

Rodingitización y formación de pectolita en diques graníticos de las Peridotitas de Ronda (Cordilleras Béticas, España)

Rodingitization and pectolite development in granitic dykes from the Ronda peridotites (Betic Cordilleras, Spain)

J. J. Esteban (*), J. Cuevas (*), J. M. Tubía (*) e I. Yusta (**)

(*) Dpto. de Geodinámica, Fac. de Ciencias, Universidad del País Vasco, a.p. 644, 48080 Bilbao.

(**) Dpto. de Mineralogía y Petrología, Fac. de Ciencias, Universidad del País Vasco, a. p. 644, 48080 Bilbao.

ABSTRACT

This work reports the local occurrence of rodingites formed from granitic dykes intrusive in the Ronda Peridotites. Representative mineral assemblages include chlorite, hydrogrossular, and prehnite but also pectolite, and xonotlite uncommon mineral in rodingites. In addition, some granitic dykes are characterized by the albitization of plagioclases. The development of lizardite in the adjacent serpentinites suggests that rodingitization was a low-temperature metasomatic process, which affects the granitic dykes in contact with peridotites during serpentinization.

Key words: Rodingite, pectolite, Ronda peridotites, Betic Cordilleras.

Geogaceta, 30 (2001), 51-54

ISSN:0213683X

Introducción

En el sector occidental de las Zonas internas de las Cordilleras Béticas afloran varios macizos de rocas ultramáficas, conocidos genéricamente como Peridotitas de la Serranía de Ronda (Málaga, España). En conjunto cubren un área de unos 450 km², repartidos mayoritariamente entre los macizos de Sierra Bermeja, Sierra Alpujata, Carratraca (con la Sierra de Las Aguas al norte y la Sierra de La Robla al sur, Fig. 1) y Mijas. Corresponden a fragmentos del manto subcontinental exhumados, en estado sólido, hasta la superficie terrestre (Nicolas y Jackson 1972). Las peridotitas están situadas en la base del Manto de Los Reales, correspondiente a la unidad alóctona superior del Complejo Alpujárride de las Cordilleras Béticas. (Navarro-Vilá y Tubía, 1983)

Los trabajos sobre las serpentinitas de los macizos ultramáficos de Ronda son escasos. Es posible que ello se deba a que las peridotitas de Ronda forman el mayor conjunto de lherzolitas orogénicas del mundo, y a que son las únicas donde están presentes las tres facies metamórficas de O'Hara para rocas ultramáficas representativas del manto litosférico (Obata, 1980). Estas circunstancias podrían ex-

plicar la polarización de muchos estudios hacia las etapas precoces de su exhumación desde la astenosfera hasta niveles corticales profundos, en detrimento del análisis de su comportamiento en las condiciones más superficiales que precisan los procesos de serpentinización.

Esta nota presenta las características petrográficas de rodingitas con pectolita en los macizos de Carratraca. La presencia de pectolita había sido señalada previamente por Dickey y Obata (1974) en diques de *corneanas grafitosas* intrusivos en las peridotitas de Sierra Bermeja. Sin embargo, estos autores no proporcionan ningún dato sobre su posible significado, limitándose a comentar que la pectolita forma venillas de menos de 0,5 mm de espesor junto con albita y cuarzo. Además de discutir el posible origen de la pectolita, el interés de nuestro trabajo reside en que proporciona la primera referencia sobre la presencia de rodingitas en las Peridotitas de Ronda.

Condiciones de afloramiento

Las peridotitas de Ronda están compuestas principalmente por lherzolitas con cantidades menores de dunitas y capas máficas (Hernández-Pacheco 1967).

En Sierra Bermeja, Obata (1980) reconoció la existencia de una zonación petrográfica caracterizada por la presencia de peridotitas con plagioclasa en la parte inferior, peridotitas con espinela en la intermedia y peridotitas con granate en la parte superior. En los macizos de Carratraca la zonación es incompleta, ya que sólo afloran peridotitas con granate en el techo de los macizos, junto a las kinzigitas del Manto de Los Reales, y peridotitas con espinela por debajo.

