

# CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LOS MINERALES DE LAS GRANULITAS MÁFICAS RETROGRADADAS DE PRECORDILLERA OCCIDENTAL, MENDOZA.

FLORENCIA L. BOEDO<sup>(A)</sup>, SOFÍA B. PÉREZ<sup>(B)</sup>, JUAN P. ARIZA<sup>(C)</sup>, GRACIELA I. VUJOVICH<sup>(A)</sup>

**A** - Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber. Depto. Cs. Geológicas, FCEN, UBA. E-mail: florenciaboedo@gmail.com, graciela@gl.fcen.uba.ar. **B** - CONICET- Dpto. de Geofísica y Astronomía, UNSJ. E-mail: sofiap.lujan@unsj-cuim.edu.ar. **C** - Instituto Geofísico Sismológico Volponi, UNSJ. E-mail: jpariza@conicet.gov.ar

## ABSTRACT

The western Precordillera mafic- ultramafic belt partly consists of mafic granulites (layered gabbros) retrograded to greenschist facies metamorphism. The compositionally homogeneous high- grade assemblage suggests that granulites have reached temperatures of ~880°C. Whereas the low- grade mineral association indicates a retrogradation to greenschist facies with a high pressure component evidenced by the presence of phengite.

**Palabras clave:** Precordillera occidental – Cordón del Peñasco - granulita - esquistos verdes - metamorfismo

**Key words:** western Precordillera – Cordón del Peñasco - granulite - greenschist – metamorphism

## INTRODUCCIÓN

La estratigrafía eopaleozoica de la Precordillera occidental consiste principalmente en asociaciones de facies silicoclásticas marinas vinculadas a una serie de cuerpos ígneos agrupados en la denominada Faja máfica- ultramáfica de Precordillera occidental. Dicha faja, de signatura química E-MORB y valores  $\epsilon Nd$  positivos (Haller y Ramos 1984, entre otros), incluye serpentinitas, granulitas máficas (gabros bandeados), diques/filones capa basálticos, lavas almohadilladas y metahialoclastitas. En el sector sur de dicha faja, particularmente en las localidades de

Cordón del Peñasco y Sierra de las Cortaderas (Fig. 1), afloran granulitas máficas retrogradadas a facies esquistos verdes. Dado que han sido relativamente poco estudiadas, se realizaron análisis de microsonda electrónica para caracterizar la química de las fases minerales que conforman las paragénesis de alto y bajo grado.

## QUÍMICA MINERAL DE LAS GRANULITAS MÁFICAS

Las granulitas máficas son cuerpos de roca cuyos protolitos son gabros bandeados. En muestra de mano, poseen textura granoblástica a porfiroblástica, con estructura bandeada heredada del protolito. En corte delgado exhiben evidencias de deformación de alta temperatura. Su paragénesis de alto grado consiste en: granate+clinopiroxeno+ plagioclasa+apatita+ilmenita±anfíbol±cuarzo.

Los cristales de granate son subhedrales y pueden alcanzar los 0,5cm de diámetro. Poseen inclusiones de apatita, ilmenita y plagioclasa. Se ha obtenido una composición de 35-63% almandino, 18-45% piropo y 3-43% grosularia. Son composicionalmente homogéneos en elementos tales como  $Fe^{2+}$ , Mg, Ca y Mn, ya que no se distinguen grandes variaciones en sus fracciones molares.

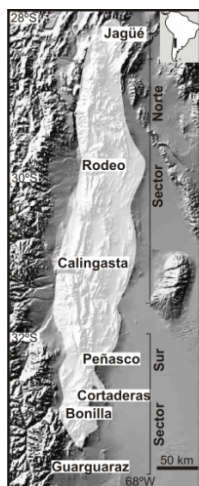


Fig. 1. Mapa de ubicación de la Precordillera donde se señalan las localidades de la Faja máfica-ultramáfica de Precordillera occidental. Las granulitas máficas afloran en dos localidades del sector sur: Cordón del Peñasco y Sierra de las Cortaderas.

Los cristales de clinopiroxeno se clasifican como diópsido y, en menor proporción, augita. En general, son individuos homogéneos composicionalmente en elementos como Mg, Fe<sup>2+</sup>, Ca, Al, Na y Mn. Poseen un #Mg (= Mg/(Mg+Fe)) entre 0,62-0,94, relaciones Al<sup>VI</sup>/Al<sup>IV</sup> entre 0,5-3,8 y contenidos de Ti y Na que alcanzan los 0,5 a.p.f.u. y 0,2 a.p.f.u., respectivamente.

