la hipótesis del origen en el manto de la única fuente (¿o de dos distintas fuentes?) de composición similar a basaltos de dorsales centrooceánicas, es posible hallar los fenómenos siguientes: a) un proceso de fusión parcial (FP) de la fuente mantélica pudo dar lugar al cambio de composición de los líquidos; 2) dos líneas evolutivas contrastantes en forma paralela son indicativas de procesos de cristalización fraccionada (CF), durante el ascenso del magma, a partir de dos líquidos magmáticos presentando una relación Th/Ta diferente, próxima a 5.9 y 6.5 y que han evolucionado en forma independiente. Se ha constatado que desde el basamento hasta la actividad histórica las lavas de este volcán se reparten de igual manera dentro de las curvas de cristalización y evolución de las andesitas básicas a las dacitas; 3) la mayoría de los productos eruptivos procedente de la erupción de 1985 muestran composiciones dentro del sector delimitado por las ambas series de cristalización fraccionada. A partir de los distintos líquidos andesíticos originan de procesos de fraccionamiento se inició la mezcla masa a masa que produce el material pumíceo y escoriáceo de caída de esta última porción.

GEOLOGIA DEL BATOLITO COSTERO AL NORTE DE ANTOFAGASTA. UN EJEMPLO DEL PLUTONISMO LIGADO AL ARCO MAGMATICO DE LA NEGRA.

Raúl Venegas C.*; Manuel Vergara T.* y Artair Zamora M.*

* Compañía Minera Carolina de Michilla S.A., Sucre 220, Of. 606, Antofagasta.

Se presenta la geología de una sección del Batolito de la Costa, aflorante al norte de la ciudad de Antofagasta, entre la Caleta Hornitos por el norte y la Quebrada El Desesperado por el sur.

El complejo Intrusivo, el que intruye a rocas andesíticas jurásicas, pertenecientes a la Formación La Negra, es dividido en dos unidades, localizadas en dos bloques tectónicos, separados por la Falla Mititus:

Unidad Occidental del Cerro Fortuna (UCEFO), compuesta por dioritas, tonalitas, grandioritas y granitos.

Unidad Oriental de Cerro Naguayán (UCENA), formada por dioritas, monzonitas y sienogranitos.

La naturaleza de los cuerpos ígneos, sus relaciones de contacto, elementos estructurales, y algunos antecedentes, petroquímicos y geocronológicos, permiten interpretar a este segmento como un área tectomagmáticamente activa, desde el Jurásico al Cretácico Inferior. Una primera etapa de dioritas regionales dan paso a través de una diferenciación calcoalcalina simple, a granitoides tipo I, de extensión limitada, y controlados por estructuras pre y sin-magmáticas, relacionadas al Arco Magmático de la Negra.

LAS EVIDENCIAS DE LAS INTERACCIONES Y EL ORIGEN DE LOS MAGMAS CUYA COMPOSICION ES BIMODAL, ACIDA Y BASICA (EJEMPLO EN LOS ALPES FRANCESES)

Pascal Vittoz* y Gérard Vivier*

* UFR de Géologie, UA 69 CNRS, Université Joseph Fourier, 15, rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cedex, France.

Las rocas básicas representadas por sienitas y monzosienitas son asociadas a los granitoides y afloran en el macizo del Rochail al noroeste del macizo de Haut Dauphiné (macizo cristalino externo de los Alpes franceses). Estas se encuentran en dos tipos de yacimientos: 1) un cortejo de diques básicos con rumbo norte-sur que no presenta un borde helado y es contemporáneo con el emplazamiento del granito todavía caliente; 2) enclaves de rocas básicas, organizadas en enjambre, y similares a la de los diques básicos. Las características químicas de estas rocas básicas indican que son rocas ultrapotásicas con los contenidos MgO y $K_2O > 3\%$, las relaciones $K_2O/Na_2O > 2$, los valores más altos de los elementos litófilos e incompatibles correlacionados con las abundancias en Cr y Ni y también con el alto nivel de fraccionamiento de las tierras raras ligeras ($>100x$ condrita). Las interacciones químicas de las rocas básicas con la caja granítica son limitadas al nivel de los diques pero son características al nivel del enjambre de enclaves. Estos son los resultados de fenómenos mecánicos: incorporación recíproca de los minerales durante la fase de dislocación de las masas en un enjambre de enclaves. La repartición del Boro en estas rocas indican la menor participación de las fases fluídas durante estos fenómenos. Los diques aunque recrystalizados pueden interpretarse como los testigos de la química original del magma básico emparentado al magma lamproítico. En general, un manto metasomatizado (con flogopita) es aceptado como la fuente de estos magmas, mientras las interacciones con la base de la corteza no son excluidos. El mecanismo de nacimiento de los magmas puede ser atado a las fases de relajamiento tardiorogénicas. Las descompresiones adiabáticas al nivel del manto permitirían su fusión. El estilo de emplazamiento depende principalmente 1) del nivel de intrusión, 2) de los contenidos en fases fluídas y 3) de la historia del enfriamiento.

LAS EVIDENCIAS DE LA ZONACION MAGMATICA DE LOS GRANITOIDES Y LOS RASGOS DE LA GEOMETRIA DE LA COLISION DURANTE EL OROGENO HERCINIANO A TRAVES DE LAS CONCENTRACIONES DE TIERRAS RARAS, ELEMENTOS TRAZAS Y POBLACIONES DE ZIRCONES (EJEMPLOS EN LOS ALPES FRANCESES).

Pascal Vittoz*; René Costarella*; Gérard Vivier* y Richard A. Oliver*.

- * UFR de Géologie, UA 69 CNRS, Université Joseph Sourier, 15 rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cedex, France.
- ** Institut Laue-Langevin, Avenue des Martyrs, 156X, 38042 Grenoble Cedex, France.

Las distribución de las tierras raras de los granitoides del macizo del Haut Dauphiné (macizo cristalino externo de los Alpes franceses) exhibe una zonación magmática oeste-este, confirmada por el análisis de la morfología de las poblaciones de zircones. El presente estudio completa los resultados obtenidos sobre los contenidos de elementos mayores y trazas. En la área investigada se han encontrado dos tipos diferentes de granitoides cuyas características geoquímicas en sentido oeste-este permiten inferir que no derivan de la misma fuente. El carácter típico de origen en la corteza de los granitoides del sector oeste se extiende hasta las facies graníticas de borde este que presentan una marcada afinidad alcalina de tipo mantelico. Estos dos tipos traducen una polaridad magmática a la escalera del macizo del Haut Dauphiné. Los rasgos de este magmatismo son mencionados en otros sitios de la Cadena herciniana de la Europa Occidental y parecen característicos de ella. Las variaciones puestas en evidencia sobre la posición de la fuente dependen de la geometría de la colisión y serían consecuencia de efectos térmicos de las zonas de colisión. Se observa una situación similar en el batolito Peninsular Ranges los contenidos de elementos trazas y tierras raras han permitido evidenciar una zonación magmática, precisar los materiales y relacionarlos con la profundidad de emplazamiento de la fuente de los magmas bajo el contexto de arco insular.

Departamento de Geología - Universidad de Chile

Jan V.D. Dalziel*

Dr. Raymond Price

* University of Texas at Austin, Institute for Geophysics, 8701 M. Kopeck
the University of Texas at Austin, Institute for Geophysics, 8701 M. Kopeck
8701 M. Kopeck, Austin, Texas 78759, U.S.A. (Telephone: 512/475-1234)

Approximately 20 metamorphic core complexes of late Mesozoic and Cenozoic
age are exposed along a 2000 km strike in the Pacific margin of North America from
British Columbia, Canada, to northern Mexico. The only strictly comparable
complex is found along some 10,000 km of the Pacific margin of the
South Atlantic continent. In the Pacific margin complex of Chilean Patagonia
the belt runs in the southernmost Andes although the Patagonian and Lower
Mesozoic "subandean" basement of South America, Antarctica, New Zealand
and Australia may contain older complexes. This presentation will have
important implications for our understanding of the behavior of continental
crust and lithosphere and may therefore be of interest to workers in
all disciplines.

The Barro Colorado core complex resulted from tectonic overthrusting
of the continental crust during a period of back-slip basin collapse. The
Cretaceous compression along the Pacific margin of South America is dated
The collapse and was followed by localised extensional unroofing. The
extensional regime along the northern Andes. The extensional regime
is the result of the Patagonian block. The Patagonian block is a
large-scale extensional complex. In contrast, the Barro Colorado core
complex is a contractional complex. The Barro Colorado core complex
is a contractional complex. The Barro Colorado core complex is a
contractional complex. The Barro Colorado core complex is a contractional
complex. The Barro Colorado core complex is a contractional complex.
The Barro Colorado core complex is a contractional complex. The Barro
Colorado core complex is a contractional complex. The Barro Colorado core
complex is a contractional complex. The Barro Colorado core complex is a
contractional complex. The Barro Colorado core complex is a contractional
complex. The Barro Colorado core complex is a contractional complex.

CONFERENCIAS INVITADAS

The role of heat from a magmatic source in weakening the continental
crust and lithosphere may also be critical, but this is more problematical.

METAMORPHIC CORE COMPLEXES AND THE PACIFIC MARGIN OF GONDWANALAND

Ian W.D. Dalziel*

* University of Texas at Austin, Institute for Geophysics, 8701 N. Mopac Boulevard, Austin, Tx 78759, USA.

Approximately 20 metamorphic core complexes of late Mesozoic and Cenozoic age are exposed along 2,000 km of the Pacific margin of North America from British Columbia, Canada, to northern Mexico. The only directly comparable complex identified along some 20,000 km of the Pacific margin of the Gondwanaland continents is the Darwin metamorphic complex of Chilean Tierra del Fuego in the southernmost Andes although the Paleozoic and lower Mesozoic "Gondwanide" basement of South America, Antarctica, New Zealand and Australia may contain older examples. This distinction may have important implications for our understanding of the behaviour of continental lithosphere.