Las rodingitas con pectolita están repartidas por los dos macizos ultramáficos de Carratraca; siempre aparecen asociadas con los diques graníticos que tan abundantes son en las sierras de La Robla y de Las Aguas, intruyendo tanto en las peridotitas con granate como en las peridotitas con espinela. Los ejemplos que describimos proceden del excelente corte que, con dirección N-S, proporciona el talud de la carretera A-357 (Málaga - Campillos) en su intersección con el contacto meridional del macizo de la Sierra de Las Aguas, unos 4 km al sur de Carratraca (Fig. 1). Desde el punto de vista estructural, dicho contacto, que actualmente muestra un buzamiento de unos 40° hacia el SE, corresponde a una falla extensional plegada, la falla de Cerro Tajo,

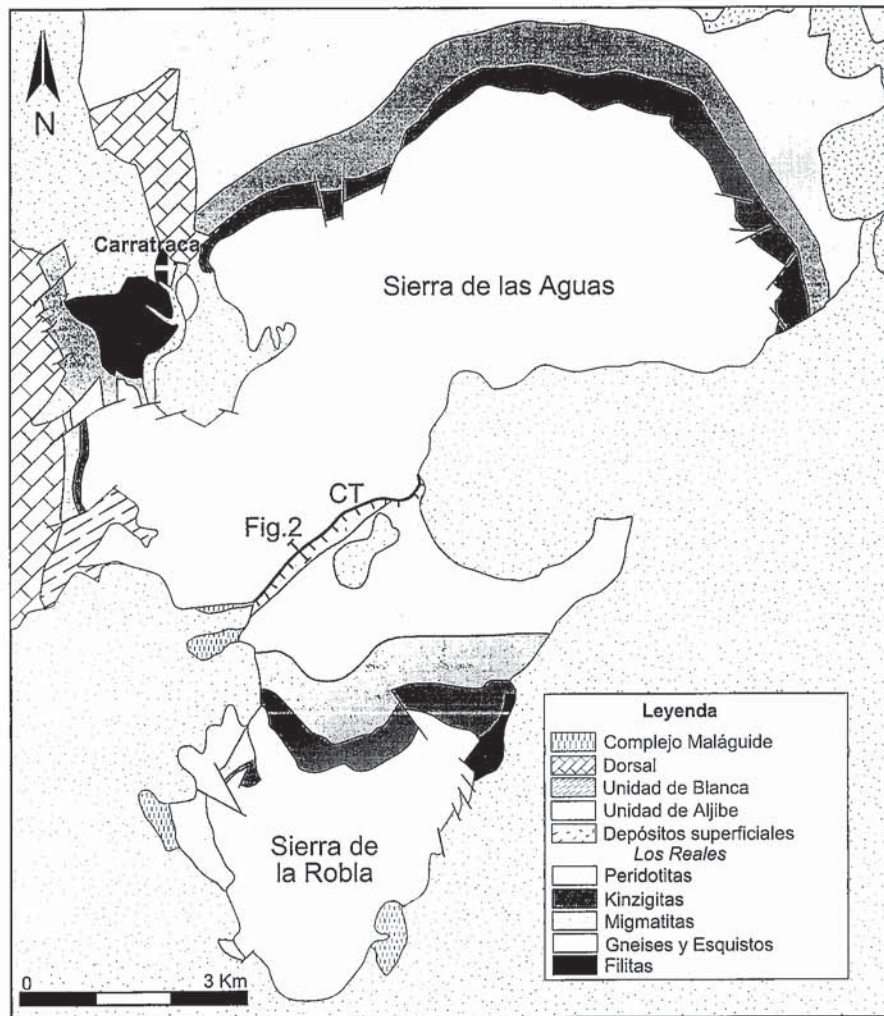


Fig.1.- Mapa esquemático del área de Carratraca (Tomado de Argles et al., 1999), en el que se muestra la falla de Cerro Tajo y la ubicación del corte estudiado (Fig. 2).