Los cristales de anfíbol, observados ocasionalmente, son de color rojizo y pueden reconocerse como cristales individuales o como coronas de reacción en torno al clinopiroxeno. Se clasifican como edenita y pargasita y su #Mg varía entre 0,58-0,74, con Ti variable entre 0,15 y 0,47 a.p.f.u.

Con respecto a la facies esquistos verdes registrada, la paragénesis consiste en: clorita + albita + mica blanca + titanita + magnetita + cuarzo. En corte delgado, la retrogradación se evidencia a partir de la generación de coronas de reacción entorno a granates, formación de titanita a expensas de ilmenita, entre otros.

En general, las cloritas poseen contenidos de Si entre 2,1 y 4,6 a.p.f.u., mientras que Al<sup>VI</sup> suele ser mayor a Al<sup>IV</sup>, indicando que varios tipos de sustituciones iónicas tuvieron lugar. Los individuos de mica blanca poseen contenidos de Si entre 3,1 y 3,35 a.p.f.u., evidenciando la presencia de variedades de alta presión (fengita). Por último, los cristales de albita poseen una composición Ab<sub>69,6-98,2</sub>.

## TRAYECTORIA METAMÓRFICA

La paragénesis de alto grado descripta es estable desde la facies anfíbolita alta hasta la transición granulita- eclogita (6-8 kbar, 650-700°C; 14-17kbar, 850-900°C), siendo característica pero no definitiva de la facies granulita de alta presión (Pattison 2003). La distribución homogénea de Fe<sup>2+</sup>, Mg, Ca, Al, Na y Mn en granates y clinopiroxenos puede deberse a una homogeneización composicional ocurrida a alta temperatura dentro del evento metamórfico de alto grado. En particular, la ausencia de zonación de Mn indica que la temperatura a la cual cristalizaron estas fases minerales fue superior a los 700°C. Esto es consistente con las estimaciones de temperatura realizadas en el área por Davis *et al.* (1999) y Boedo *et al.* (2012), las cuales alcanzan los 880°C.

Estas condiciones fueron seguidas por una descompresión y descenso de temperatura

evidenciado por la paragénesis de bajo grado descripta. Las granulitas retrogradaron hasta alcanzar temperaturas de 300-350°C, y altas presiones dentro de la facies esquistos verdes, señalada por la presencia de fengita.

Más al sur, en Guarguaraz (Cordillera Frontal) (Fig. 1), Willner *et al.* (2011) estimaron una trayectoria metamórfica similar para metapelitas y metabasitas de esa localidad. Condiciones de 470°-530°C, 12-14kbar fueron seguidas por una descompresión y ligero calentamiento (560°C, 5kbar). Los autores proponen que este tipo de trayectoria es característica de un material soterrado y exhumado en el marco de una colisión continente-continente, la cual se vincula a la colisión del terreno Chilenia contra el margen gondwánico en el Devónico medio- tardío (Haller y Ramos 1984).

## BIBLIOGRAFÍA

- Boedo, F., Vujovich, G., Barredo, S., 2012. Caracterización de rocas ultramáficas, máficas y metasedimentarias del Cordón del Peñasco, Precordillera occidental, Mendoza. *Revista Asociación Geológica Argentina* 69 (2): 275-285.
- Davis, J., Roeske, S., McClelland, W., Snee, L., 1999. Closing an ocean between the Precordillera terrane and Chilenia: Early Devonian ophiolite emplacement and deformation in the southwest Precordillera. *En: Laurentia-Gondwana Connection before Pangea* (Eds. V. Ramos, J. Keppie). Geological Society of America Special Publication 336: 115-138.
- Haller, M., Ramos, V., 1984. Las ofiolitas famitiniánas (Eopaleozoico) de las provincias de San Juan y Mendoza. 9° Congreso Geológico Argentino, 3: 66-83.
- Pattison, D.R.M., 2003. Petrogenetic significance of orthopyroxene-free garnet + clinopyroxene + plagioclase ± quartz-bearing metabasites with respect to the amphibolite and granulite facies. *Journal of Metamorphic Geology* 21: 21-34.
- Willner, A., Gerdes, A., Massonne, H., Schmidt, A., Sudo, M., Thomson, S., Vujovich, G., 2011. The geodynamics of collision of a microplate (Chilenia) in Devonian times deduced by the pressure-temperature-time evolution within part of a collisional belt (Guarguaraz Complex, W-Argentina). *Contributions to Mineralogy and Petrology* 162: 303-327.

*Agradecimientos:* Esta es la contribución C-52 del Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber. Los autores agradecen los valiosos comentarios de la Dra. Juana Rossi que permitieron mejorar la calidad del manuscrito.