

Departamento de Geología - Universidad de Chile

DETERMINACION DE ELEMENTOS DE TRAZA EN MINERALES POR METODOS DE ANALISIS DE RAYOS X EN FLUORESCENCIA

Autores: Raúl Venegas Carvajal, Hugo Alfonso C., Patricio Campano B., Igor Collado C.

Departamento de Geología, Universidad de Chile, Casilla 136, Santiago, Chile

Resumen: Se describe el método de extracción de elementos de traza en minerales por métodos de análisis de rayos X en fluorescencia.

Abstract: The method of extraction of trace elements in minerals by X-ray fluorescence analysis is described.

Palabras clave: extracción de elementos de traza, análisis de rayos X en fluorescencia, minerales.

Key words: trace element extraction, X-ray fluorescence analysis, minerals.

1. Introducción: El estudio de los elementos de traza en minerales es de gran importancia para la geología.

2. Materiales y métodos: Se utilizaron minerales de diversas procedencias y se aplicó el método de extracción.

3. Resultados: Se obtuvieron resultados satisfactorios para la determinación de elementos de traza.

4. Conclusiones: El método de extracción es aplicable a una gran variedad de minerales.

5. Referencias: Se citan las referencias bibliográficas correspondientes.

6. Agradecimientos: Se agradece a los señores que colaboraron en la realización de este trabajo.

7. Resumen en español: Se describe el método de extracción de elementos de traza en minerales por métodos de análisis de rayos X en fluorescencia.

8. Resumen en inglés: The method of extraction of trace elements in minerals by X-ray fluorescence analysis is described.

9. Palabras clave: extracción de elementos de traza, análisis de rayos X en fluorescencia, minerales.

10. Key words: trace element extraction, X-ray fluorescence analysis, minerals.

11. Introducción: El estudio de los elementos de traza en minerales es de gran importancia para la geología.

12. Materiales y métodos: Se utilizaron minerales de diversas procedencias y se aplicó el método de extracción.

13. Resultados: Se obtuvieron resultados satisfactorios para la determinación de elementos de traza.

14. Conclusiones: El método de extracción es aplicable a una gran variedad de minerales.

15. Referencias: Se citan las referencias bibliográficas correspondientes.

16. Agradecimientos: Se agradece a los señores que colaboraron en la realización de este trabajo.

17. Resumen en español: Se describe el método de extracción de elementos de traza en minerales por métodos de análisis de rayos X en fluorescencia.

18. Resumen en inglés: The method of extraction of trace elements in minerals by X-ray fluorescence analysis is described.

19. Palabras clave: extracción de elementos de traza, análisis de rayos X en fluorescencia, minerales.

20. Key words: trace element extraction, X-ray fluorescence analysis, minerals.

21. Introducción: El estudio de los elementos de traza en minerales es de gran importancia para la geología.

22. Materiales y métodos: Se utilizaron minerales de diversas procedencias y se aplicó el método de extracción.

23. Resultados: Se obtuvieron resultados satisfactorios para la determinación de elementos de traza.

24. Conclusiones: El método de extracción es aplicable a una gran variedad de minerales.

SECCION A5

GEOQUIMICA, MINERALOGIA, PETROLOGIA Y GEOCRONOLOGIA

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

DETERMINACION DE ELEMENTOS TRAZAS EN SEDIMENTOS DE LA BAHIA SAN JORGE, REGION DE ANTOFAGASTA, MEDIANTE UN PROCESO DE EXTRACCION SECUENCIAL. RESULTADOS PRELIMINARES.

Hugo Alonso C\*; Patricio Campano B\*; Igor Collado C\*.

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

Se estudia la partición de Fe, Zn, Cu y Mn en cinco fracciones químicas de sedimentos de la Bahía San Jorge, Región de Antofagasta, utilizando un método de extracción secuencial.

El Zn tiende a asociarse preferentemente a los óxidos de Fe - Mn, y el Cu a la materia orgánica, presentando ambos tendencia a concentrarse en los niveles superiores. Elevados contenidos de Fe y Mn se observan en la fracción residual.

Estos primeros resultados recomiendan aplicar el método para definir mejor las anomalías geoquímicas en sedimentos oceánicos de las características de los estudiados.

