

Franceschelli, M.; Mellini, M; Meinmi, I. y Ricci, C .A. (1989): *Contrib. Mineral. Petrol.*, 101, 274-279.
 Fransolet, A. M. y Bourguignon, P. (1978): *Can. Mineral*, 16, 365-373.
 Fransolet, A. M. y Schreyer, W. (1984): *Contrib. Mineral. Petrol.*, 86, 409-417.
 Goffé, B. y Chopin, C. (1986): *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt*, 66, 41-52.
 Heckroodt, R. O. y Roaing, C. (1965): *Clair Minerals*, 6, 83-89.
 Kramm, U. (1980): *N. Jarhb. Mineral. Abh.*, 138, 1-13.
 Schreya, W. (1988): *Mineral. Mag.*, 52, 1-26.
 Vidal O. (1991): *Thèse Univ. de París VI*, 224 págs.

Recibido el 29 de enero de 1992
 Aceptado el 21 de febrero de 1992

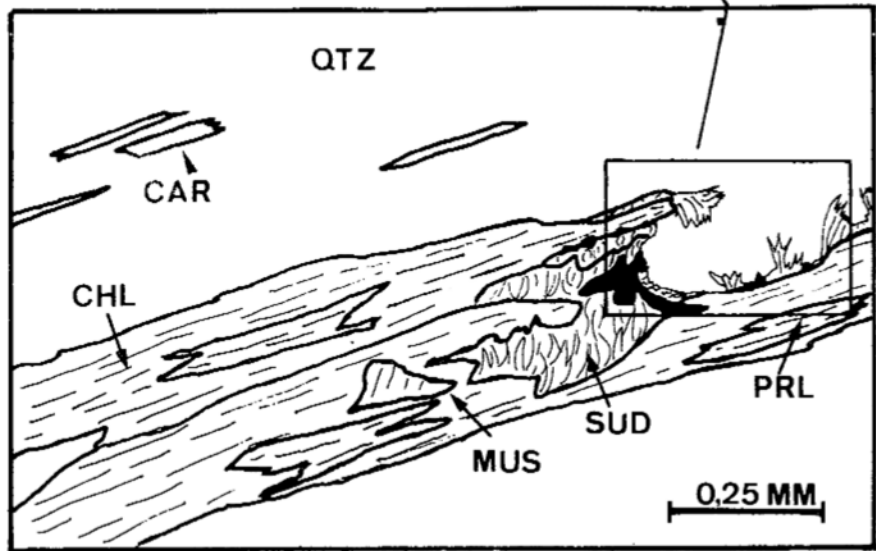
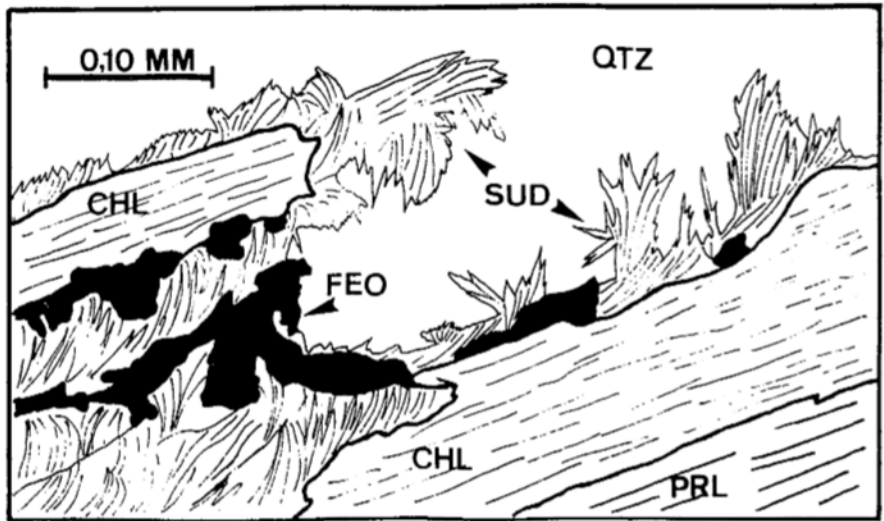


Fig. 1.—Esquemas que reproducen dos microfotografías de una vena de cuarzo. En ellas es posible observar las relaciones texturales entre los minerales coexistentes con la sudoita. Las fibras de pequeño tamaño representan cristales de carfolita inmersos en el cuarzo. Abreviaturas: CAR: Carfolita; QTZ: Cuarzo; CHL: Clorita; SUD: Sudoita; MUS: Moscovita; FEO: Oxidos de Fe.