Fig.1.- Simplified map of Carratraca area (From Argles et al., 1999) and the location of the studies cross-section (Fig.2)

| | Ab | Pct | Pct | Hgrs | Hgrs | Xo | Xo | Phr | Phr |
|---------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Muestra | SA4.3 1.3 | SA4.3 3.2 | SA4.3 9.2 | SA6.1 3.13 | SA6.1 4.1 | SA-5 4.2 | SA-5 4.3 | SA4.3 2.5 | SA4.3 8.1 |
| SiO2 | 69,398 | 54,669 | 54,212 | 36,218 | 33,298 | 50,485 | 50,094 | 43,817 | 43,06 |
| TiO2 | 0,007 | 0 | 0 | 0 | 0,03 | 0 | 0 | 0,028 | 0,207 |
| Al2O3 | 19,31 | 0 | 0,036 | 21,844 | 21,322 | 0,005 | 0 | 23,181 | 22,921 |
| Cr2O3 | 0,006 | 0,031 | 0,048 | 0 | 0,037 | 0,031 | 0,031 | 0 | 0 |
| FeO | 0,036 | 0,261 | 0,144 | 0,845 | 0,961 | 0,038 | 0,013 | 0,032 | 0,05 |
| MgO | 0,003 | 0 | 0 | 0,217 | 0,136 | 0,004 | 0,011 | 0,027 | 0,02 |
| MnO | 0 | 0,116 | 0,142 | 0,125 | 0,13 | 0,074 | 0,068 | 0 | 0,01 |
| CaO | 0,09 | 32,795 | 33,06 | 39,608 | 39,781 | 47,429 | 47,457 | 25,666 | 25,764 |
| Na2O | 11,207 | 8,418 | 8,821 | 0,008 | 0,003 | 0 | 0,005 | 0,271 | 0,225 |
| K2O | 0,073 | 0,001 | 0 | 0 | 0 | 0,019 | 0 | 0,013 | 0,051 |
| NiO | 0 | 0,02 | 0 | 0,056 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100,13 | 96,31 | 96,46 | 98,92 | 95,70 | 98,08 | 97,68 | 93,035 | 92,308 |

Tabla 1.- Análisis químicos por microsonda electrónica de minerales representativos del proceso de rodingitización. Ab. Albita, Pct. Pectolita, Hgrs. Hidrogrosularia, Xo. Xonotlita, Phr. Prehnita (Tomadas de Kretz, 1983)

Table 1.- Electron-microprobe data on selected associated with the rodingitization. Ab. Albite, Pct. Pectolite, Hgrs. Hydrogrossular, Xo. Xonotlite, Phr. Prehnite (From Kretz, 1983)

con movimiento del bloque de techo hacia el norte (Argles et al., 1999). La falla omite la franja de kinzigitas del Manto de Los Reales, poniendo en contacto peridotitas con espinela de texturas porfiroclásticas y migmatitas brechificadas (Fig. 1).

La figura 2 sintetiza las características litológicas y estructurales del corte geológico del que proceden las muestras estudiadas. La intensidad de la serpentización y el grado de fracturación de las peridotitas disminuyen al alejar-

se del contacto con las migmatitas suprayacentes. Junto a las migmatitas se ha desarrollado un delgado nivel ($\leq 30\text{cm}$) de harinas de falla a partir de serpentinitas. Por debajo hay una franja ($\pm 3\text{m}$) de serpentinitas cloritizadas con tectonitas S-C que dan paso, finalmente, a peridotitas parcialmente serpentinizadas fragmentadas por varios sistemas de diaclasas. Son éstas últimas peridotitas las que contienen numerosos diques graníticos con asociaciones minerales rodingíticas (Fig. 2). Los diques son oblicuos a la foliación de las peridotitas, y tienen direcciones variables. Predominan los de buzamiento hacia el sur, aunque en ocasiones forman enjambres de diques anastomosados, que se propagan a través de las sistemas de diaclasas precursoras de la serpentinitización de las peridotitas. La potencia de los diques oscila entre 2 centímetros y medio metro. En los de mayor espesor se aprecia una foliación, definida por cristales de biotita, paralela a los diques y diaclasas de extensión perpendiculares colmatadas por agregados fibrosos de pectolita reconocible a simple vista. Los contactos de los diques con las rocas ultramáficas son netos, y en algunos casos se observa un enriquecimiento en biotita a lo largo de los bordes de los diques.