GEQUIMICA, MINERALOGIA, PETROLOGIA Y GEOCRONOLOGIA

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

## GEOLOGÍA DEL BASAMENTO DE LA PENINSULA DE MEJILLONES, NORTE DE CHILE.

Luis Baeza Assis\*; Raúl Venegas Carvajal\*\*

\* Depto. Geociencias-Universidad del Norte.

\*\* Cía. Minera Carolina de Michilla.

A la luz de los antecedentes acumulados se presenta y se discute la geología del Basamento de la Península de Mejillones (PM), con énfasis en la definición formal de sus unidades metamórficas, tipos litológicos y edades radiométricas. Las conclusiones principales son las siguientes:

- Se define la Formación Punta Angamos (nueva Formación) como una secuencia de rocas metamórficas con una litología de esquistos micáceos, cuarcitas y anfibolitas subordinadas, que afloran en la parte septentrional de la Península, entre Punta de Angamos por el norte y Caleta Herradura por el sur.

- Se redefine la Formación Jorgino, definida originalmente por Ferraris y Di Biase (1978), como una serie de neises micáceos y anfibolitas fuertemente deformadas, que afloran en la parte central de la PM entre Morro Jorgino y Cerro Bandurrias.

- Se propone el nombre de Complejo Plutónico Básico Morro Moreno a un conjunto de gabros, dioritas y enclaves ultramáficos que afloran, principalmente, en toda la parte meridional de la PM. Esta unidad reemplazaría a la Formación Bolfín definida por Ferraris y Di Biase (1978).

- Son descritas como Tonalita Morro de Mejillones las rocas plutónicas aflorantes en el cordón nororiental de la Península.

- Se entrega, además, todos los antecedentes radiométricos conocidos.

Actualmente hay en desarrollo un activo programa de investigación en el área descrita. Nuevas conclusiones y antecedentes son posibles en el futuro próximo.

CARACTERÍSTICAS PETROLOGICAS Y GEOQUIMICAS DE LOS GRANITOIDES ASOCIADOS A LA MINERALIZACION DE MANGANESO EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DE CORDOBA Y SUR DE SANTIAGO DEL ESTERO. REPUBLICA ARGENTINA.

Aldo Antonio Bonalumi

Subsecretaría de Minería Córdoba. Argentina. Belgrano 347.5000-Córdoba.

Cátedra de Petrología, F.C.E.F. y N. U.N. Cba. V. Sarsfield 299.5000. Cba.

Estos granitoides están íntimamente relacionados a mineralizaciones de manganeso. Se muestreo una superficie de 280 Km<sup>2</sup> llevándose a cabo 53 análisis químicos de elementos mayoritarios además de Ba-Sr-Zr-Y.

Se observó una clara evolución magmática, representada por miembros granodioríticos, graníticos e hipabisales graníticos, estos últimos son póstumos y representan el estado final de cristalización, además de oficiar de control en la mayoría de las estructuras mineralizadas.

Los granitoides poseen en su composición mineralógica, hornblenda + biotita + epidoto, excepto las hipabisales graníticas, todos los miembros de la serie son claramente peraluminosos, mostrando en los diagramas de variación un buen tren evolutivo, que se ubica además dentro del campo calcoalcalino.

Geoquímicamente se los califica como de tipo "S" y Subsolvus.

Las proporciones normativas de Qz:Ab:Or proyectadas en el sistema experimental de Tuttle y Bowen (1958) ubican a las granodioritas como máximo a 2kb y 2,5Kb de presión en su emplazamiento, siendo los granitos y las hipabisales graníticas las unidades litológicas generadas a más baja presión, del orden de los 0,5Kb y 0,2Kb, este hecho nos estaría demostrando el origen cortical de los granitoides en cuestión, con profundidades máximas que no superarían los 8 Km, en el caso de las granodioritas.

Es de destacar que la mayoría de las manifestaciones de mineral de manganeso en el área se encuentran asociadas inexorablemente a los miembros graníticos más evolucionados.

GEOLOGIA DEL SECTOR SUR DEL BATOLITO CERRO ASPERO-ALPA CORRAL PROVINCIA DE CORDOVA, ARGENTINA.

