

# Coronas de flogopita-pargasita en torno a ilmenita en los metagabros de La Bastida (Complejo Plutono-Migmatítico de Toledo)

*Corona textures of phlogopite and pargasite around ilmenite in the gabbros of La Bastida (Plutono-Migmatitic Toledo complex)*

L. Barbero\*

\* Dpto. Petrología y Geoquímica, Fac. C. C. Geológicas, U.C.M. 28040 Madrid.

## ABSTRACT

*In the coronitic gabbros of La Bastida (Toledo) several metamorphic corona textures of phlogopite and pargasitic amphibole around ilmenite are developed. The genesis of this coronas is directly linked with the widespread development of coronas around olivine. The metamorphic conditions of these coronas are similar to those produced in the other coronitic textures in olivine, that are the intermediate to low pressure granulitic facies of regional metamorphic peak of the area.*

**Key words:** coronitic gabbros, hercynian Belt, Toledo (Spain).

*Geogaceta, 9 (1991), 5-7.*

## Introducción

Los metagabros de La Bastida se encuentran situados en el borde norte del denominado Complejo Plutono-Migmatítico de Toledo (CPMT) (Barbero *et al.*, 1990). Afloran como una lámina antiforme de dirección N140E entre leucogranitoides migmatíticos bandeados y parecen sincrónicos con la etapa tectonometamórfica principal del área (F2). Dentro de este cuerpo se han diferenciado tipos gabroideos con olivino, que varían de melanoritas con tendencia troctolítica a gabronoritas y tipos piroxénicos, ya sin olivino. En raras ocasiones puede observarse un bandeo igneo entre ambas litologías.

Petrográficamente presentan una gran variedad de texturas metamórficas que evidencia su reconstrucción subsolidus; junto a las coronas de ortopiroxeno (con espinela ocasional) y anfíbol (tanto simples como compuestas) alrededor de olivino (Barbero y Villaseca, 1988), aparecen otras texturas como son las coronas en torno a ilmenita, objeto de este estudio, crecimientos granoblásticos de diversos minerales (principalmente piroxenos y anfíboles), crecimientos secundarios de clinopiroxeno en torno a ortopiroxeno y anfibolitización de piroxenos.

## Características petrográficas y composición mineralógica

Petrográficamente se ha observado

que las texturas coroníticas en minerales opacos se desarrollan principalmente en los tipos olivínicos, estando prácticamente ausentes en los gabros piroxénicos, donde esporádicamente pueden aparecer en las zonas cercanas a los interbandeados con tipos olivínicos. Por otra parte, se ha podido observar también que este tipo de coronas se generan entre un mineral opaco y plagioclasa, estando muy poco o nada desarrolladas cuando el opaco está incluido en otras fases minerales. Se han identificado tres tipos de coronas: 1. coronas simples de flogopita (fig. 1A); 2. coronas simples de pargasita (fig. 1B), y 3. coronas dobles de flogopita-pargasita (fig. 1C y D), siendo éste último tipo el más frecuente.

El mineral opaco núcleo de las coronas suele presentar formas de tendencia ameboide y bordes ligeramente suturados, mostrando en ocasiones signos evidentes de corrosión (fig. 1). Composicionalmente se trata de ilmenita, sin molécula de hematites en solución sólida, y con contenidos significativos en Mg, variando la relación Mg/(Mg+Fe) entre 0,03 y 0,13.

La flogopita presenta un color marrón rojizo y es fuertemente pleocroica. Se puede disponer de diferentes formas en torno a la ilmenita: como cristales poiquilíticos grandes cuyos bordes externos tienden a seguir la forma del opaco incluido en

ellas (fig. 1), o bien como agregados de tendencia fibroso-granoblástica situados con el eje mayor perpendicular a la superficie de la ilmenita. Esta corona de flogopita es el tipo más frecuente, pero esporádicamente puede no estar presente, siendo siempre el mineral más interno de la corona cuando ésta es doble. Composicionalmente se trata de flogopitas como puede observarse en el diagrama  $Al^{IV}-Fe/(Fe+Mg)$  de Deer *et al.* (1962) (fig. 2 A), con contenidos significativos en  $TiO_2$  (entre 3,3 y 6,7%).