The Darwin metamorphic core complex resulted from tectonic overthickening of the continental crust during a period of back-arc basin collapse. Mid-Cretaceous compression along the Pacific margin of South America caused the collapse and was followed by localized extensional unroofing in a transpressional regime along the North Scotia Ridge. The extension occurred during initiation of the Patagonian orocline in the Late Cretaceous to early Cenozoic. In contrast, metamorphic core complexes were not unroofed during the fragmentation of Gondwanaland, and middle crustal rocks have not been uplifted where the Nazca and Antarctic plates are still converging with the South American continent north of the Patagonian orocline. Hence the most critical factors in the formation of metamorphic core complexes appear to be:

1. Tectonic overthickening of the continental crust; and
2. Subsequent relaxation of compressional stress.

The role of heat from a magmatic source in weakening the continental crust and lithosphere may also be critical, but this is more problematical.

INDICE GENERAL

CORDILLERAN TERRANE ACCRETION AND THE EVOLUTION OF THE CANADIAN ROCKIES AND FORELAND BASIN.

Sección A1. GEOLOGIA REGIONAL, ESTRUCTURAL Y TECTONICA

Dr. Raymond Price

* Assistant Deputy Minister, Geological Survey of Canada, Energy Mines and Resources, 601 Booth Street, Ottawa, Canada, K1A 0E8.

Episodes of profound subsidence of the Western Canada Sedimentary Basin (WCSB) during late Mesozoic and early Cenozoic time were the result of collisions between the North American lithospheric plate and aggregations of exotic and suspect terranes that were thrust over and tectonically accreted to its western margin.

Isostatic flexural downwarp of the lithosphere under the weight of the encroaching thrust sheets, formed a peripheral moat, the WCSB, in which the outwash of detrital sediment from the evolving mountain belt was trapped.

Tectonic accretion in the Canadian Cordillera involved tectonic wedging and delamination of the lithosphere, subduction of the heavier lower lithosphere, and tectonic stacking and interleaving of the remaining thin (15 km) buoyant crustal flakes. The exotic and suspect crustal flakes, were assembled into two composite superterranes, and there were two main episodes of collisions between the Canadian segment of western North America and these superterranes: late Jurassic-early Cretaceous, and late Cretaceous-Paleocene. Lateral variations in the amount of thrusting and basin subsidence occurred with each; but during the last and greatest episode, convergence and thrusting in the southern Canadian Cordillera were transformed northward into righthand strike slip on the Tintina-northern Rocky Mountain trench fault, and consequently, late Cretaceous-Paleocene subsidence in the WCSB was mainly in the south.

La base tectónica de los estratos de la Cordillera de los Andes en la Patagonia Austral, Chile. H. S. G. y J. J. 18

Una relación importante de los estratos de la Cordillera de los Andes en la Patagonia Austral, Chile. H. S. G. y J. J. 19

La base tectónica de los estratos de la Cordillera de los Andes en la Patagonia Austral, Chile. H. S. G. y J. J. 20

Estados del Cuaternario Uniflora along the North-Central Coast of Chile: Results of amino acid dating of marine terrace fauna. Leonard, J., W. J. y Ferguson, D. 21

Observaciones en el Paleozoico-Triásico de la Precordillera de Calama, II Región, Chile. Lira, S. y Ulrichsen, C. 22

MODELOS GENETICOS PARA YACIMIENTOS MINERALES: MIGRACION DE FLUIDOS Y EL FACTOR TIEMPO .

GENETIC MODELS FOR ORE DEPOSITS: FLUID MIGRATION AND THE TIME FACTOR.

Marcos Zentilli*

* Department of Geology, Dalhousie University, Halifax, Canada, B3H 3J5.

El volumen del sistema geológico que (en ciertas circunstancias determinadas) lleva a formar un yacimiento mineral importante, es generalmente varios órdenes de magnitud mayor que el volumen del depósito propiamente tal. Por lo tanto la formulación de una hipótesis que explique su génesis y tenga valor predictivo, debe tomar en cuenta el sistema geológico total, ya que la evidencia necesaria debe encontrarse en gran parte fuera del yacimiento mismo. En el desarrollo de un modelo genético, resulta fructífero aplicar conceptos de uso rutinario en Geología del Petróleo:

Se requiere enfocar cinco puntos esenciales: 1) Las fuentes de la energía que activo el sistema, de los magmas, de los fluidos, de los metales, del azufre, aniones y complejos? 2) Los procesos hidráulicos y las estructuras que hacen converger el transporte o migración de los metales, etc. en enormes volúmenes de fluidos hidrotermales, los cuales son capaces de crear o aumentar la necesaria permeabilidad? 3) El entrapamiento o precipitación debido a procesos físicos o químicos para formar un depósito mineral en su trampa estructural o litológica? 4) Establece su estado de preservación, si el depósito fue o no afectado por procesos post-minerales que podrían haberlo modificado positivamente o negativamente (metamorfismo, meteorización, enriquecimiento, erosión)? y 5) El factor tiempo, el cual impone restricciones fundamentales al sistema considerado: la edad relativa y absoluta de la mineralización-alteración y de las estructuras asociadas con la migración y entrapamiento de fluidos, de la evolución temporal de las posibles fuentes de energía y materias primas, y de los posibles efectos post-minerales.

Además, es necesario establecer la rapidez con que tomo lugar el proceso mineralizador. Todos estos parámetros son hoy susceptibles de ser investigados y evaluados en cuanto a su factibilidad (y compatibilidad con las leyes de la química y la física), utilizando herramientas analíticas geoquímicas, isotópicas, y el uso de modelos matemáticos idealizados.

La base fundamental de todos estos modelos, sin embargo, reside en la comprensión de la evolución geológica del sistema total.

Otra relación importantísima relacionada con fluidos petrolíferos es la probable influencia de la materia orgánica en la génesis de yacimientos metalíferos. Su intervención se puede demostrar con respecto a la fuente, el transporte, la precipitación o la preservación de una gran variedad de yacimientos minerales en rocas sedimentarias, metamórficas, e ígneas.

INDICE GENERAL

Sección A1: GEOLOGIA REGIONAL, ESTRUCTURAL Y TECTONICA

El sistema de Famatina, Argentina, y su interpretación como orógeno de borde activo. Aceñolaza, F. y Toselli, A.J. 6

La Formación Farellones en el área de los ríos Rocín e Hidalgo, San Felipe, Chile Central, Arias, L. y Vergara, M. 7

The middle to late Paleozoic evolution of North Chile (21° - 27° S): Geotectonic implications for the east Pacific margin of Gondwana. Bahlburg, H.; Breitzkreuz, C. y Zeil, W. 8

Presencia de flujos piroclásticos en el Terciario de precordillera occidental, Rodeo, prov. de San Juan, Argentina. Bercowski, F.; Figueroa, G.; Segui, C.; et al. 9

Acuñamiento de la Fm. San Juan (Ord. Inf.) en la Precordillera Occidental de San Juan Argentina. Beresi, M. 9

Análisis geodinámico del sector altiplánico centro oriental y cordillera oriental, parte centro occidental en los Andes bolivianos. Chávez, H. 10

Secuencia volcano-sedimentaria de la Cuenca Tras-Arco Terciaria de Limón, Costa Rica, América Central. Cervantes, J. 11

Geología de la precordillera occidental en la comarca de la Sierra del Tontal, Provincia de San Juan, Argentina. Cingolani, C.; Cuerda, A.; Varela, R.; et al. 12

La estructura del basamento cristalino del occidente del macizo norpatagónico, Argentina. Dalla, L. 13

El Jurásico y Cretácico Inferior en las nacientes de Río Teno (Chile): Una revisión. Davidson, J. 14

Evolución de las trayectorias de esfuerzo en la Tectónica Mesozoica-Cenozoica de los Andes Meridionales. Frutos, J. 15

Características del arco volcánico de La Negra y la cuenca de trasarco en el Triásico y Jurásico en las regiones de Antofagasta y Atacama. Fuenzalida, G.; Muñoz, N.; Padilla, H. et al. 16

Depósitos carbónicos alóctonos, miembro superior de la Formación Empozada Ord. Sup. de la Precordillera de Mendoza, Argentina, Gallardo, G.; Heredia, S. y Maldonado, A. 17

Estudio paleomagnético en la Falla Liquiñe Ofqui. Indicios de un movimiento transcurrente dextral durante el Terciario Superior. García, R.; Beck, M.; Burmester, R. et al. 18

Resultados preliminares de Sedimentología y Tectónica de la Cordillera de la Sal, Salar de Atacama, II Región, Antofagasta, Chile. Gorler, K. y Wilkes, E. 19

Transición desde margen pasivo a cuenca de Antepais: Modelo de evolución para el extremo Norte de Última Esperanza. Harambour, S. y Soffia, J.M. 20

La faja plegada y corrida de Última Esperanza, modelo de deformación, Andes Patagónicos, XII Región, Chile. Harambour, S. y Soffia, J.M. 20

Rates of Quaternary Uplift along the North-Central Coast of Chile: Results of Amino acid dating of marine terrace fauna. Leonard, E., Wehmiller, J. y Ferguson, D. 21

Observaciones en el Paleozoico-Triásico de la Precordillera de Calama, II Región, Chile. Lira, G. y Ulricksen, C. 22