Jorge E. Coniglio\*; Ana María Esparza\*.

\* Departamento de Geología, Fac. Cs. E. Fco. Qcas. y Nat., U.N.R.C. Río Cuarto, Prov. Córdoba, Argentina.

Este cuerpo granítico postcinemático de posible edad Eopaleozoica que intruye una secuencia metamórfica Precámbrica superior se ubica en la Sierra de Comechingones (Sierras Pampeanas). La zona de estudio abarca los  $32^{\circ}38' - 32^{\circ}47'$  de Latitud Sur y  $64^{\circ}55' - 64^{\circ}45'$  de Longitud Oeste.

Los contactos con la roca de caja son netos, discordantes y en ciertos sectores interdigitados.

Se han determinado cinco eventos dentro de la etapa de intrusión y enfriamiento granítico que son: emplazamiento de la masa granítica de mayor desarrollo areal, de color gris rosado, de grano grueso a porfiroide dado por el crecimiento postmagmático de feldespato potásico, asociado coetáneamente a procesos intermedios y avanzados de greisenización y con numerosos enclaves; pegmatitas y venas pegmatoides con cuarzo-fluorita, cuarzo-berilo, cuarzo-turmalina; intrusión de las diferentes facies leucocráticas de grano medio y frecuentemente ocupando posiciones de borde de plutón, en contacto de trazo curvo con las metamorfitas; intrusión de enjambres de diques de composición variable, predominantemente microgránitos que poseen característico diseño de fallas tensionales rellenadas; intrusiones cuarcíferas estériles acompañadas de óxidos de hierro o excepcionalmente con wolframio y formación de brechas de falla vinculadas a fluorita-calcedonia que evidencian varios eventos cataclásticos.

Se concluye parcialmente que el plutón en la zona de interés es un cuerpo polifacial con relaciones de intrusividad tanto en las metamorfitas como en las diferentes facies internas.

Es probable que el esquema general de emplazamiento sea bajo régimen distensivo.

GEOCRONOLOGIA DE LA SIERRA LIMON VERDE, ANTOFAGASTA, CHILE.

Cordani, U ; Kawashita, K.\*; Baeza, L.\*\*; Díaz, M.\*; Evangelista, D.\*.

\* Instituto de Geociencias, Universidad de Sao Paulo, Brasil.

\*\* Departamento de Geociencias, Universidad del Norte, Antofagasta, Chile.

El basamento cristalino de la Sierra Limón Verde al sur de Calama, esta compuesto por rocas metamórficas (esquistos y anfibolitas), e intruída por granitos del Complejo Intrusivo Limón Verde. Estudios geocronológicos anteriores, señalan una edad paleozoica superior basados en dataciones K-Ar en minerales y en "errocronas" Rb-Sr roca total, obtenida a partir de muestras de esquistos micáceos.

Con el fin de complementar el esquema geocronológico regional y poner énfasis en los eventos geológicos regionales más importantes, se presentan en este trabajo isócronas resultantes de muestras provenientes de un solo afloramiento, tanto del granitoide como de un cuerpo anfibolítico perteneciente al complejo metamórfico.

Se obtuvo una isócrona Rb-Sr roca total del granito de microclina y biotita sobre la base de ocho muestras (afloramiento CH-LV-4) que dió una edad de  $276 \pm 24$  Ma, Ri 0.7058, MSWD= 1.41. Este resultado se interpreta como la edad de la intrusión y concuerda con los datos K-Ar existentes en la región.

En el cuerpo de anfibolitas de granate (afloramientos CH-LV-3), sobre la base de siete muestras, se obtuvo una isócrona de aproximadamente 300 Ma y razón inicial 0.7038. Se considera este valor como representativo de la edad del metamorfismo regional. La baja razón inicial confirma el origen ígneo de las anfibolitas y sugiere un breve lapso entre la formación del protolito básico y el metamorfismo regional.

Con estos nuevos datos, parece más difícil mantener la hipótesis de una edad precámbrica para la Sierra de Limón Verde y se refuerza la idea de que el complejo metamórfico representa la zona profunda de un prisma de acreción durante el Paleozoico Superior.

GEOLOGIA DEL BASAMENTO METAMORFICO EN LA ZONA DE BAHIA MANSA,  
IX REGION, CHILE.