Fig. 1.—Sketchs of two microphotographies of a quartz vein. It is possible to observe textural relationships between sudoite and the surrounding minerals. Little fibres represent carpholite crystals within quartz. Abbreviations: CAR: Carpholite; QTZ: Quartz; CHL: Chlorite; SUD: Sudoite; MUS: Muscovite; FEO: Oxides of Fe.

Morfología y Zonación de los Granates en el plutón granítico de Ponferrada (España)

Garnet Morphology and Chemical Zonation in the Ponferrada pluton (Spain)

G. Del Santo; L. G. Corretgé y O. Suárez (*)

Dpto. de Geología. Area de Petrología y Geoquímica. Universidad de Oviedo. 33005 Oviedo. Asturias.

ABSTRACT

Garnet occurs as an accessory phase mainly in the aplitic facies of the Ponferrada Pluton (Boal-Los Ancares Belt) (LeDuc, 1970; Suárez, 1970). Three different types of garnet have been recognized on the basis of their morphology and textural relationships. Electron microprobe analyses reveal

several zonation patterns mainly defined by the variation of Mn and Fe contents. The study of chemical zonation in garnet also proved to be useful in timing the growth of garnet with respect to quartz.

Key words: garnet, aplitic, pluton, morphology, chemical zonation, growth, quartz, Ponferrada.

Geogaceta, 12 (1992), 70-72.
ISSN: 0213683X

Introducción

En el extremo meridional de la banda de intrusiones graníticas Boal-Los Ancares se encuentra el plutón de Ponferrada (Corretgé *et al.*, 1990). Este cuerpo, caracterizado como un monzogranito de dos micas con megacrystales de feldespato potásico, presenta varias facies (Suárez, 1970 y LeDuc, 1970). Los términos más evolucionados de dichas facies están constituidas por masas de grano relativamente fino y naturaleza félsica, en las que el único componente félsico importante que se encuentra es el granate, aunque siempre en porcentajes menores del 1% en vol. Este hecho se añade al continuo descenso en el contenido de biotita desde los términos iniciales a los últimos diferenciados magmáticos, representados por las citadas facies, en las que llega a desaparecer por completo. El granate existente en estas facies altamente diferenciadas, lejos de ser una fase simple, presenta características peculiares que posibilitan la diferenciación de poblaciones con rasgos morfológicos y composicionales diferentes.

Caracterización Petrográfica y Geoquímica

A pesar de que el granate es un mineral que tiende a imponer sus formas cristalinas a los que cristalizan simultáneamente a su alrededor, las morfologías que posee en este caso varían desde idiomórficas o subidiomórficas a completamente anhedrales. Atendiendo a los principales rasgos tipológicos del granate, como son el grado de idiomorfismo, las inclusiones, y el estado de fracturación y alteración, se han diferenciado los siguientes tipos (ver Fig. 1):

Tipo I) Un primer grupo con tamaños medios que varían entre 0,5 y 1 mm., subidiomórfico, alternando caras cristalinas perfectamente definidas con contornos irregulares que llegan a ser penetrantes, definiendo formas que bien podrían denominarse esqueléticas. En este caso siempre es el cuarzo el mineral que se sitúa en los

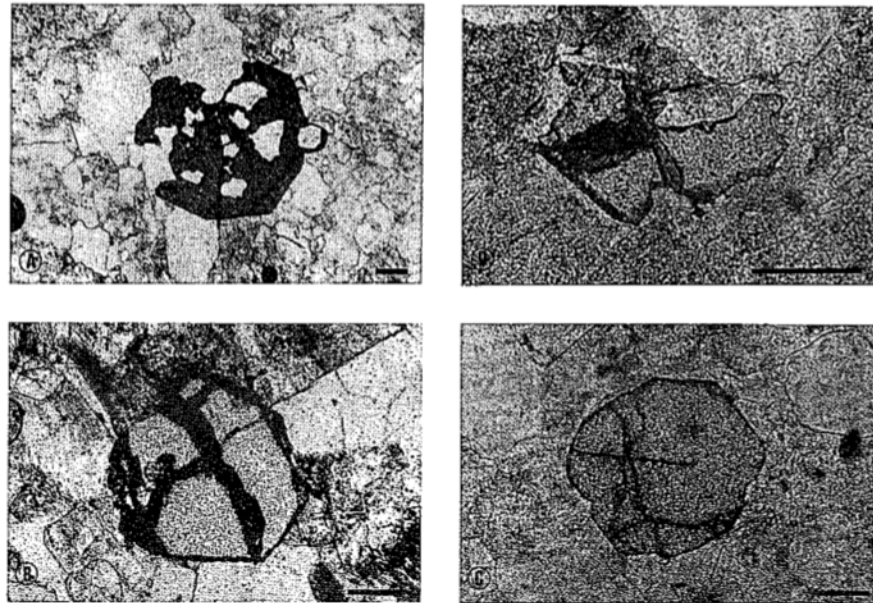


Fig. 1.—Ejemplos de las morfologías de granates descritas en el texto. A) Tipo I, B) Tipo IIa, C) Tipo IIb, y D) Tipo III. El marcador representa 100 μ m.