Características petrográficas y composiciones minerales

Los diques graníticos menos rodingitizados tienen texturas hipidiomórficas equigranulares, y están compuestos por plagioclasa, cordierita, biotita, y cuarzo como minerales mayoritarios. La cordierita presenta hábitos idiomorfos, y habitualmente contiene inclusiones de minerales opacos, agujas de sillimanita prismática, biotita, cuarzo y circón. Las plagioclasas tienen texturas subidiomórficas y están zonadas, variando su composición desde bitownita a andesina, de centro a borde. Ambos minerales están inmersos en una matriz de grano fino, formada por agregados de biotita y cuarzo recrystalizado. Los cristales de biotita presentan grados de cloritización apreciables. Entre los minerales accesorios destacan por su abundancia el grafito. Los diques del corte estudiado no contienen feldespato potásico ni turmalina, sin embargo ambos minerales llegan a ser fases mayoritarias en otros diques del macizo de la Sierra de Las Aguas.

Las asociaciones minerales de naturaleza rodingítica que hemos detectado están integradas mayoritariamente por

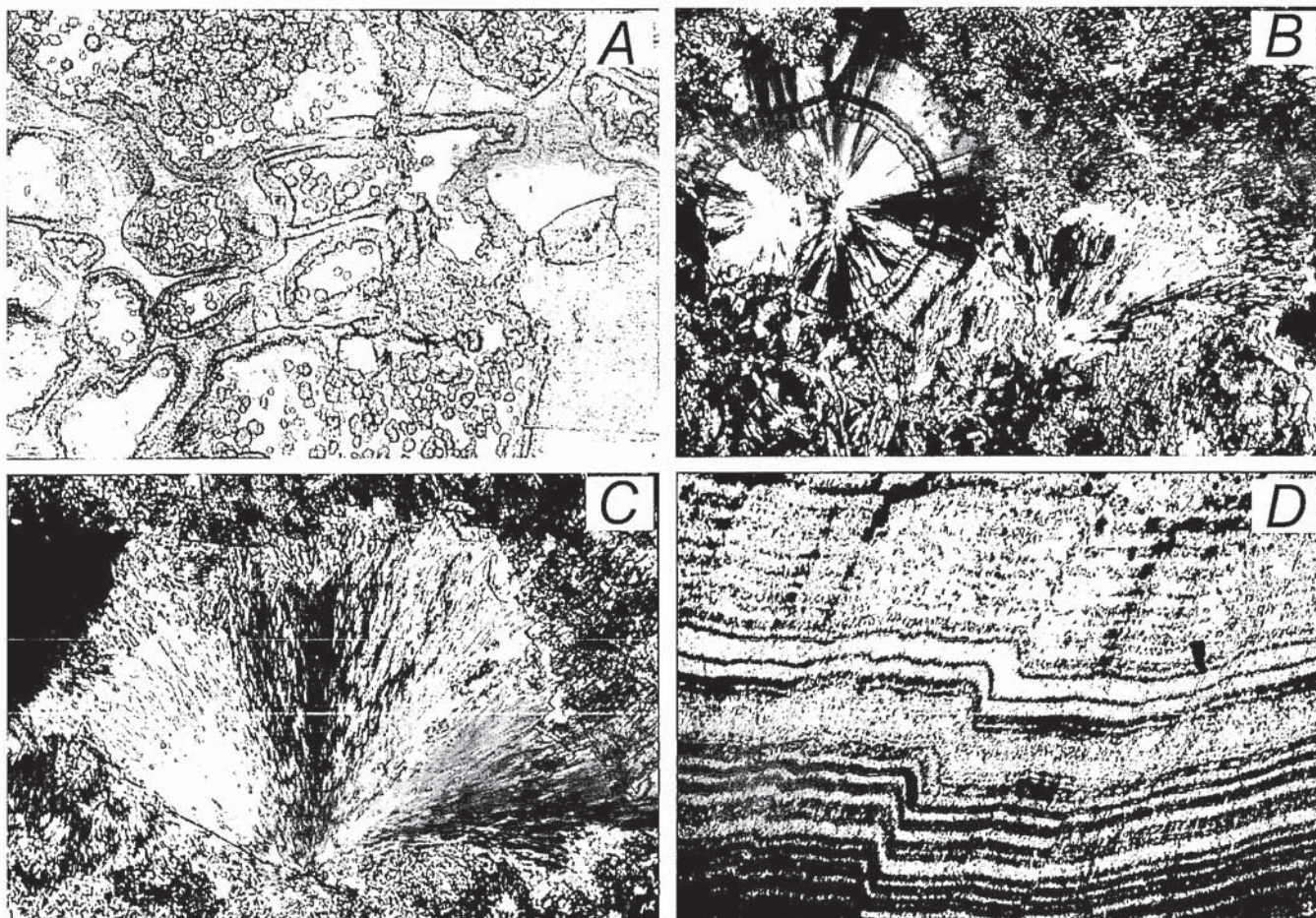


Fig.3.- Minerale asociados al proceso de rodingitización. A) Hidrogrosularias incluidas en cristales de clorita, B) Prehnita fibroso radial (izquierda) y pectolitas fibrosas (derecha), C) Pectolitas fibrosas, D) Agregados de xonotlita orientada y deformada por kink-bands.