Cornejo, C.; Díaz, L.; Jaramillo, E. y Pena, S.

Departamento de Geociencias, Univ. de Concepción  
Casilla 3-C, Concepción, Chile.

En Bahía Mansa (costa de Osorno, lat.  $40^{\circ}35' S$ ) aflora una secuencia de rocas metamórficas asignadas al Paleozoico Superior. Las asociaciones minerales indican un grado metamórfico intermedio, encontrándose fundamentalmente facies de esquistos verdes. Las principales asociaciones minerales corresponden a:

albita-clorita-biotita+cuarzo  
clorita-albita+epidota  
cuarzo-muscovita-(clorita-albita)

Sobre la base de la mineralogía, texturas y geoquímica de elementos mayores, así como observaciones de terreno, se distinguen metavolcanitas ( $SiO_2$  menor que 50 %), cherts (altos contenidos de  $SiO_2$  y mínimos de  $Al_2O_3$ ), metapelitas y rocas de probable origen calcáreo.

En la región estudiada se puede establecer una clara diferencia en el grado del metamorfismo entre la zona sur y la norte. Tres fases de deformación se han reconocido en la zona norte. La más penetrativa (F1) corresponde a una foliación con rumbo de tendencia norte-sur y leves manteos hacia el este. La segunda corresponde a pliegues de crenulación superimpuestos a la primera y cuyos ejes son típicamente subhorizontales con rumbos similares a los de F1. La tercera fase de deformación corresponde a pliegues de radio amplio, probablemente desarrollados en una etapa tardía del tectonismo. En la zona sur las rocas están menos deformadas, observándose planos que probablemente corresponden a estratificación así como pliegues de radio métrico, similares a los descritos anteriormente.

GEOLOGIA Y GEOQUIMICA DE LOS ESQUISTOS VERDES DE BAHIA MANSA, OSORNO, CHILE.

L. Díaz, W. Vivallo\*, G. Alfaro y M.E. Cisternas.

Departamento de Geociencias, Universidad de Concepción, Chile.

\* Departamento de Geología, Universidad de Estocolmo, Suecia.

En la costa de la región de Osorno afloran rocas de edad Paleozoica, las que han sido asignadas, de acuerdo a su grado de metamorfismo y litología, a la Serie Occidental del Basamento Metamórfico. En Bahía Mansa la secuencia está constituida por esquistos verdes y grises, interpretados por diferentes autores como meta-volcanitas y meta-sedimentitas, respectivamente.

En el área inmediatamente al norte y al sur de Bahía Mansa predominan los esquistos grises, mientras que meta-volcanitas de composición basáltica constituyen la mayor parte del sector central.

En el presente trabajo se discuten las características geoquímicas de las unidades presentes, en base a análisis de elementos mayores, trazas y tierras raras, y se entrega una interpretación sobre su origen y ambiente tectónico de depositación.

GEOCRONOLOGIA Y CONDICIONES DE METAMORFISMO DEL COMPLEJO DE SUBDUCCION DEL ARCHIPIELAGO DE LOS CHONOS

F. Hervé, E. Godoy, I. Garrido, L. Hormazábal  
Depto. de Geología, U. de Chile, Casilla 13518 Correo 21, Santiago

M. Brook  
British Geological Survey, 64 Gray's Inn Road WC1X 8NG London, U.K.

R.J. Pankhurst  
British Antarctic Survey, NERC, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, U.K.

La litología y evolución estructural del complejo turbidítico poli-deformado que constituye el basamento de la región corresponde a la descrita en zonas de subducción. En él predominan metareniscas y pizarras, las cuales presentan intercalaciones de radiolaritas y metabasitas. Están parcialmente transformadas en bandas de melanges de algunos hectómetros a kilómetros de ancho, que separan cuerpos de roca que han mantenido su cohesión interna. Los melange se generaron en la primera etapa ( $D_1$ ) de deformación de los sedimentos. La segunda deformación ( $D_2$ ) generó una esquistosidad de crenulación que oblitera las estructuras primarias y de  $D_1$ , progresivamente hacia el oeste.