El anfíbol es de color anaranjado, pleocroico y texturalmente se dispone de forma similar a la flogopita. Puede formar coronas simples, pero su modo de aparición más frecuente es como una segunda corona de textura generalmente granoblástica, alrededor de la flogopita, dando lugar a las coronas dobles (fig. 1 C y D). En el diagrama de clasificación de anfíboles de Leake (1978) quedan proyectados como anfíboles cálcicos en el campo de pargasitas (fig. 2B).

## Formación de las coronas

La mayoría de los autores están de acuerdo con un origen subsolidus para las texturas coroníticas, con intervención de transferencia de masas mediante una fase fluida. Esta

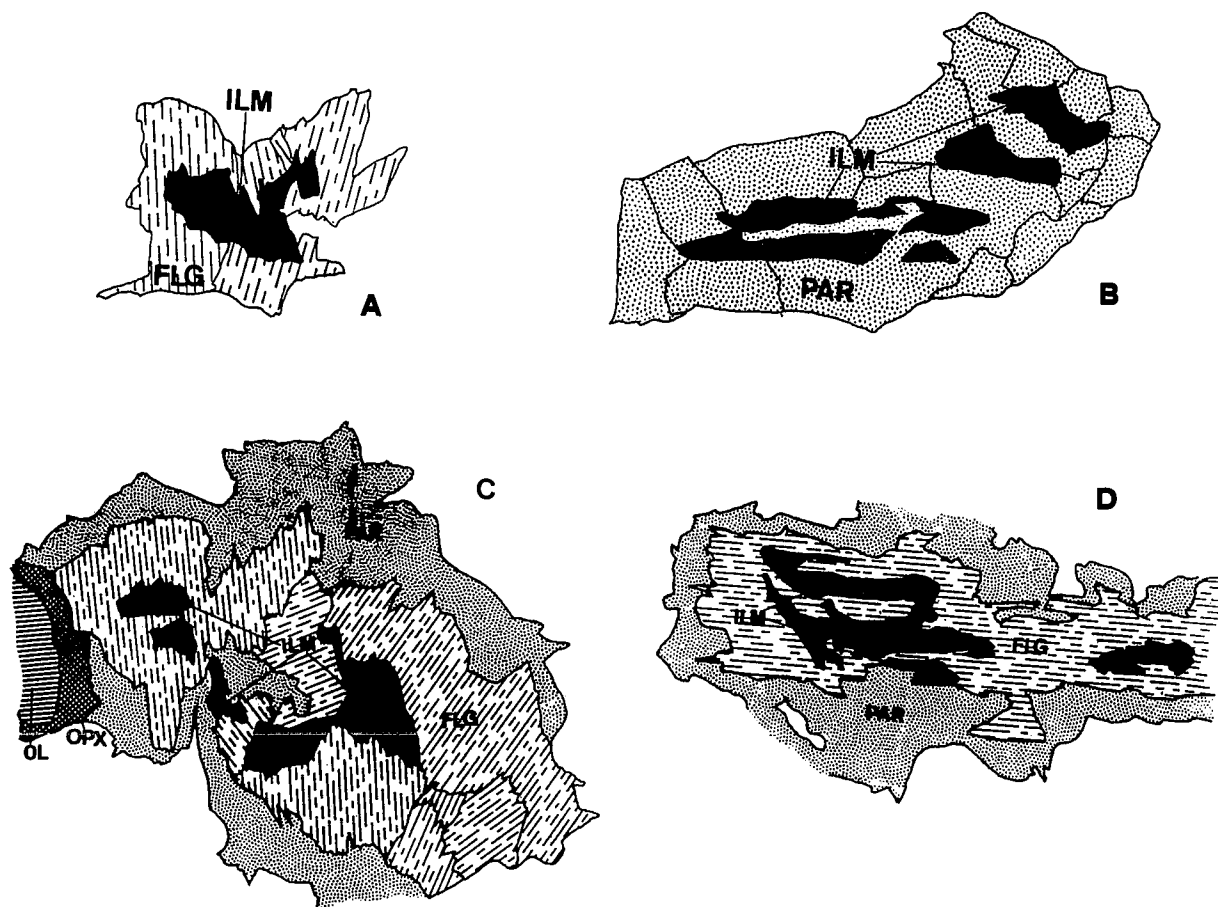


Fig. 1.—A) Corona simple de flogopita en la que se observan cristales con textura subpoikilitica. B) Corona simple de pargasita en la que algunos cristales presentan textura poikilitica mientras que otros exhiben texturas granoblasticas. C) Coronas dobles de flogopita-pargasita. La flogopita presenta tanto textura granoblastica (corona izquierda) como textura poikilitica, llegando ambas a coalescer. La segunda corona de pargasita envuelve a las dos anteriores. D) Corona doble de flogopita poikilitica y pargasita. Obsérvese como la ilmenita presenta morfología corroida. En todas las figuras FLG=flogopita, ILM=ilmenita, PAR=pargasita, OL=olivino y OPX=ortopiroxeno.