Las rocas cataclásticas del borde oriental de San Luis, República Argentina (Proyecto PID 3-912003/85). Llano, J.A.; de Machuca, B.C.; Rossa, N.; et al.	23
Estructura del Basamento Andino entre los paralelos 24° y 28° Latitud Sur. Mon, R. y Hongn, F.	24
Rasgos de Neotectónica en la Puna Austral (República Argentina). Mon, R.; Hongn, F.D. y Mena, R.	25
La formación La Negra: Nuevos antecedentes estratigráficos en la Cordillera de la Costa de Antofagasta. Muñoz, G. y Venegas, R.	26
Estratigrafía ordovícica del área de Susques, Jujuy, Argentina. Nullo, F.	27
The Northwestern Argentina Basement (The Puncoviscana Mobile Belt). Omarini, R. y Cordani, U.	28
La estructura de la cordillera patagónica (47° - 49° S). Ramos, V.	29
Geología y análisis estructural del Basamento Paleozoico del área Punta Claditas, Región de Coquimbo, Chile. Rebolledo, S. y Charrier, R.	30
Relación entre tectónica y magmatismo en los Andes del Norte de Chile entre los 21° y 29° S. Reutter, K. y Scheuber, E.	31
Las formaciones del Jurásico Superior en los Andes Chileno-Argentino y su relación con la Fase Infraneocomiana. Rivano, S.; Sepúlveda, P.; Ramos, V.; et al.	32
La secuencia volcanoclástica jurásica superior al sur del cerro Tolosa y su relación con la evolución geotectónica del margen Continental Pacífico a la lat. de Las Cuevas, Mendoza, Argentina. Sanguinetti, A.	33
Los aspectos estructurales y sedimentarios del oroclino boliviano. Sempere, T.; Herail, G. y Oller, J.	34
Análisis Geométrico de los pliegues de interferencia de Quebrada El Carbón, Precordillera de Copiapó. Sepúlveda, P.; Padilla, H. y Niemeyer, H.	35
Interpretación estructural del sector Laguna Amarga, Parque Nacional Torres del Paine. Región de Última Esperanza, Magallanes, Chile. Soffia, J.	37
Estructuras en el cinturón plegado y fallado de Última Esperanza, Magallanes, Chile. Soffia, J. y Harambour, S.	36
Neotectónica en molasas terciarias del bolsón en Fiambala, (Provincia de Catamarca, Argentina). Sosa, J.; Bossi, E. y Villanueva, A.	38
Lavas submarinas, rocas piroclásticas y turbiditas Jurásicas en Los Andes de Lonquimay (lat. 38° - 39° S). Suárez, M.; Empanan, C. y De la Cruz, R.	39
Geocronología y asociación de facies volcánicas y sedimentarias continentales del Mioceno de Lonquimay, Chile (Lat. 38° - 39° S). Suárez, M. y Emperán, C.	40
Petrología y estructura del frente occidental de Sierras Pampeanas en San Juan, Argentina. Vaca, A. y Rossa, N.	41
Geología marina del cordón volcánico Isla de Pascua-Sala y Gómez. Velenzuela, E. y Vergara, C.H.	42
Geología de los valles de Pucará (Depto. San Carlos) y de Hualfin (Depto. Molinos), Prov. de Salta, República Argentina. Villanueva, A.	43
La formación Abanico en el área de los cerros Abanico y San Ramón, Cordillera de Santiago. Villarroel, R. y Vergara, M.	44

Geoquímica de las rocas ultramáficas del Complejo Ofiolítico de la Cordillera de la Costa del Sur de Chile, con énfasis en los elementos del Grupo del Platino. (PGE). Alfaro, G., Cisternas, M.E y Díaz, L	46
Estudio de la migración de gases sulfurados desde vetas de oro y plata: Resultados iniciales. Arias, J y Espinoza, S.	47
Geología, Geoquímica y potencial de mineralización de Molibdeno en el área de Copaguirre, Primera Región de Tarapacá. Arias, J.; Baeza, L. y Cáceres, C.	48
Cuerpos subvolcánicos dacíticos asociados al yacimiento río Blanco. Brondel, J.; Stambuk, V. y Galeb, M.	49
Inclusiones fluidas en cuerpos mineralizados y rocas circundantes del Basamento Metamórfico de Chile Central Sur. Collao, S.	50
Aspectos de la mineralogía, Geoquímica y Geotermometría de los yacimientos epitermales Guanaco y Cachinal de la Sierra. Antofagasta, Chile. Cuitiño, L.; Díaz, S. y Puig, A.	51
Placeres auríferos del Estero Marga-Marga, Quinta Región, Valparaíso. Dávila, A.; Valenzuela, G. y Ossa, M.	52
Fundentes silíceos Div. Chuquicamata, Evaluación y Génesis del Yacimiento Tulipanes, II Región. Un caso de pegmatita zonal. Faunes, A.	53
Minor hydrocarbon and base metal accumulations related to Late Tertiary ignimbrite emplacement in northern Chile. Flint, S.; Hartley, A.J. y Turner, P.	54
Depósitos Aluviales antiguos y su potencial aurífero, Cordillera de La Costa de Chile Central. Gajardo, C.; Faundez, P. y Ferraz, G.	55
Euclasa: Rareza mineralógica en la VIII Región de Chile. González, I.	56
Mineralogía y sedimentología de placeres auríferos del litoral central de Chile. González, I.; Gajardo, A. y Peebles, L.	57
El estudio morfoscópic de partículas de oro de placer: un útil para la prospección minera. Herail, G.	58
Análisis de geoquímica orgánica en muestras de sondajes del sur de Tierra del Fuego. Herrero, C.	59
Análisis isotópicos y de inclusiones fluidas en el yacimiento Los Bronces, Chile Central. Holmgren, C.; Marti, M. y Skewes, A.S.	60
Técnicas de exploración aplicadas en el cinturón plegado y escurrido de Vicuña, Tierra del Fuego, XII Región. Johnson, C. y Aguirre, G.	61
Marco Metalogénico regional de los Megadepósitos de tipo Pórfido Cuprífero del Norte Grande de Chile. MaksaeV, V. y Zentilli, M.	62
Significado metalogénico de dataciones K-Ar, 40Ar-39Ar y trazas de fisión de zonas mineralizadas en el Norte Grande de Chile. MaksaeV, V.; Boric, R. y Zentilli, M. et al.	63
Geocronología, 40Ar-39Ar de depósitos de tipo pórfido cuprífero del norte grande de Chile. MaksaeV, V.; Zentilli, M. y Reynolds, P.H.	64
Aplicación del método trazas de fisión (fisión-track) a la datación de cuerpos de magnetita del El Laco e Incahuasi en el Altiplano de la región de Antofagasta. MaksaeV, V.; Gardeweg, M. y Ramírez, C.; et al.	65
Mineralización polímetálica asociada al magmatismo Mioceno en la cordillera Patagónica austral, Prov. de Sta. Cruz, Argentina. Márquez, M.	66
Comportamiento de las tierras raras en alteraciones fílicas, argílica y silíceas: Evidencia en el Yac. Murgul. NE de Turquía. Palacios, C.; Ozgur, N. y Schneider, J.	67
Geología y distribución de la mineralización en la XI Región del país. Peebles, F. y Ruiz, C	68

Porphyry copper-gold deposits: an updated review. Perello, J. y Cabello, J.	69
Evaluación Económica de un Prospecto Petrolífero. Pérez, A.	70
Los agentes geológicos en la formación de placeres auríferos en el Sur de Chile. Portigliati, C.; Empanan, C. y Vogel, S.	71
Exploración del depósito de Plata-Oro "La Coipa", Región de Atacama. Rivera, S.	72
Campos Geotermales fósiles de edad Terciario Inferior y mineralización asociada en la Región de Antofagasta. Rivera, S. y Stephens, A.	73
Desarrollo de un modelo de mineralización y su aplicación a un yacimiento de cobre porfírico. Salmuni de, N. y Berenguer, T.	74
Yacimientos de Sn-Ag del sector central de la cordillera de los Andes-Bolivia. Sanjines, O.	75
Petrología y Metalogénesis del Distrito Mazan, Provincia de La Rioja, Argentina. Schalamuk, I.; Toselli, A.; Saavedra, J.; et al.	76
Yacimiento del Cerro Khorí Kholu (La Joya) de Oro y Plata. Urquidi, F.	77
Magmatismo mioceno y mineralización económica asociada en el área Infiernillo del yacimiento cuprífero Los Bronces-Río Blanco alta Cordillera Andina de Chile Central. Vela, I. y Holmgren, C.	78
Modelo Geológico para la evaluación de los parámetros metalúrgicos en la planifi- cación minera Yac. Los Bronces. Walker, C. y Godoy, S.	79
Efectos de la alteración hidrotermal en el contenido de oro en rocas miocenas del complejo volcánico Copiapó, Chile: Análisis preliminar. Zentilli, M.; Mujica, T. Walker, J. et al.	80
Isótopos de Plomo en yacimientos de tipo pórfido cuprífero comparados con otros depósitos metalíferos en Los Andes del Norte de Chile y Argentina. Zentilli, M.; Doe, B.; Hedge, C. et al.	81

Sección A3: PALEONTOLOGIA, ESTRATIGRAFIA Y ANALISIS DE CUENCAS

La formación Panguipulli y su contenido paleoflorístico. Arrondo, O.; Morel, E., et al.	83
Vinculación faunística durante el límite Cámbrico-Ordovícico entre el flanco Oeste Sudamericano y México y su relación Paleocontinental. Baldis, B.; Bordonaro, O. y Buitron, B.	84
Sincronismo diacronismo y cronología de la depositación calcárea ordovícica en la precordillera argentina, en base a biozonas de Conodontes. Beresi, M.	85
Nuevos antecedentes sobre el límite entre la Formación Trihuco y la Formación Millongue, Terciario de Arauco. Blanco, N.; Molina, R. y Pineda, V.	86
Presencia del género Triops Shrank, 1803 (Arthropoda: Brachiopoda) en la Forma- ción Pular (Paleozoico Superior), Región de Antofagasta, Chile. Covacevich, V.; Pino, H. y Fuenzalida, G.	87
Antecedentes Paleontológicos y estratigráficos del Mioceno de las nacientes del río Futa, Provincia de Valdivia, Chile. Covacevich, V.; Alfaro, G. y Franssinetti, D.	88
Investigaciones estratigráficas en el "Grupo Villavicencio", precordillera de Mendo- za y San Juan, República Argentina. Cuerda, A.	89
Weyla: Semblanza de un bivaldo Jurásico Andino. Damborenea, S.E.	90
Ambiente de depositación de la Formación Springhill en el Yacimiento Tres Lagos, Cuenca de Magallanes-Chile. Di Biase, F. y Vásquez, J.R.	91