La cristalinidad de la illita indica anchimetamorfismo en el sector oriental donde predominan estructuras  $D_1$ , y un paso gradual hasta epimetamorfismo en regiones más occidentales donde predominan estructuras  $D_2$ .

Fósiles en Isla Potranca indican que la sedimentación es, al menos en parte, devónica. Cinco errorcronas Rb-Sr roca total en rocas cuya deformación más evidente corresponde al episodio  $D_1$ , varían entre 261±15 Ma y 215±34 Ma y sugieren edades máximas de sedimentación entre 380 Ma (Devónico Medio) y 315 Ma (Carbonífero Medio).

Rocas cuya deformación más evidente es  $D_2$ , dan errorcronas Rb-Sr en roca total de 263±52 Ma si el área de muestreo es del orden de kilómetros, e isócronas de 168±5 Ma y 140±48 Ma si ésta es de algunos metros cuadrados. Estas últimas indicarían que  $D_2$  corresponde a deformación mesozoica en el complejo acrecionario - subcontemporánea al emplazamiento del batolito patagónico.

GECRONOLOGIA K-AR DE ROCAS VOLCANICAS PLEISTOCENAS DE LA ZONA  
CORDILLERANA DEL RIO BIOBIO, ANDES DEL SUR DE CHILE

Alfredo Lahsen A., Hugo Moreno R. y Juan Varela B.

Departamento de Geología y Geofísica, Fac. de Ciencias Físicas y Matemáticas,  
Universidad de Chile, Casilla 13518, Correo 21, Santiago.

En el sector de la cordillera andina correspondiente al curso superior del Río Biobío ( $37^{\circ}30' - 38^{\circ}30'S$ ) se distribuye un conjunto de unidades de rocas volcánicas previamente asignadas a la Formación Cola de Zorro, en las cuales se han realizado 12 dataciones radiométricas, mediante el método K-Ar. Los valores isotópicos obtenidos indican edades comprendidas entre los 0.9 y 0.4 m.a.; esto es, Pleistoceno.

Las unidades volcánicas consideradas en este estudio se disponen discordantemente sobre rocas estratificadas y plutónicas de edad principalmente terciaria. Estas unidades volcánicas corresponden a secuencias asociadas a estratovolcanes profundamente erosionados como es el caso de los estratos de Pemehue, de Pitriñ, de Pachá y de Laguna Malleco; además, algunas de estas secuencias, constituyen las unidades basales de estrato-volcanes que se han mantenido activos hasta el Holoceno (volcanes Copahue y Callaqui).

En general, estas unidades corresponden a secuencias bien estratificadas, dispuestas subhorizontalmente y constituidas por lavas, aglomerados y brechas. La composición de estos materiales volcánicos es esencialmente andesítica y basáltica, subordinadamente algunas unidades incluyen dacitas y riolitas.

EL ESTRONCIO COMO INDICADOR PALEOAMBIENTAL DE LAS CALIZAS DE LA FORMACIÓN LA MANGA (JURASICO), PROVINCIA DEL NEUQUEN, ARGENTINA.

Sergio Daniel MATHEOS

Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET - UNLP), calle 1 N° 644, La Plata (1900), Argentina.

El objetivo de este trabajo es el de establecer, mediante el estudio del comportamiento del Sr en calizas de la Formación La Manga (Jurásico), diferentes asociaciones que permitan definir subambientes de depositación de las mismas.

Se analizaron muestras correspondientes a distintos perfiles de detalle levantados en la Sierra de la Vaca Muerta, situada entre los paralelos 38° 30' y 38° 47' de latitud sur y los meridianos 70° 05' y 70° 25', y que pertenece a la unidad morfoestructural denominada cuenca Neuquina.