Fig. 1.—A) Phlogopite single corona in which subpoikilitic crystals can be observed. B) Pargasite single corona in which some crystals show poikilitic texture and other crystals present granoblastic texture. C) Phlogopite-pargasite double corona. Phlogopite exhibits granoblastic (right corona) and poikilitic textures. D) Pargasite and poikilitic phlogopite double corona. Ilmenite shows corroded forms. In all figures FLG=phlogopite, ILM=ilmenite, PAR=pargasite, OL=olivine and OPX=orthopyroxene.

opinión parece estar apoyada por criterios texturales tales como la presencia de fenómenos de corrosión en el mineral opaco, el paralelismo de formas entre éste y los minerales coronáticos, su desarrollo casi exclusivo en los primitivos contactos ilmenita-plagioclasa y por el hecho de que estas coronas en torno a ilmenita se desarrollan en aquellas rocas que presentan además texturas coronáticas alrededor de olivino.

Cualitativamente la reacción que gobierna la formación de coronas de mica-anfíbol en torno a ilmenita puede expresarse como:  $Ilm + Plg + (Mg + K) \text{ fluido} \rightarrow (Mg, Fe) \text{ Mica} + Anf + (Fe + Ti + Ca + Al) \text{ fluido}$ . Como puede observarse, para que esta reacción pueda lle-

varse a cabo hay que recurrir a la intervención de  $Mg + K$  en fase fluida, ya que tanto la ilmenita como la plagioclasa son minerales muy deficitarios en estos dos elementos. Hay, por lo tanto, que invocar un mecanismo abierto que permita la entrada de estos cationes en la reacción. Como ya se ha citado anteriormente, estas coronas en torno a ilmenita se observan mayoritariamente en aquellas rocas que poseen además coronas de ferromagnesianos (Opx, anf, sp) alrededor de olivino. Una de las reacciones parciales de formación de estas últimas es:  $olivino + (Si, Al) \text{ fluido} \rightarrow Opx + (Mg, Fe) \text{ fluido}$  (Van Lamoen, 1979; Whitney y McLelland, 1983) que genera coronas internas de ortopiroxeno alrededor de olivino (Barbero y Villaseca, 1988). Esta reacción

libera Mg que puede ser transportado hacia sectores adyacentes, pudiendo, por lo tanto, disponerse de este catión para la formación de la flogopita y la pargasita.

Otro problema surge de la necesidad de K para la formación de flogopita. A diferencia del caso anterior, no parece existir ninguna posible reacción externa, ligada o no a la génesis de coronas en torno a olivino, que pueda liberar este catión. De este modo parece lógico pensar que la principal fuente de este elemento debe ser el componente ortosa de la plagioclasa. Este componente es bajo, variando entre 0,0% y 0,5%, pero seguramente debido a la génesis de estas coronas flogopita-pargasita, en los momentos anteriores a su recrystalización ha debido ser mayor. Este mismo

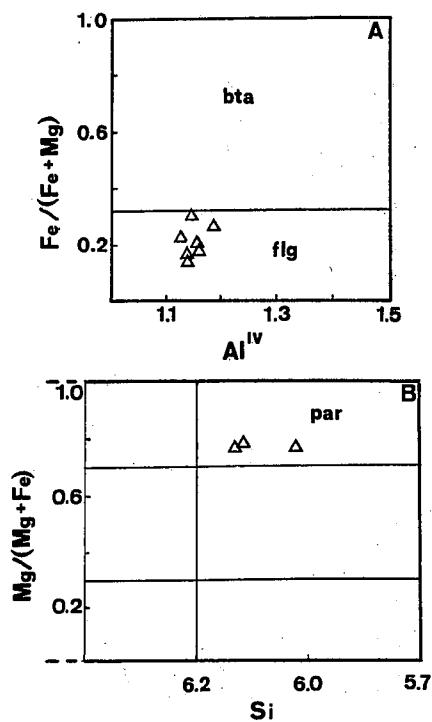


Fig. 2.—A) Diagrama Al<sup>IV</sup> frente a Fe/(Fe+Mg) de Deer *et al.*, (1962) de las flogopitas coroníticas. B) Diagrama de clasificación de anfíboles de Leake (1972). Se trata de anfíboles cálcicos con Na+K  $\geq 0,5$ , Ti < 0,5, contenidos altos en Mg y bajos en Si. FLG=flogopita, PAR=pargasita.