Paleogeografía del Mesozoico del Norte de Chile, entre los 21° y 26° S. Groschke, M.; Hillebrandt, A.v.; Prinz, P. et al.	92
El límite Bathoniano - Calloviano en el Jurásico Medio del norte de Chile. Groschke, M.	93
Superficies de discontinuidad en el registro sedimentario del Paleozoico superior de las Ccas. Pacíficas de Argentina. Limarino, C.; Cesari, S. y López, O.	94
Estratigrafía y Paleogeografía del Triásico Superior-Cretácico Inferior de la precordillera de Calama, II Región, Chile. Lira, G.	95
La fauna de Trigonias (Mollusca; Bivalvia) del Tihoniano-Neocomiano de la Qda. Blanca, alta cordillera de Mendoza. Lo Forte, G.	96
Contribución al conocimiento de la tafoflora terciaria chilena sobre la base de improntas. López, P. y Palma, S.	97
On the validity of "Terebratula" Inca Forbes, 1846 (Brachiopoda, Terebratulida). Manceñido, M.	98
Los Ichnofósiles de la secuencia carbonática Neocomiana de la Quebrada de la Avaluancha, Las Cuevas, límite chileno-argentino. Mangano, M. y Castillo, J.P.	99
Determinación de la edad del Miembro Superior marino de los Estratos de Pupunahue, mediante foraminíferos. Marchant, M. y Pineda, V.	100
Edad de las diatomitas de Caleta Herradura de Mejillones, Provincia de Antofagasta, Chile. Martínez, R. y Martínez, R.G.	101
La ocurrencia de <i>M. aragonensis</i> (Foraminífera), en subsuperficie, al SE de la ciudad de Lebu: su significado en relación con las actuales modelos estratigráficos del área. Martínez, R.	101
Geology, Geochronology and Vertebrate Paleontology of the type Friasian (Middle Miocene) and Mamal age, alto río Cisnes, Aysen, Chile. Marshall, L.; Kay, R.; Flynn, J. et al.	102
La fauna de Graptolitos de la Formación El Hígado (Llanvirnianq?- Llandeiliano), Serranía de Las Minas, valle superior del río Magdalena, Colombia. Mogica, J.; Villarroel, C.; Cuerda, A.; et al.	103
Presencia de Parahoplites sp. (Ammonoidea) en la Formación Pabellón y su significado cronoestratigráfico. Pérez, E. y Covacevich, V.	104
Características sedimentológicas y mineralógicas de la Bahía de Concepción Pineda, V.; Cecioni, A. y Collao, S.	105
Origen de los sedimentos marinos silicoclásticos de la zona de Valdivia: Análisis de asociaciones de minerales pesados. Pino, M.	106
Bioestratigrafía de los depósitos cuaternarios de "Tafi Viejo". Provincia de Tucumán, Argentina. Powell, J.; Esteban, G. y Sayago, J.M.	107
Bioestratigrafía del Cenomaniano-Santoniano en la patagonia argentina. Riccardi, A. y Aguirre, M.B.	107
Hettangiano y Sinemuriano en Argentina. Riccardi, A.; Damborenea, S.E. y Manceñido, M.O.	108
Zona de Amonites del Bathoniano Caloviano Inferior de Los Andes Argentino-Chileno. Riccardi, A.; Westermann, G.E. y Elmi, S.	109
El género Leiosphaeridia (Acritarcha): su abundancia y paleoambiente en el Silúrico Superior del valle del Río Jachal, Provincia de San Juan, República Argentina. Rubinstein, C.	110
Estudio Sedimentológico y Paleoflorístico de la formación Paso Flores (Triásico Sup.) en el sector occidental del macizo Norpatagónico (Argentina). Spalletti, L.; Arrondo, O. ; Morel, E. et al.	111

La presencia de los icnogéneros Chondrites y Nereites en sedimentos ordovícicos bolivianos Toro M. Paredes, F y Birhuet. R	112
La edad de las tobas blanquecinas de Quinamávida y de las areniscas del puente Bullileo (VII Región, Chile). Troncoso, A. y Muñoz, J.	113
Palinología de la Formación Cullén (Terciario) de las inmediaciones de Canadón Beta, Tierra del Fuego, República Argentina. Vergel, M. y Durango, J.	114
Reconstrucción Palinológica de la vegetación glacial y postglacial del Sur de Chile: Isla de Chiloé. Villagrán, C.	115

Sección A4: GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA, HIDROGEOLOGIA, GEOLOGIA DEL CUATERNARIO Y GEOLOGIA AMBIENTAL

Procesos geocriogénicos de capa activa como una nueva guía de prospección en alta Cordillera. Ahumada, A.	117
Volcanismo y composición química de aguas en la Segunda Región. Alonso, H.	118
Hidrogeoquímica de lagunas y salares del altiplano. Segunda Región. Alonso, H. y Vargas, L	118
The sedimentology of debris flows and mudflows associated with Volcan Hudson, XI Región, Chile. Best, J.	119
Urbanización y remoción en masa en "Los Perales" (Jujuy), Argentina. Chayle, W.; Solís, N.; Chalabe, S.; et al	120
Depósitos de relleno cuaternario de la hoya del río Maipo comprendidas entre las nacientes de los ríos Volcán y Yeso y San José de Maipo, Provincia Cordillera, Región Metropolitana. Chiu, D. y Varela, J.	121
Geología del relleno cuaternario de la Hoya Superior del Maipo, agua arriba de la localidad de los Queltehues Región Metropolitana. Copier, C. y Varela, J.	122
El ciclo hidrológico en el área influencia del río Lules-Tucumán, Argentina. Galindo, G.	123
Aportes Geológicos para el modelo hidráulico de un macizo rocoso en la Prov. de Chubut Rep. Argentina. Grassi, J.; Salinas, L.I.; Matar, M. et al.	123
Estudios geotécnicos como aporte a la planificación minera del yacimiento de oro disseminado "Bajo la alumbreira", provincia de Catamarca, República Argentina. Grassi, J.; Carrizo, M. y Ramírez, M.S.	124
Aporte de la petrografía a los estudios de geotécnia (Proyecto UNSJ). Llano, J.A.; de Machuca, B.C.; Grassi, J. et al.	125
Geología de la hoya superior del río Maipo y su relación con el sedimento transportado en suspensión. López, A.; Varela, J.; Ayala, L. et al.	126
Programa de selección de un sitio para repositorio de residuos nucleares. Matar, J. y Perucca, J.C.	127
Antecedentes geocronológicos de eventos volcánicos y glaciales cuaternarios en la Cordillera andina de la Prov. de Llanquihue, X Región. Moreno, H.; Lahsen, A. y Varela, J.	128
Evaluación de riesgos de erosión Hídrica en la cuenca del río San Javier, Prov. de Tucumán, Argentina. Neder, L.; Fernández, R. y Sayago, J.	129
Características geotécnicas de suelos de origen torrencial en la cuenca de la Paz y alrededores. Otazo, N.	130

Evidencias de Glaciación en el macizo de los volcánes Pular y Pajonales, Región de Antofagasta. Ramírez, C	132
La cuenca sedimentaria del río Sali-Tucumán, Argentina. Tineo, A.	133
Cronología de eventos cuaternarios del área del curso medio del río Biobío, situada al este del Mulchén (VIII Región). Varela, J. y Moreno, H.	134
Los depósitos de relleno cuaternario del río Laja (VIII Región). Varela, J.; Moreno, H.; Lahsen, A. et al.	135
Hidrogeología regional en el borde del macizo Nordpatagónico de la Provincia de Chubut-República Argentina. Wetten, C. y Torres, C.	136

Sección A5: GEOQUIMICA, MINERALOGIA, PETROLOGIA Y GEOCRONOLOGIA

Determinación de elementos trazas en sedimentos de la Bahía San Jorge, Región de Antofagasta, mediante un proceso de extracción secuencial. Resultados preliminares. Alonso, H.; Campano, P. y Collao, I.	138
Geología del Basamento de la Península de Mejillones, Norte de Chile. Baeza, A. Venegas, L.R.	139
Características petrológicas y geoquímicas de los granitoides asociados a la mineralización de Mn en el N de la Prov. de Córdoba y Sur de Santiago del Estero, República Argentina. Bonalumi, A.	140
Geocronología de la Sierra Limón Verde, Antofagasta, Chile. Cordani, U.; Kawashita, K.; Baeza, L. et al.	142
Geología del Basamento metamórfico en la zona de Bahía Mansa, IX Región, Chile. Cornejo, C.; Díaz, L.; Jaramillo, E. et al.	143
Geología y Geoquímica de los esquistos verdes de Bahía Mansa, Osorno, Chile. Díaz, L.; Vivallo, W.; Alfaro, G. et al.	144
Geología del sector Sur del batolito Cerro Aspero-Alpa Corral, Provincia de Córdoba, Argentina. Coniglio, J. y Esparza, A.M.	141
Geocronología y condiciones de metamorfismo del complejo de Subducción del Archipiélago de Los Chonos. Herve, F.; Godoy, E.; Garrido, I. et al.	145
Geocronología K-Ar de rocas volcánicas pleistocenas de la zona cordillerana del río Biobío, Andes del Sur de Chile. Lahsen, A.; Moreno, H. y Varela, J.	146
El Estroncio como indicador paleoambiental de las calizas de la Formación La Manga (Jurásico), Prov. de Neuquén, Argentina. Matheos, S.	147
Características estructurales y petrológicas de las rocas cataclásticas del extremo sur de la Sierra de la Huerta, San Juan, Argentina. De Machuca, B.C.	148
Petrología de una zona de corteza profunda al sur de Antofagasta, (Caleta Coloso). Roessling, R.	149
Volcanismo en el área de Cerro Negro, Provincia de Catamarca, Argentina. Toselli, G. y del Valle, G.	150
Metamorfismo de baja presión en la cordillera de Neuquina. Vattuone, M.	151