Fig. 1.—Examples of the different garnet morphologies described in text: A) Type I, B) Type IIa, C) Type IIb, y D) Type III. Scale

contactos no idiomórficos. Presentan abundantes fracturas, marcadas por la presencia de micas de tipo clorítico en dichas superficies. También contienen numerosas inclusiones, siempre de cuarzo (Fig. 1A).

Tipo II) El segundo conjunto lo constituyen granates con tamaños variables (0,2 - 1 mm.), y formas desde subhedrales con tendencia redondeada hasta euhedrales. En base al grado de fracturación y presencia de inclusiones se divide en dos subgrupos: a) uno con relativamente pocas fracturas muy marcadas por la presencia de micas en su interior, y con escasas o ninguna inclusión (Fig. 1B); b) el segundo subgrupo está formado por granates poco o nada fracturados. Caso de estarlo presentan fisuras finas. No contienen ninguna inclusión (Fig. 1C).

Tipo III) Por último, otro grupo lo constituyen granates de menos de 0,2 mm. de tamaño, de aspecto notablemente xenomórfico, sin inclusiones ni fracturas. Los cristales pertenecientes a este tipo se pueden encontrar incluidos en otras fases, que en el caso de tratarse

de feldespato potásico están rodeados por una corona de cuarzo (Fig. 1D).

El análisis mediante microsonda electrónica CAMEBAX SX50 (Laboratorio de Geología y Geoquímica de la Universidad de Oviedo) de los cristales de granate revela una composición general de tipo almandino-espesartínico. El rango de variación de los términos composicionales puros (endmembers) es Alm₆₁₋₇₅ Esp₂₄₋₃₉ Pir_{0,7-2}. El porcentaje de Ca es muy bajo, no superando el 0,2% en peso. Estos contenidos están distribuidos en los granates en forma de zonados, los cuales sólo son evidentes para el Fe y Mn. Las variaciones de estos dos elementos normalmente son opuestas, por lo que al enriquecimiento en Fe le acompaña un empobrecimiento en Mn, y viceversa. Esto es debido a que Fe y Mn constituyen más del 97% del total de cationes divalentes. El resto de los elementos no presentan distribuciones espaciales zonadas, seguramente a causa de que su contenido está cercano al límite de detección de la microsonda para las condiciones de haz y tiempo de adquisi-

ción utilizados, lo cual imposibilita poder asegurar que tengan algún tipo de zonado. La distribución espacial de Fe y Mn siguen morfologías de dos tipos principalmente: normal con bordes enriquecidos en Mn (López Ruiz, 1976), e inverso con bordes empobrecidos en Mn. Esta variación final se produce en las últimas micras (para un tamaño máximo de 1 mm.), antes del propio borde del cristal, invirtiéndose la tendencia de variación del contenido en Fe o Mn que se produce desde centro hacia la periferia del granate. En algunos casos las variaciones son algo más complicadas, con varios incrementos y descensos, a modo de zonados oscilatorios. Hasta el momento no se ha encontrado una correlación entre los tipos petrográficos y los distintos zonados. Solamente cabe destacar por una parte que los granates de Tipo III presentan un enriquecimiento en Mn anormal, muy por encima de la media. Y por otra parte que en granates de la misma muestra se encuentran los distintos tipos petrográficos, así como los distintos zonados.

Relación Granate-Cuarzo

El cuarzo es una fase cuya cristalización en las últimas etapas magmáticas (Swanson & Fenn, 1986) juega un importante papel en la preservación de las texturas (MacLellan & Trembath, 1991).

Como se citó anteriormente, el cuarzo se sitúa indefectiblemente junto al granate cuando éste presenta un límite irregular o un contacto penetrante. Este hecho es muy evidente en los granates de Tipo I (Fig. 1A), pero como se puede observar en las Figs. 1 y 2, también está presente en el resto de los tipos, aunque en menor grado. Por el contrario cuando el granate está en contacto con otra fase, feldespato o mica, las caras del cristal permanecen intactas. Este hecho podría ser explicado mediante dos posibilidades: i) crecimiento intercrystalino del granate constituyendo morfologías esqueléticas, o ii) corrosión del granate por cuarzo.

La primera hipótesis asume que el crecimiento del granate se produce de forma esquelética, mecanismo que facilita la inclusión de las fases sobre las que esta creciendo. La morfología de muchos granates del tipo I es semejante a una forma esquelética. Sin embargo no debe ser casualidad que la fase incluida siempre en el granate sea cuarzo.