Fig. 2.—A) Al<sup>IV</sup> versus Fe/(Fe+Mg) (Deer *et al.*, 1962) for the coronitic phlogopites. B) Amphibole classification diagram (Leake, 1972). They are calcic amphiboles with Na+K  $\geq 0,5$ , Ti < 0,5, high Mg and low Si contents. FLG=phlogopite, PAR=pargasite.

argumento ha sido utilizado por otros autores para coronas de biotita-anfíbol de caracteres similares (Whitney y McLelland, 1983).

El carácter marcadamente más magnésico de los minerales coroníticos en torno a ilmenita con respecto a rocas con texturas similares de otros sectores (Adirondacks, USA) parece estar ligado a una composición bastante rica en MgO de la roca original (15-20% MgO, ver análisis químicos en Barbero y Villaseca, 1989), así como a un desarrollo efectivo de coronas de ortopiroxeno alrededor de olivino.

Las condiciones P-T de formación de este tipo de coronas deben ser similares a las estimadas para la formación de coronas en torno a olivino, dado que son procesos íntimamente ligados; se trataría, por lo tanto, de condiciones en facies granulítica de presión intermedia-baja (Barbero y Villaseca, 1988), que por las características del metamorfismo regional del área deben ser superiores a los 750°C y 4 Kb como valores termobáricos mínimos (Barbero *et al.*, 1990).

#### Agradecimientos

Agradezco al Dr. C. Villaseca la

revisión crítica del manuscrito, así como a la Dra. M. J. Huertas y al Dr. S. K. Sen por los comentarios realizados al mismo. También quiero agradecer al Departamento de Petrología de la Universidad de Oviedo las facilidades dadas para la realización de análisis por microsonda electrónica. Este trabajo se incluye en los objetivos del Proyecto Complutense 1390 (PR94/89).

#### Referencias

- Barbero, L. y Villaseca, C. (1988): *Geogaceta*, 5, 66-68.
- Barbero, L. y Villaseca, C. (1989): *III Congreso de Geoquímica de España*, I, 97-107.
- Barbero, L.; Villaseca, C. y Andonaegui, P. (1990): *Schw. Min. Petrol. Mitt.*, 70, 209-221.
- Deer, W. A.; Howie, R. A. y Zussman, J. (1962): *Rock forming minerals*. Logman, London, 527 pp.
- Leaké, B. E. (1978): *Can. Miner.*, 73, 501-520.
- Van Lamoen, H. (1979): *Contr. Min. Petrol.*, 68, 259-268.
- Whitney, P. R. y McLelland, J. M. (1983): *Contr. Min. Petrol.*, 82, 30-41.

Recibido el 20 de septiembre de 1990  
Aceptado el 26 de octubre de 1990

## Minerales accesorios en el monzogranito de Las Navas del Marqués (Sistema Central Español)

### *The accessory minerals in the Las Navas del Marqués monzogranite (Spanish Central System)*

J. L. Brändle (1), R. Casillas (1), I. Forizs (2), G. Panto (2) y M. Peinado (3)

- (1) Dpto. de Petrología y Geoquímica. UCM/CSIC. 28040 Madrid.  
(2) Laboratorio de Investigaciones Geoquímicas, AHC. Budapest.  
(3) Dpto. de Geología. Universidad de Salamanca. 37008 Salamanca.

#### RESUMEN

El objeto de este trabajo es el estudio de los minerales accesorios en el monzogranito de Las Navas del Marqués. Se discuten en detalle, no sólo sus características descriptivas sino también las genéticas. Las variaciones de composición observadas son un precioso instrumento para el estudio de la génesis de las rocas graníticas; así, la fraccionación de algunos elementos durante la diferenciación puede ser controlada mediante las zonaciones de los minerales accesorios.