Velocidad de onda P en el Manto Superior Chile Central	Acevedo, P	153
Evaluación del peligro sísmico en Chile.	Algermissen, S.T y Kausel, E	154
Reconocimiento geofísico efectuado en la zona de Sagasca, Primera Región, Chile y su relación con rasgos estructurales mayores.	Araneda, M. y Saric, N.	155
Gravimetría de la cuenca de Santiago, Parte I, Sector Padre Hurtado, Talagante.	Avendaño, M.S. y Araneda, M.	156
Secuencia sísmica en la zona cordillerana al interior de Rancagua.	Barrientos, S. y Eisenberg, A.	157
El terremoto de 1960 en el sur de Chile y sus deformaciones cuasi permanentes.	Barrientos, S.; Ward, S. y Lorca, E.	158
Superficie de rotura y parámetros físicos de la falla Niquizanga.	Pie de Palo. San Juan, Argentina. Bastias, H.	159
Proceso de ruptura y modelamiento del terremoto del 9 de Diciembre de 1950 por medio de sismogramas sintéticos.	Campos, J. y Kausel, E.	160
Resultados preliminares de un detallado estudio de Geofísica marina del punto triple en el Sur de Chile.	Cande, S.; Lewis, S.; García, A. et al.	161
Sismicidad y riesgo sísmico en el márgen occidental de Sudamérica entre los 16° 22° Sur.	Comte, D.; Eisenberg, A. y Pardo, M.	162
Modelo gravimétrico cortical en la latitud 35° S. del sector argentino-chileno.	Fraga, H. y Introcaso, A.	163
Ejemplos de la deformación intraplaca reciente en el borde atlántico de Sudamérica: La depresión de Taubate (SP) y la actividad sísmica confinada de João Cómara (RN), Brasil.	Gallardo, C.	164
Determinación de estructura de corteza en el área metropolitana.	Herrera, R.	165
Modelos gravimétricos preliminares sobre las Sierras Pampeanas de Pie de Palo, De la Huerta y Chepes.	Introcaso, A. y Lion, A.	166
Modelos gravimétricos de corteza y Manto Superior bajo el segmento Argentino Chileno en la latitud 32° Sur.	Introcaso, A. y Pacino, M.C.	167
Regionalización de Chile en base al factor de atenuación Q.	Kausel, E.	168
Neotectónica como aporte a la evaluación del riesgo sísmico en el norte de la Prov. de Chubut-Rep. Argentina.	Matar, M. Tabbia, G. y Carmona, J.S.	169
Estudios magnetotélúricos en el área del volcán Villarrica y zonas adyacentes. Consistencia con otros resultados geoquímicos y geofísicos.	Muñoz, M.; Fournier, H.; Mamani, M. et al.	170
Modelo gravimétrico sobre el sistema de subducción Placa de Nazca - Placa Sudamericana en la latitud 33° Sur.	Pacino, M.; Introcaso, A.	171
Análisis sismológico del Swarm de Copiapó, 1973.	Pardo, M.; Comte, D. y Donoso, L.	172
Estructura cortical y subducción en Chile Central.	Pardo, M. y Fuenzalida, A.	173
Interpretación del mapa de anomalías magnéticas del sector de Chile entre 21° 22° latitud Sur.	Parra, J.; Giavelli, A. y Yañez, G.	174
Algunas estimaciones referidas al tamaño del terremoto de Valdivia del año 1575.	Ramírez, D.	175
Modelación de Anomalía Gravimétrica en Fiordo Brookes, Provincia de Tierra del Fuego-Magallanes.	Robertson, R. Johnson, C.	176
Consideraciones del efecto de desplazamiento de las curvas de sondeo en la interpretación de un estudio de resistividad (S.E.V.).	Rodríguez, F	177
Análisis de los antecedentes magnetométricos del área del Salar de Atacama en función de la Geología del sector.	Townsend, F. y Parra, J.C.	178

Método de interpretación geológica del fondo marino usando imágenes acústicas del Sea Marc II. Valenzuela, E. y Rojas, L.	179
Evidencias de Neotectonismo en la Alta Cordillera de la Región Metropolitana Welkner, P. y Thiele, R.	180
Crustal Seismic investigations in Northern Chile. Wigger, P., Araneda, M. y Power, P.	181
Intrusivos jurásicos al sur de los 33° S en el margen occidental de la Cordillera de la Costa, evidencias geofísicas. Yañez, G.; Parra, J.C. y Alvarez, S.	182
Caracterización de las anomalías magnéticas en pórfidos cupríferos. Yañez, G., Parra, J.C. y Giavelli, A.	183
Simposio (S1) METALOGENESIS MEZOZOICA ANDINA	
Triassic tin-bearing granites from Cordillera Real, Bolivia. Avila-Salinas, W.	185
Evolución en el conocimiento geológico del yacimiento cuprífero diseminado El Soldado. Quinta Región, Chile. Bassi, H.	186
Cretaceous Gold-mining districts in Northern Chile, First synthesis relative to the geodynamic evolution model of the Andes. Berg, K.	187
Chert manganesífero de la formación Chachi (Liasico) en el área del cerro Atravesada, Prov. del Neuquén, República Argentina. De Brodtkorb, M.K., Leanza, H.A.; Pezzutti, N. et al.	188
Geología, Petrografía y alteración del Yac. de Hierro Ojos de Agua, VI Región. Dobbs, M. y Henriquez, F.	189
Ocurrencias de mineralización cuprífera en el distrito Carolina de Michilla; II Región de Antofagasta. Dreyer, H.; Venegas, R., Vergara, M. et al.	190
El yacimiento de cobre Buena Esperanza. Geología y alteración en zona de superficie. Nuevas evidencias sobre edad y génesis. Espinoza, S. y Orquera, W.	191
Yacimientos estratoligados en los Andes Centrales: Revisión en el marco de la evolución geotectónica del ciclo andino. Fontbote, L.I.	192
The Caracoles silver district (northern Chile). geologic and genetic aspects. Fontbote, L.I.; Schmidt, S. y Flint, S.	193
Los piroxenos volcánicos primarios y las cloritas de alteración del Yacimiento El Soldado. Garrido, I.; Holmgren, C. y Vergara, M.	194
Origen de los yacimientos de la franja ferrífera cretácica: revisión de hipótesis. Henriquez, F.	195
Zonación mineralógica-Metalúrgica del yacimiento El Soldado, V Región. Holmgren, C. y González, F.	196
Estudio de la mineralización y textura asociadas en el yacimiento Mantos Blancos, II Región. IP Lan-Yen.	197
Stratabound deposits in the volcanic sequences of the Andes a product of low grade regional metamorphism? . Levi, B.	198
Semi-massive sulfide layers in the host rock of the Ag(Co-Ni-As) veins in Chañarcillo (N-Chile): source of metals or geochemical, of chemical trap? Meyer, C.K. y Fontbote, L.	199
Stratiform Ag-Cu(As-Hg) ores in the el Jardín district (N-Chile) and their relationship to rhyolitic pyroclastic flow. Meyer, C.K. y Fontbote, L.	200
Rocas alcalinas versus metasomatismo alcalino en la zona aurífera de Churrumata. Distrito de Andacollo, Chile. Müller, R. Helle, S. y Oyarzún, J.	201

Geocronología de los yacimientos de cobre El Soldado y Lo Aguirre, Chile Central. Munizaga, F.; Holmgren, C.; Huete, C. et al.	202
Algunos temas principales de la metalogénesis cretácica en el norte y centro de Chile. Oyarzún, J.	203
Comportamiento de tierras raras en plagioclasas y clinopiroxenos durante alteración hidrotermal (propylitization) en el yacimiento de cobre-plata Buena Esperanza, II Región. Palacios, C.; Hein, U.F. y Dulski, P.	204
Características mineralógicas y Geoquímicas de algunos yacimientos de Hierro del Norte de Chile. Shiga, Y.; Espinoza, S.; Frutos, J. et al.	205

Simposio (S2) MARCO TECTONICO DEL CRETACICO

Fases diastróficas y magmatismo Jurásico-Cretácico en Bolivia, Avila-Salinas, W.	207
Tectónica compresiva y sedimentaria marina en la formación Las Chilcas. Bisso, C.; Bruce, M., et al.	208
Antecedentes preliminares sobre las sedimentitas del Jurásico Superior-Cretácico Inferior y volcanita del Cretácico-Terciario(?) de la Precordillera del Norte de Chile, entre los 21° y 23° de Lat. S. Bogdanic, T. y Dobel, R.	209
Cuenca Amatique, Guatemala: una cuenca transtensional al sur del límite de placas Norte América-Caribe. Carballo, M.; Franco, J. y López, L.	210
La Formación Purilactis en el borde occidental del Salar de Atacama, 23° - 23°45' de la latitud sur, Chile. Charrier, R. y Reutter, K.J.	211
Y C. Klohn tenía razón: la formación Colimapu recupera sus miembros basales. Godoy, E.; Castelli, J.C., et al.	212
Lithostratigraphic and Sedimentological Studies of the Cretaceous Purilactis Formation, Antofagasta Province, Northern Chile. Hartley, A.J.; Flint, S. y Turner, P.	213
Dinámica y Paleogeografía Cretácica del Perú Central y Meridional. Litoestratigrafía secuencial. Marocco, R.	214
Hallazgo de diatomeas no más antiguas que el mioceno Medio en calizas supuestamente pertenecientes a la Fm. Las Chilcas, dentro de la Cuenca de Santiago, Chile Central. Martínez, R. y González, E.	215
Las formaciones Blanco y Atajana del Cretácico Inferior, Tarapacá Chile: Correlaciones regionales y Paleogeografía. Muzzio, G.; Davidson, J. y Covacevich, V.	216
Masulas de Salviniaceae Cretácico tardío de Nordpatagonia y sur de Mendoza, Argentina. Su importancia bioestratigráfica y paleoambiental. Papu, O.; Volkheimer, W. y Sepúlveda, E.	217
Evolución Tectosedimentaria de Bolivia durante el Cretácico. Sempere, T.; Oller, J. y Barrios, L.	218
Estructuras internas en pliegues chevrón de la Formación Zapata, Lago Dickson, Ultima Esperanza, Chile. Skarmeta, J.; Harambour, S. y Soffia, J.	219