Fig. 3.- Representative mineral developed during the rodingitization process. A) Hydrogrossular crystal enclosed in chlorite, B) Fibrous radial prehnite (left) and fibrous pectolite (right), C) Fibrous pectolite, D) xonotlite aggregates with kink-bands

cesos de serpentización aún no hemos detectado la presencia de antigorita, la variedad de serpentina de alta temperatura que sería compatible con la existencia de wollastonita en las rodingitas; sin embargo, este hecho no es de extrañar pues las similitudes composicionales y estructurales de los distintos tipos de serpentinas favorecen la transformación de antigorita en lizardita al descender la temperatura (O'Hanley, 1996).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PB 96-1452-C03-03 del M.E.C. y la Subvención a Grupos de Investigación de la U.P.V/E.H.U., U.P.V. 001-310-G18/99 y corresponde a parte de la Tesis Doctoral que está realizando J.J. Esteban con la ayuda de una Beca de formación de Personal Investigador del Gobierno Vasco.

Referencias

Argles T.W., Platt J.P., y Waters D.J.

(1999): *Jour. Geol. Soc. (London)*, 156, 149-162
 Arzamastsev A. A., Belyatsky, B. V. y Arzamastseva, L.V. (2000): *Lithos*, 51, 27-46.
 Bente, K., Mannheim, R. T. y Wannemacher, J. (1991): *N. Jb. Mineral. M.*, 1, 14-22.
 Bloxam, T. W. (1954): *Min. Mag.*, 30, 525-528.
 Craw, D., Blattner, P. y Landis, C. A. (1995): *Clay Miner.*, 30, 165-172.
 Craw, D. y Landis, C. A. (1980): *Jour. Sed. Petrol.*, 50, 497-504.
 Dickey J.S., y Obata M. (1974): *Amer. Miner.* 59, 1183-1189
 Franks, P. C. (1959): *Amer. Miner.*, 44, 1082-1086.
 Grice, J. D., Gault, R. A. y Velthuisen, J. V. (1997): *Can. Mineral.*, 35, 181-187.
 Hernandez-Pacheco A. (1967): *Estudios Geol.* XXIII, 85-143
 Jelitto, J., Dubinska, E., Wiewiora, A., y Bylina, P. (1993): *Clays Clay Miner.*, 41, 693-701.
 Kretz R., (1983): *Amer. Miner.* 68,

277-279.
 Lodochnikov, W. N. (1933): *Problems Soviet Geol.*, 2, 145-150.
 Lucchetti, G., Cortesogno, L. y Palenzona, A. (1988): *N. Jb. Miner. Mh.*, 8, 367-383.
 Mittwede, S. K. y Schandl, E. S. (1992): *Eur. Jour. Miner.*, 4, 7-16.
 Navarro-Vila F., y Tubía J.M. (1983): *C. R. Acad. Sci. Paris*, 296, 111-114
 Nicolas, A., y Jackson, E. D. (1972): *Bull. Suisse Miner. Petrog.*, 52, 479-495.
 Obata, M. (1980): *J. Petrol.*, 21, 533-572.
 O'Hanley, D. S. (1996): *Serpentinites. Records of Tectonic and Petrological History. Oxford Monographs on Geology and Geophysics 34.* Oxford University Press, 277 p.
 Rice, J.M. (1983): *Am. Jour. Sci.*, 283, 121-150.
 Schandl E.S., O'Hanley D.S., y Wicks F.J. (1989): *Can. Mineral.* 27, 579-591
 Schandl E.S., O'Hanley D.S., y Wicks F.J. (1990): *Econ. Geol.* 85, 1273-1276
 Wares R.P., y Martin R.F. (1980): *Can. Mineral.* 18, 231-240.