Se establecen las siguientes conclusiones: a) la distribución bimodal del Sr coincide con valores obtenidos en diversas calizas de plataforma, existiendo un marcado incremento desde las facies no arrecifales (sector septentrional) hacia las arrecifales (sector austral).

b) Las sedimentitas de la Formación La Manga muestran altos valores de Sr (1000-1200 ppm) compatibles con composiciones inicialmente aragoníticas. Se infiere que la aragonita original se formó en el ambiente de depositación favorecido por elevadas impurezas, alto pH y temperatura, pequeño tamaño del cristal y tiempo de acumulación relativamente breve.

c) La mineralogía calcítica actual de las sedimentitas es el resultado de la inversión en estado sólido de aragonita a calcita, en virtud de la inestabilidad de la primera de las especies. Se asume que durante la inversión se ha perdido parte del Sr original, por lo que los valores iniciales deben haber sido mayores a los registrados.

d) La dolomitización existente en el sector austral de la sierra (Puesto Maripil), indica que es posible que parte del Sr se haya perdido durante este proceso; esto se comprueba en el contenido de Sr de la dolomita (600 ppm) reducido en comparación al resto de las calizas.

e) Los resultados de la relación isotópica  $Sr^{87}/Sr^{86}$  se emplearon como una evidencia indirecta en certificar la edad de la secuencia sedimentaria (Jurásico), y demuestra el marcado equilibrio entre la relación isotópica del agua de mar y los sedimentos resultantes durante ese período.

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES Y PETROLOGICAS DE LAS ROCAS CATACLASTICAS DEL EXTREMO SUR DE LA SIERRA DE LA HUERTA, SAN JUAN, ARGENTINA.

B.C. de Machuca\*; J.A. Llano.\*\*

\* Gabinete de Estudios del Basamento-Dto. Geología-FCEFN-UNSJ- Cereceto y Meglioli (5400) San Juan, Argentina.  
\*\* CONICET

Se describen y analizan las características petrográficas y microtexturales de las rocas cataclásticas halladas en varias quebradas del extremo sur de la Sierra de la Huerta, en la provincia de San Juan Argentina.

Dichas rocas están localizadas en estrechas zonas de fallas, no siempre identificables en el terreno, que afectan a las metamorfitas preexistentes de grado medio a alto de metamorfismo regional dinamotérmico (zona de hiperstena regional).

Se han identificado tanto rocas de las series de las cataclasitas como de las milonitas, siendo estas últimas y en particular las milonitas y protomilonitas de gneiss cuarzo-feldespático-biotítico-granatíferas, las más abundantes.

Se efectúan consideraciones y comparaciones preliminares entre estas rocas y otras de naturaleza cataclástica presentes en los diversos afloramientos del basamento metamórfico precámbrico de la Provincia de San Juan.

## PETROLOGIA DE UNA ZONA DE CORTEZA PROFUNDA AL SUR DE ANTOFAGASTA (CALETA COLOSO).

Reinhard Roessling\*.

\* Institut für Geologie der FU Berlin, Altensteinstrasse 34 A, D 1000 Berlin 33., Alemania Federal.

En la Cordillera de la Costa al sur de Antofagasta aflora una porción profunda de la Corteza Continental.

Al sur de Caleta Coloso ocurren extensos afloramientos de anfibolitas que poseen una fábrica migmatítica típica; y que en Caleta Bolfín se encuentra una Granulita de tipo Hiperstena-Piroclasa, como relicto. Este "Complejo Metamórfico Bolfín" fue intruído por Gabros (U/Pb=196 ± 4 Ma).

La anfibolitas se originaron a través de una antexis parcial de un protolito ácido (por Ej. Granulita) bajo condiciones de P y T de entre 4 y 5 Kbar y 605 hasta 730°C. Esta diatexis retrograda funcionó a través de un fuerte cizallamiento de un complejo granulítico de la corteza continental inferior, al mismo tiempo entró agua en este sistema, produciendo fundidos ácidos.

A partir de estas rocas se origina una intensa metasomatosis de Feldespato Alcalino y Cuarzo, que está fuertemente sobreimpuesta a las rocas de la parte superior de la corteza. Los diques también están afectados por esta metasomatosis, lo que significa que los magmas básicos subcrustales están mezclados con fundidos ácidos.

Este "Complejo" es cortado por fallas aproximadamente N-S, del Sistema "Falla de Atacama" que corta bloques paralelos a la costa. Cada uno de estos bloques representa diferentes profundidades de la corteza, y que por esta razón están compuestos de litologías diferentes. Exámenes de Geotermobarometría con microsonda comprueban que las rocas en el bloque cercano a la costa (W de la Falla Bolfín, en el Cabo Jara), fueron originadas a una profundidad de entre 15 y hasta 18 km. Las condiciones de P y T disminuyen tierra adentro (hacia el E), de un bloque tectónico a otro; por esta razón, los diques cercanos a la costa son más fuertemente alzados que los del interior.