Acción de las macro algas en el transporte de sedimentos groseros de la región costera en la Península Fildes, Isla Rey Jorge, Antártida. Ayup, R., Dillenburg, S.	221
Consideraciones sobre la fauna y flora del Cretácico en Bahía Brandy, Isla James Ross, Antártida. Baldoni, A., Medina, F.A.	222
Estudio anatómico de un fragmento de madera fósil de Dicotyledonea proveniente del monte Zamek (Bahía Almirantazgo, Isla Rey Jorge, Shetlands del Sur, Antártida. Barba, N.	223
Tectonic evolution of West Antarctica and its relation to the East Antarctic craton and other southern continents. Dalziel, I.	223
La Formación Ameghino en el nunatak El Manco, Península Sobral extremo nor-este de la Península Antártica. Del Valle, R. Scasso, R. Medina, F.	224
Informaciones preliminares sobre la tafotlora del monte Zamek (Bahía Almirantazgo, Isla Rey Jorge, Isla Shetland del Sur), Antártica. Dutra, T.	225
The James Ross Basin, northern Antarctic Peninsula. Elliot, D.	226
Geología y estratigrafía de la asociación de rocas del sector centro-norte de la Pen. Fildes, Isla Rey Jorge, Shetlands del Sur. Antártica. Fensterseifer, H.; Soliani, E.; Fontoura, M., et al.	227
Geología y petrografía de cuerpos intrusivos de Península Stansbury, Isla Nelson, Shetlands del Sur, Antártica. Fontoura, M.; Fensterseifer, H. y Troian, F.	228
Análisis de anomalías magnéticas regionales en la zona Antártica. Ghidella, M. Raymond, C. y Labrecque, J.L.	229
Volcanismo reciente transversal al Estrecho de Bransfield: Nuevos datos geoquímicos. Godoy, E. y Dobbs, M.	230
Geophysical studies along the northwestern margin of the antarctic peninsula. Part. B: Seismic Stratigraphy. Henriët, J.P.; Meissner, R.; Miller, H. the Grape Group.	231
Petrographic and geochemical investigations on mesozoic intrusive rocks of the Palmer Archipel (Antarctic Peninsula): Geotectonic implications. Hoecker, G. y Amstutz, G.C.	232
New observations on ore mineral occurrences in the mesozoic magmatic rocks of the Palmer Archipel, Antarctic Peninsula. Hoecker, G.; Pincheira, M.; Amstutz, G.C.	233
Aspectos fisiográficos y sedimentológicos de las playas de "Stinker Point", Isla Elefante, Antártida. Horn, N. y Bachi, F.	234
Depósitos areno-conglomerádicos de canales submarinos entrelazados en las formaciones Kotick Point y Whisky Bay, Isla James Ross, Antártida. López, A.	235
U-Pb isotopic age for detrital zircons of the Williams Point beds (Livingston Island). Loske, W.	236
Geophysical studies along northwestern margin of the Antarctic Peninsula. Par. A: Structure and Evolution. Meissner, R.; Henriët, J.P.; Miller, H.; Grape Group.	237
Evidence for the existence of a metamorphic basement complex on the northeastern tip of the Antarctic Peninsula. Miller, H.; Loske, W.; Milne, A., et al.	238
Mid-Palaeozoic Basement Lithologies of southern Graham Land, Antarctic Peninsula. Milne, A.	239
The Mesozoic-Cenozoic granites of West Antarctica as an extensión of the Andean magmatic arc. Pankhurst, R.	240
Aspectos geoquímicos de las rocas ígneas de la Isla Media Luna, Islas Shetland del Sur. Parada, M. y Orsini, J.B.	241
Reconocimiento aeromagnético en la Península Antártica y mares circundantes, integración de información obtenida a diferentes alturas. Parra, J.; Yañez, G. y Grupo Trab Usac.	242

Una isocrona Rb-Sr de referencia de la formación glacial Znosko, (Grupo Caleta Cardozo), Bahía Almirantazgo, Isla Rey Jorge, Antártica. Soliani, E y Kawashita, K.	243
K-Ar ages for the Winkel Point Formation, Fildes Peninsula Group, King George Island, Antarctica. Soliani, E.; Kawashita, K.; Fensterseifer, H., et al.	244
Maderas fósiles Terciarias de la Isla Seymour, Península Antártica. Torres, T.	245
Hallazgos de maderas fósiles del Cretácico Superior en Punta Williams, Isla Livingston, Islas Shetland del Sur. Torres, T. y Lemoigne, Y.	246
Estudio químico y difractométrico de las rocas tobáceas de Isla Rey Jorge y de Península Stansbury, Isla Nelson, Shetlands del Sur, Antártica. Troian, F., Fensterseifer, H. y Fontoura, M.A.	247
Structural analysis of the Elephant Island group, South Shetland Islands Trow, R.	248

Simposio (S4) : MAGMATISMO ANDINO

Volcanitas cuaternarias en la Hoya superior del río Tinguiririca (34°49' L.S. - 70°21' L.W.): Características geológicas antecedentes geoquímicos y geocronológicos. Arcos, R.; Charrier, R. y Munizaga, F.	250
Complejos plutónicos controlados por estructuras en la Precordillera del Norte de Chile. Geoquímica y Geocronología de Limón Verde y 14 de Febrero. Baeza, A.L. y Pichowiak, S.	251
Geochemistry of the granitic complexes, 26-27°S, Northern Chile. Brown, M.	252
Aspectos geológicos de algunos plutones de las Sierras Pampeanas del Noroeste argentino. Cisterna, C.; Indri, D.; et al.	253
Azufrera Juan de la Vega: Un maar de origen freatomagnético, Andes del Norte de Chile. (25°52' L.S.). Cornejo, P. y Naranjo, J.	254
Geochemistry of Early Palaeozoic granitoids SW of Cachi, NW Argentina. Friedrich, S. y Miller, H.	255
Petrografía y geoquímica del Complejo Volcánico Tumisa, Altiplano de Antofagasta, Andes del Norte de Chile. Gardeweg, M.	256
Caracterización de los componentes mineralógicos del volcanismo calco-alcalino del volcán Solimana (Prov. de Arequipa, Perú), a través de la evolución geoquímica de sus elementos trazas y tierras raras. Goemans, P. y Vatin-Perigno, N.	257
Estudio preliminar acerca de la Geoquímica y Petrología del magmatismo intrusivo de la cordillera de la costa, IX Región. Guerra, N.; Campano, P. y Veliz, L.	258
Relaciones Sr 87/Sr86 de vulcanitas cenozoicas de la Cordillera Principal, Mendoza, Argentina. Haller, M.; Linares, E.; Parica, P., et al.	259
Geoquímica de vulcanitas ordovícicas de la Puna (Argentina) y sus implicancias tectónicas. Koukhrasky, M.; Coria, B.; Barber, E.; et al	260
Granitoides de la cordillera neuquina entre 39° y 39°30' Sur. Latorre, C. Vattuone, M.E.	261
Caracterización del magmatismo Meso y Neo-Paleozoico en el borde oriental de la depresión del Collon Cura, Prov. de Neuquén. Argentina. Linares, E.; Do Campo, M.D., et al.	262
Evolución magmática del volcán Osorno, Andes del Sur, 41°10' S. López, L. Moreno, H., et al.	263

El batolito Vicuña Mackenna (Jurásico Inferior-Cretácico) Características petrográficas y geoquímicas. Marinovic, N. y Hervé, M	264
El volcanismo Eoceno de la Formación Huitrera en su localidad tipo (41°43'S 70°21'W) Pcia. de Rfo Negro, Argentina. Mazzoni, M. Rapela, C. y Kay, S	265
Análisis estadístico de la composición química del vulcanismo andino cenozoico (41° - 43°S). Merodio, J.C.; Bertone, L.M., et al.	266
Las secuencias volcánicas terciarias de la Alta Cordillera entre los ríos Copiapó y Huasco (27°30' - 29°S): Cambios geoquímicos ligados a la disminución del ángulo de subducción. Mpodozis, C.; Kay, S.; Nasi, C.	267
Granitoides del Paleozoico—Triásico de la Alta Cordillera entre los 28° y 31° S: Geoquímica de Elementos Trazas y Tierras raras. Mpodozis, C.; Kay, S.; Nasi, S. et al.	268
Nuevas razones isotópicas Sr87/Sr86 en granitoides mesocenoicos de los Andes centrales de Chile (30°30' - 32°30' L.S.). Munizaga, F.; Parada, M.A.; et al.	269
El volcanismo Mioceno Superior de la Región del alto Bio-Bio Muñoz, J	270
La formación Cola de Zorro en la Cordillera Andina Chilena: Individualización, edades y geoquímica de los centros volcánicos responsables. Muñoz, J. Stern, Ch	271
Propiedades físicas de los productos eruptivos del Complejo Volcánico Lastarria, norte de Chile. Naranjo, J.	272
Caracteres petrográficos y geoquímicos de dos cuerpos graníticos del extremo NE de la Sierra de Quilmes, Salta, Argentina. Oyarzabal, F	273
Eventos intrusivos en la Cordillera de Domeyko, a la lat. del Salar de Punta Negra Su relación con las fases de deformación del cielo andino en el Norte de Chile. Padilla, H.	274
Contribución a la petrología y geoquímica de los granitoides Miocenos en los andes del Sur de Chile. Parada, M.	275
Intrusiones graníticas y gabroideas en el extremo norte de la Sierra de Paiman, Provincia de La Rioja, Argentina: evidencias preliminares sobre mezclas de Pérez, W.	276
Los granitoides de la Sierra de Paganzo, La Rioja, Argentina. Saal, A.	277
Petrología de las asociaciones lamprofidas del sub de Bolivia. Santivañez, R. Arduz, M.; Saavedra, A.	277
Petrología de las rocas del volcanismo Terciario de los Frailes (Sector Oeste) y su relación con el contenido de Uranio. Santivañez, R.; Soria, E.; Arduz, M., et al.	278
Recent acid volcanism and associated alteration along the high crest of the Andes between Latitud 33°-30' - 34°30'. Schneider, A.; Charrier, R.; Harrington, R	279
Estructuras volcano-tectónicas del Volcán Turrialba, Costa Rica, América Central. Soto, G.	280
El Vulcanismo silíceo Mesojurásico de Sierra Colorada, Pcia, de Santa Cruz, República Argentina. Sruoga, P.	281
Intra-crustal versus source region contamination in the petrogenesis of the Quaternary volcanic centers at the northern extremity (33°-34' S) of the Southern Volcanic Zone of the Andes. Stern, C.	282
Edad Paleozoica del Magmatismo Gondwaniano (Grupo Choyoi) en los Andes Centrales. Suárez, M.; Naranjo, J.; Puig, A., et al	283
Aspectos petrológicos y geoquímicos de los granitoides del entorno de Villa Castelli sistema del Famatina, Argentina. Toselli, A.; Saavedra, J. Rossi, J	284
Volcanitas riodacíticas de Gamboa, Isla de Chiloé. Valdivia, M Valenzuela, E	285