Por otra parte, en el caso de cristales de morfología bastante idiomórfica (Fig. 2A), la simetría del cristal está truncada por la presencia de cuarzo en parte del espacio que teóricamente debería ocupar el cristal completo. En el ejemplo de la Fig. 2 se puede ver un zonado con un núcleo rico en Fe y pobre en Mn, que hacia la periferia del cristal se empobrece en Fe, y por tanto se enriquece en Mn, para finalmente terminar en un borde (últimas μm) pobre en Mn y rico en Fe. Correspondería al zonado definido anteriormente en el texto como inverso con bordes empobrecidos en Mn. En la forma es evidente la desaparición de una parte, que coincide con la ocupada por el cuarzo. Además en el borde supuestamente corroído se ha producido difusión hacia el interior, es decir resorción, con un ascenso del contenido en Mn. De igual manera sucede en otros bordes, pero con la diferencia de que en el borde en contacto con el cuarzo se produce un reajuste de los contenidos de Fe y Mn tal que el resultado final es la homogeneización composicional de zonas distintas del cristal. Por esto parece evidente que el granate ha sido corroído.

Sin embargo, el cuarzo es el único mineral presente en la zona corroída.

Por lo que se plantea un problema a la hora de aceptar una reacción de corrosión ya que no se encuentran otros productos de la reacción, que no sean el cristal de granate penetrado por otro de cuarzo. La sustitución aparece limpia, pero elementos como el Fe y Mn sobre todo, que básicamente se encuentran en el granate de estas rocas, deben haber sido movilizados del sistema.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con la financiación del Proyecto de Investigación de DGICYT número PB-86/158.

Referencias

Corretge, L. G.; Suárez, O. & Galán, G. (1990): En Dallmeyer, R. D. & Martínez García, E. (Eds.) Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Springer-Verlag. 115-128.
 Leduc, L. (1978): Tesis. Univ. París VI.
 MacLellan, H. E. & Tremblath, L. T. (1991): Am. Min., 76, 1291-1305.
 Suárez, O. (1970): Tesis. Univ. Oviedo.
 Swanson, S. E. & Fenn, P. M. (1986): Am. Min., 71, 331-342.

Recibido el 30 de enero de 1992
 Aceptado el 21 de febrero de 1992

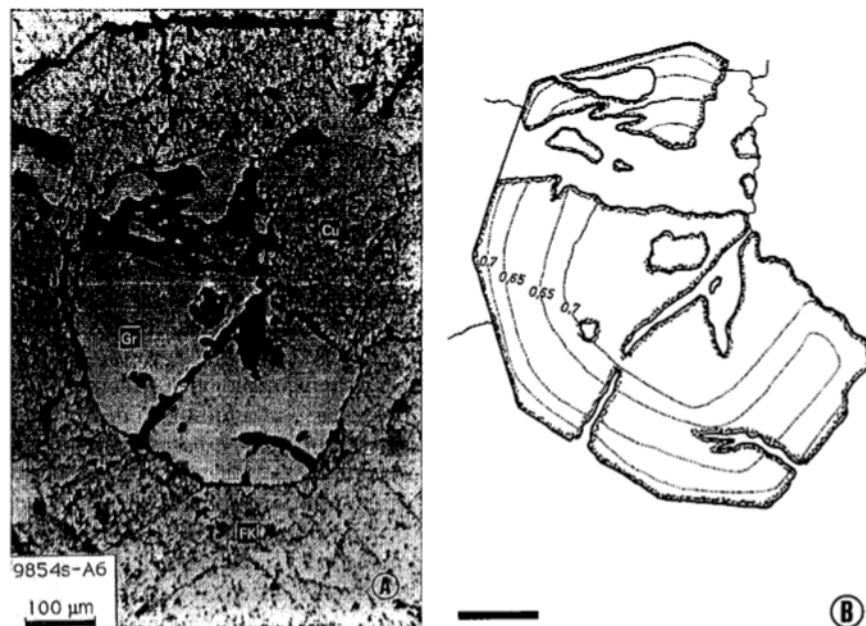


Fig 2.- A) Granate 9854sA6, con algunas fracturas rellenas por clorita, y parcialmente corroído por cuarzo. B) El mismo granate mostrando isovals de la relación FeO/(FeO+MnO). El marcador representa 100 μm . Gr: granate, Cu: cuarzo, FK: feldespato potásico.

Fig. 2.- A) Garnet 9854sA6, with cracks filled up by chlorite and partially corroded by quartz. B) Same garnet crystal showing isovals of FeO/(FeO+MnO) ratios. Scale bar is 100 μm . Gr: garnet, Cu: quartz, FK: potash feldspar.