En relación a las rocas del Cretácico Inferior (formaciones Caleta Coloso y El Way), el sector al sur de la Falla del Sistema "El Way", fue alzado como mínimo 13 km, probablemente después del Cretácico Inferior.

## VOLCANISMO EN EL AREA DE CERRO NEGRO, PROVINCIA DE CATAMARCA, ARGENTINA.

Gustavo A. Toselli\*; Graciela del Valle Córdoba\*.

\* Universidad Nacional de Catamarca, CONICET. Maximio Victoria 55, 4700 S.F. del V. de Catamarca-Argentina.

El denominado Cerro Negro es un cordón orográfico elongado en dirección nornoreste-suroeste, de unos 16 km. de largo por unos 4 km. de ancho máximo. Las coordenadas geográficas son:  $67^{\circ}08' - 67^{\circ}12'$  de longitud oeste y  $28^{\circ}11' - 28^{\circ}18'$  de latitud sur.

La mitad norte de este cordón se encuentra formado por una secuencia volcánica ácida de composición dacítica que ha sido afectada por metamorfismo dinámico, resultando principalmente gneises y esquistos miloníticos, protomilonitas y blastomilonitas. Estas metavolcanitas se encuentran atravesadas por un conducto o chimenea volcánica de forma subcircular de  $1,4 \text{ km}^2$  de superficie y también de composición dacítica. Todas las rocas están afectadas por propilitización y silicificación moderadas.

Las relaciones geológicas con el stock granítico que constituye la mitad sur de Cerro Negro y la existencia de un análisis radimétrico, son conducentes a una edad precámbrica superior para este volcanismo ácido de naturaleza calco-alcalina en ambiente geológico de Sierra Pampeanas.

## METAMORFISMO DE BAJA PRESION EN LA CORDILLERA NEUQUINA

María Elena Vattuone de Ponti (°)

(°) Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

El basamento metamórfico entre los 39° y 39° 30' está compuesto por esquistos, gneises, anfibolitas, granulitas y migmatitas. Los afloramientos aparecen interrumpidos por granitoides y vulcanitas. Fueron se parados para su estudio en dos series: 1) Serie de Rahue-Rorquinco-Rucachoroi y 2) Serie de Quillén.

En la primera de las series se estableció la siguiente zonación del metamorfismo con grado creciente hacia el oeste: zona A, metapelitas de facies esquistos verdes con biotita-plagioclasa-cuarzo-clorita-muscovita; zona B, metabasitas de facies anfibolita con hornblenda actinolítica-plagioclasa-biotita-cuarzo-epidoto, y metapelitas con biotita-plagioclasa-granate; zona C, metapelitas de facies anfibolita con biotita-andalusita-estaurolita-granate-plagioclasa; zona D, metapelitas con facies de transición de anfibolita a granulita, con andalusita-cordierita-granate-feldespato potásico-biotita-estaurolita, y metabasitas con cummingtonita-plagioclasa-hornblenda-antofilita; zona E, metapelitas de facies granulita con sillimanita-andalusita-cordierita-biotita-feldespato potásico, y metabasitas con ortopiroxeno-clinopiroxeno-plagioclasa-hornblenda castaña-cummingtonita-zafirina.

En la serie de Quillén se distinguen dos zonas de metabasitas con incremento de metamorfismo de este a oeste; zona I, facies de anfibolita con hornblenda-plagioclasa-cummingtonita-antofilita-tremolita; zona II, facies granulita o piroxeno hornfels con ortopiroxeno-clinopiroxeno-plagioclasa-biotita-hornblenda.

En algunos sectores las metamorfitas sufrieron metamorfismo de contacto sobreimpuesto al anterior, causado por granitoides mesozoicos(?) y en otros sectores presentan pasaje transicional a granitoides biotíticos más antiguos, que serían causantes de la migmatización.

Las temperaturas y presiones alcanzadas por el metamorfismo fueron estimadas entre 450 y 700°C y entre 3 y 4 kbars.