Características geoquímicas de la evolución de las rocas volcánicas del Nevado del Ruiz (Cordillera Central de Colombia) con un modelo combinado de fusión parcial cristalización fraccionada y mezcla. Vatin-Perignon, N.; Goemans, P.; Oliver, R., et al. 287

La dinámica de la erupción del 18 de febrero de 1600 de Huaynaputina, Provincia de Moquegua, Perú. Vatin-Perignon, N.; Goemans, P.; Oliver, R., et al. 286

Geología del Batolito Costero al Norte de Antofagasta. Un ejemplo de Plutonismo ligado al Arco Magmático de La Negra. Venegas, R.; Vergara, M.; Zamora, A. 288

Las evidencias de las interacciones y el origen de los magmas cuya composición es bimodal, ácida y básica. (ejemplo en los Alpes Franceses). Vittoz, P. y Vivier, G. 289

Las evidencias de la zonación magmática de los granitoides y los rasgos de la geometría de la colisión durante el Orogeno Herciniano a través de las concentraciones de Tierras raras, elementos trazas y poblaciones de Zircones (ejemplo en los Alpes Franceses). Vittoz, P.; Costarella, R.; Vivier, C.; et al. 290

CONFERENCIAS INVITADAS

Metamorphic core complexes and the Pacific Margin of Gondwanaland. Dalsiel, I. 292

Cordilleran terrane accretion and the evolution of the Canadian rockies and Foreland Basin. Price, R. 293

Modelos genéticos para yacimientos minerales: Migración de fluidos y el factor tiempo. Zentilli, M. 294

INDICE POR AUTOR Y COAUTORES

Aceñolaza F	6	Bogdanic, T	209
Acevedo, P	153	Bonalumi, A	140
Aguirre, B	32	Bordonaro, O.	84
Aguirre G	61	Boric, R.	63
Aguirre M.B	107	Borzotta, E.	170
Ahumada, Ana	117	Bossi, E.	38
Alfaro, G.	46 88 144 205	Breitkreuz, Ch.	8
Alfaro, M.	103	Brook, M.	145
Algermissen, S.T	154	Brown, M.	252
Alonso, H.	118 138	Bruce, M.	208
Alvarez, O	81	Buitron, B.	84
Alvarez, S.	182	Burmester, R.	18
Amstutz, G.C	233 232	Cabello, J.	69
Araneda, M	155 156 181	Cáceres, C.	48
Araya, E	165	Cagnoni, M.C.	259 - 262
Arcos, R	250	Campano, P	132 - 138 - 258
Arduz, M	277 278	Campos, J.	160
Arias, J	48 47	Cande, S.	161
Arias, L	7	Carballo, M.	210
Arrondo, O	83 111	Carmona, J.S.	169
Artal, J.	190	Carrizo, M.	124
Avendaño .M.S.	156	Castelli, J.C.	212 - 208
Avila-Salinas, W.	185 207	Castillo, J.P.	49 - 99
Ayala, L	126	Cecioni, A.	105
Ayup, R	221	Celhay, F.	208
Bachi, F	234	Cervantes, J.	11
Baeza, L	48 139 142 251	Cesari, S.	94
Bahlburg, H	8	Chalabe, S.	120
Baldis, B	84	Charrier, R.	30 - 211 - 250 - 279
Baldoni, A	222	Chavez, H.	10
Bangs, N	161	Chayle, W.	120
Barba, N.	223	Chiu, D.	121
Barber, E	260	Cingolani, C.	12
Barbieri, M.	188	Cisterna, C.	253
Barrientos, S	157 158	Cisternas, M.E.	46 - 144
Barrios, L	218	Coira, B.	260
Bassi, H.	186	Collado, I.	138
Bastias, H.	159	Collao, S.	50 - 105
Beck, M.	18	Comte, D.	162 - 172
Bercowski, F	9	Coniglio, J.	145
Berenguer, T	123 74	Copier, C.	122
Beresi, M	9 85	Cordani, U.	28 - 142
Berg, K	187	Cornejo, C.	143
Bertone, L.M	266	Cornejo, P	254 - 268
Best, J	119	Costarella, J.	291
Birhuet R	112	Covacevic, V	87 - 88 - 104 - 216
Bisso, C	208	Cuerda, A.	12 - 89 - 103
Blanco N	86	Cuitiño, L	51
Blondel J	49	Dalla-Salda, L	13

Dalziel, I.	223	Frassinetti, D.	88
Damborenea, S.E.	90 - 108	Friedrich, S.	255
Daroca, J.	81	Frutos, J.	15 - 205
Davison, J.	14 - 208 - 216	Fuenzalida, A.	173
Dávila, A.	52	Fuenzalida, G.	16 - 87
De Brodtkorb, M.K.	188	Gajardo, A.	55 - 57
De la Cruz, R.	39	Galeb, M.	49
De Machuca, B.C.	23 - 125 - 148	Galindo, G.	123
De Salmuni, N.	74	Gallardo, C.	164
Del Valle, G.	150	Gallardo, G.	17
Del Valle, R.	224	Ganuzza, D.	83 - 111
Di Biase, F.	91	García, A.	18 - 161
Díaz, L.	46 - 143 - 144	Gardeweg, M.	65 - 256
Díaz, M.	142	Garrido, I.	145 - 194
Díaz, S.	51	Ghidella, M.	229
Dillenburg, S.	221	Giavelli, A.	174 - 183
Do Campo, M.D.	262	Godoy, E.	145 - 212 - 208 - 230
Dobbs, M.	189 - 230	Godoy, S.	79
Dobel, R.	209	Goemans, P.	257 - 287 - 286
Doe, B.	81	Gómez, R.	126
Donoso, L.	172	González, E.	215
Dreyer, H.	190	González, F.	196
Dulski, P.	204	González, I.	56 - 57
Durango, J.	114	Gorler, K.	19
Dutra, T.	225	Grape, G.	231
Eisenberg, A.	157 - 162	Grassi, J.	123 - 124 - 125
Elliot, D.	226	Groschke, M.	92 - 93
Elmi, S.	109	Grupo Trabajo Usac	242
Emparan, C.	39 - 40 - 71	Guerra, N.	258
Esparza, A.	145	Guerra, R.	208
Espiñeira, D.	208	Guzmán, C.	208
Espinoza, S.	47 - 191 - 205	Haller, M.	259
Esquivel, J.	120	Hanning, M.	260
Esteban, G.	107	Harambour, S.	20 - 36 - 219
Etcheveste, H.	76	Harmon, R.	60
Evangelista, D.	142	Harrington, R.	279
Faúndez, P.	55 - 208	Hartley, A.J.	54 - 213
Faunes, A.	55	Hedge, C.	81
Febrer, J.	170	Hein, U.F.	204
Fensterseifer, H.	227 - 228 - 244 - 247	Helle, S.	46 - 201
Ferguson, D.	21	Henriet, J.P.	231 - 237
Fernández, R.	76 - 129	Henríquez, F.	189 - 195
Ferraz, G.	55 - 208	Herail, G.	34 - 58
Figueroa, G.	9	Heredia, S.	17
Flint, S.	54 - 193 - 213	Hernández, M.	208
Flynn, J.	102	Herrera, R.	165
Fontbote, Ll.	193 - 192 - 199 - 200	Herrero, C.	59
Fontoura, M.	227 - 228 - 244 - 247	Hervé, F.	18 - 83 - 145 - 238
Fournier, H.	170	Hervé, M.	264
Fraga, H.	163	Hillebrant, A. von	92
Franco, J.	210	Hoecker, G.	233 - 232

Holmgren, C.	60 · 78 · 194 · 196 · 202	Marti, M	60
Hongn, F.	24 · 25	Martínez, J	208
Hormazabal, L.	145	Martínez, G.R	101
Horn, N.	234	Martínez, P.R.	101 · 215
Huete, C.	202	Matar, J.	127
Indri, D.	253	Matar, M.	169 · 123
Introcaso, A.	163 · 167 · 166 · 171	Matheos, S.	147
Ip, L-Y.	197	Mayer, C.K.	199 · 200
Jaramillo, E.	143	Mazzoni, M.	265 · 266
Johnson, C.	61 · 176	Medina, F.A.	222 · 224
Kane, K.	161	Meissner, R.	237 · 231
Kausel, E.	154 · 160 · 168	Mena, R.	25
Kawashita, K.	142 · 202 · 244 · 243	Merodio, J.C.	266
Kay, R.	102	Miller, H.	237 · 231
Kay, S.	265 · 268 · 267	Miller Hubert	238 · 255
Koukharsky, M.	260	Milne, A.	239 · 238
Labrecque, J.L.	229	Mogica, J.	103
Lahsen, A.	128 · 135 · 146	Molina, A.	55 · 208
Latorre, C.	261	Molina, R.	86
Leanza, H.A.	188	Mon, R.	24 · 25
Lemoigne, Y.	246	Morales, F	208
Leonard, E.	21	Morel, E.	83 · 111
Levi, B.	198	Moreno, H.	128 · 134 · 135 · 146 · 263
Lewis, S.	161	Moscoso, R.	268
Limarino, C.	94	Mpodozis, C.	268 · 267
Linares, E.	259 · 262	Mulja, T.	80
Lion, A.	166	Müller, R.	201
Lira, G.	22 · 95	Munizaga, F	18 · 202 · 250 · 269
Lisiak, H.	253	Muñoz, J.	113 · 271 · 270 · 272
Llano, J.A.	23 · 125	Muñoz, M.	170
Lo Forte, G.	96	Muñoz, N.	16 · 26
López, L.	210	Muzzio, G.	216
López, L.	263	Naranjo, J.A.	254 · 272 · 283
López, M.C.	212	Nasi, C.	268 · 267
López, O.	94	Neder, L.	129
López, P.	97	Niemeyer, H.	35
López, Alvarado, A.	126	Notsu, K.	263
López, Angriman, A.	235	Nullo, F.	27
Lorca, E.	158	Oliver, R.	287 · 286 · 291
Loske, W.	236 · 238	Oller, J.	34 · 218
Maidana, A.	170	Omarini, R.	28
Maksaev, V.	65 · 63 · 64 · 62 · 80	Orquera, W.	191
Maldonado, A.	17	Orsini, J.B.	241
Mamani, M.	170	Ossa, M.	52
Mancenido, M.	90 · 98 · 108	Ostera, H.	259 · 262
Mangano, M.	99	Otazo, N.	130
Marchant, M.	100	Oyarzabal, F	253 · 273
Marinovic, N.	264	Oyarzún, J.	201 · 203
Marocco, R.	214	Ozgur, N.	67
Marquez, M.	66	Pacino, M.	167 · 171
Marshall, L.	102	Padilla, H.	16 · 35 · 274

Page, N.	46	Rower, P.	181
Palacios, C.	67 - 204	Rubinstein, C.	110
Palma, S.	97	Ruiz, C.	66
Pankhurst, R.	145 - 240	Saal, A.	253 - 277
Papu, O.H.	217	Saavedra, A.	277 - 278
Parada, M.A.	83 - 241 - 269 - 275	Saavedra, J.	76 - 284
Pardo, Mario	162 - 172 - 173	Salas, G.	286
Pardo, Mónica	208	Salinas, L.I.	123
Paredes, F.	112	Salinas, P.	102
Parica, P.	259	Sanguinetti, A.	33
Parra, E.	287	Sanjines, O.	75 - 77
Parra, J.C.	174 - 178 - 182 - 183 - 242 - 161	Santivañez, R.	277 - 278
Peebles, F.	57 - 66	Saric, N.	155
Peña, S.	143	Sayago, J.M.	107 - 129
Perelló, J.	69	Scasso, R.	224
Pérez, A.	70	Schalamuk, I.	76
Pérez, E.	104	Schauer, O.	12
Pérez, W.	276	Scheuber, E.	35
Perucca, J.C.	127	Schmidt, S.	193
Pezzutti, N.	188	Schneider, A.	60 - 279
Pichowiak, S.	251	Schneider, J.	67
Pincheira, M.	233	Segui, C.	9
Pineda, V.	86 - 100 - 105	Sempere, T.	34 - 218
Pino, H.	16 - 87	Sepúlveda, E.	217
Pino, M.	106	Sepúlveda, P.	32 - 35 - 269 - 283
Portigliati, C.	71	Shiga, Y.	205
Powell, J.	107	Skarmeta, J.	219
Prinz, P.	92	Skewes, A.	60
Puchelt, H.	188	Soffia, J.M.	20 - 37 - 36 - 219
Puig, A.	51 - 283	Soliani, E.	227 - 244 - 243
Quinzio, L.A.	92	Solis, N.	120
Ramírez, C.F.	65 - 131	Soria, E.	278
Ramírez, D.	175	Sosa, J.	38
Ramírez, M.S.	124	Soto, G.	280
Ramos, V.	29 - 32	Spalletti, L.	111
Rapela, C.W.	265 - 266	Sruoga, P.	281
Raymond, C.	229	Stambuk, V.	49
Rebolledo, S.	30	Stephens, A.	73
Reutter, K.J.	35 - 211	Stern, Ch.	271 - 282
Reynolds, P.H.	63 - 64	Suárez, M.	39 - 40 - 283
Riccardi, A.	108 - 109 - 107	Tabbia, G.	169
Rivano, S.	32 - 208 - 269	Tagiri, M.	263
Rivera, O.	212	Tebbens, S.	161
Rivera, S.	73 - 72	Thiele, R.	180
Riveros, M.	208	Tidy, E.	81
Robertson, R.	176	Tineo, A.	133
Rodríguez, F.	177	Toro, M.	112
Roessling, R.	149	Torres, C.	136 - 125
Rojas, L.	179	Torres, T.	246 - 245
Rossa, N.	23 - 41	Toselli, A.	6 - 76 - 284
Rossi, J.	284	Toselli, G.	6 - 150

Townsend, F	178
Troian, F	227 228 244 247
Troncoso, A	113
Trouw, R	248
Turner, P	54 213
Ulricksen, C	22
Urquidi, F	77
Vaca, A.	23 41
Valdivia, M.S.	285
Valenzuela, E	42 179 285
Valenzuela, G.	52
Vallecillo, G.	9
Varela, J.	121 - 122 - 126 - 128 - 134 - 135 - 146
Varela, R.	12
Vargas, L.	118
Vásquez, J.R.	91
Vatin-Perignon, N.	257 - 287 - 286
Vattuone, M.	151 - 261
Vela, I.	78
Véliz, L.	258
Venegas, R.	26 - 139 - 190 - 288
Vergara, C.H.	42
Vergara, M.	190 - 288
Vergara, M.	7 - 44 - 135 - 194
Vergel, M.	114
Villagrán, C.	115
Villanueva, A.	38 - 43
Villarroel, C.	103
Villarroel, R.	44
Vittoz, P.	291 - 289
Vivallo, W.	144
Vivier, G.	289 - 291
Vogel, S.	71
Volkheimer, W.	217
Walker, Ch.	79
Walker, J.	80
Ward, S.	158
Wehmiller, J.	21
Welkner, P.	180
Westermann, S.	109
Wetten, C.	136
Wigger, P.	181
Wilke, H.	92
Wilkes, E.	19
Yañez, G.	170 - 174 - 182 - 183 - 242
Zamora, A.	288
Zeil, W.	8
Zentilli, M.	65 - 63 64 - 62 - 81 - 80



(Continuación de la tapa 2)

en forma completa (sin abreviaturas) la denominación de la revista, congreso o editorial donde se publicó. A continuación, con números arábigos se indicará primero el volumen o tomo y luego, entre paréntesis, el de su serie si corresponde; a continuación y precedido de una coma se anotará la página en que se inicia el artículo y aquella en que finaliza, ambas separadas por guión. Cuando se trate de un Congreso o Simposio, se le identificará con números romanos precedido de la palabra Acta (s) e indicando a continuación la ciudad donde éste se realizó.

Ilustraciones. Las figuras serán dibujadas con tinta negra y sus leyendas mecanografiadas en hoja aparte, en castellano e inglés. Ellas se numerarán en orden correlativo.

Los cuadros, tablas o láminas serán numeradas separadamente de las figuras y sus leyendas, en castellano e inglés, deben ser cortas y precisas.

Tanto las figuras como los cuadros, tablas o láminas no deben medir más de 12.5 x 18.8 cm. Si una ilustración no puede ser presentada en esta forma, al menos será proporcional a las dimensiones indicadas.

Fotografías serán aceptadas sólo cuando el (los) autor (es) ponga (n) las matrices apropiadas a disposición del Editor.

COMUNICACIONES entregará, libre de costo, un ejemplar de la revista y 20 apartados del artículo correspondiente al autor (o primer autor). Los apartados adicionales serán costeados por quién los solicite, en el momento que el autor devuelva revisada la primera prueba de imprenta, la que será enviada sólo al primer autor cuando éstos sean más de uno.



COMUNICACIONES
Una revista de Geología Andina

PUBLICACION PERIODICA DEL DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA Y GEOFISICA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

Nº 39

CONTENIDO

1988

Número especial
Special Issue

**RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS AL 5º CONGRESO
GEOLOGICO CHILENO**

Nota del Editor	3
Sección A1 Geología Regional, Estructural y Tectónica	6
Sección A2 Geología Económica y Metalogénesis	46
Sección A3 Paleontología, Estratigrafía y Análisis de Cuencas	83
Sección A4 Geología Aplicada a la Ingeniería, Hidrogeología, Geología del Cuaternario y Geología Ambiental	117
Sección A5 Geoquímica, Mineralogía, Petrología y Geocronología	138
Sección A6 Geofísica: "Primeras Jornadas Chilenas de Geofísica"	153
Simposio (S1) Metalogénesis Mesozoica Andina	185
Simposio (S2) Marco Tectónico del Cretácico	212
Simposio (S3) Geología Antártica	221
Simposio (S4) Magmatismo Andino	250
Conferencias Invitadas	291
Indice General	295
Indice por autores y coautores	309