

Evidencia de dos Generaciones de Mica Blanca en el Permo-Trías del Rif Septentrional

/ MARÍA DOLORES RODRÍGUEZ RUIZ (1,*), MARÍA DOLORES RUIZ CRUZ (1), CARLOS SANZ DE GALDEANO (2), KHALIL EL KADIRI (3), RACHID HLILA (3)

(1) Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos s/n. 29071, Málaga (España)

(2) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra. CSIC- Universidad de Granada. Facultad de Ciencias. Fuentenueva s/n. 18071, Granada (España)

(3) Département de Géologie. Fac. Sciences. Univ. Abdelmalek Essaâdi. M'hannech II, B.P. 2121. 93003 Tétouan (Maroc)

INTRODUCCIÓN.

El efecto de la presión (P) en el contenido celadonítico de la mica blanca se conoce desde las publicaciones de Ernst (1963) y Velde (1965, 1972), de tal manera que el aumento de P favorece el incremento del contenido celadonítico. Además, dado que la variación de la dimensión del parámetro b de la mica blanca depende de su contenido celadonítico (Guidotti, 1984), son numerosos los trabajos en los que se utiliza el parámetro b de la mica blanca para estimar, de forma semicuantitativa, el rango de P en el cual se formó la mica.

Este método ha sido ampliamente utilizado en el caso de rocas metamórficas de bajo y muy bajo grado, ya que en este rango de P es muy difícil encontrar asociaciones minerales que permitan estimar las condiciones metamórficas. En este trabajo se emplea el parámetro b de la mica blanca para estimar la evolución de la P durante el episodio metamórfico alpino, en secuencias Permo-Triásicas de la transición entre los complejos Gomáride y Sébtide (zonas internas del Rif septentrional).

CONTEXTO GEOLÓGICO.

El Rif, junto con la Cordillera Bética, forman el sector más occidental de las cadenas Alpinas mediterráneas. En las zonas internas Rifeñas se distinguen dos complejos superpuestos tectónicamente: el Sébtide y el Gomáride, los cuales equivalen a los complejos Alpujárride y Maláguide del orógeno Bético. Además se han identificado una serie de unidades que presentan características litológicas y metamórficas intermedias entre ambos, denominadas unidades de Federico

(Didon et al., 1973; Sanz de Galdeano et al., 2001).

Tanto el complejo Sébtide como el Gomáride están constituidos por un zócalo Paleozoico y una cobertera Mesozoica (Sébtide) o Mesozoico-Terciaria (Gomáride). La secuencia Permo-Triásica del complejo Sébtide incluye principalmente filitas azules y rocas carbonatadas. Por el contrario, el Permo-Trías del complejo Gomáride consiste en conglomerados, areniscas y lutitas rojas.

MUESTRAS Y METODOLOGÍA.

El muestreo del complejo Gomáride y de las unidades de Federico se llevó a cabo en el área de Ceuta-Fnideq y en el sector de Bou Ahmed, unos 70 km al sur de Ceuta.

Se estudiaron las rocas totales y dos fracciones de tamaño (2-20 μm y <2 μm). Las muestras se estudiaron por difracción de rayos X (XRD), utilizando un difractor Philips X'Pert PRO MPD (Universidad de Málaga) con radiación $\text{CuK}\alpha_1$, monocromador Ge (111), operando a 45 kV y 35 mA, con un tamaño de paso de 0.01° 2θ y tiempo de conteo de 2 s.

El parámetro b de la mica blanca se determinó a partir del espaciado de la reflexión 060 en diagramas de difracción de rayos X realizados sobre muestras desorientadas (polvos globales y fracciones <2 μm). Para una correcta determinación de esta reflexión, en todo momento se tuvo en cuenta la posible presencia de reflexiones de clorita trioctaédrica (politipos Ib y IIb) y/o sudoita, minerales que presentan reflexiones de baja intensidad en el mismo rango que la mica blanca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La asociación de filosilicatos (Fig. 1) en las unidades superiores del complejo Gomáride se caracteriza por la presencia de illita, caolinita, y cantidades subordinadas de clorita. A medida que se profundiza en dicho complejo, la caolinita va siendo reemplazada por dickita. En las unidades superiores de Federico, la asociación mineral incluye illita, pirofilita y pequeñas proporciones de dickita. En las escamas tectónicas inferiores, la asociación mineral consiste en illita, paragonita y clorita. En alguna de estas muestras se ha identificado además cloritoide. En las muestras más profundas aparecen, de forma ocasional, margarita, talco y vermiculita.

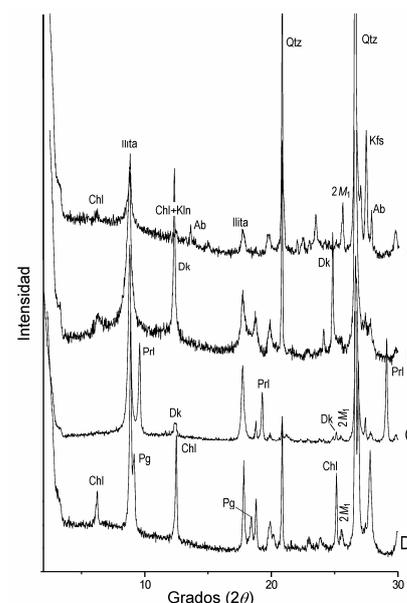


Fig. 1. Diagramas de difracción de rayos X en los que se muestran las asociaciones minerales más características de las secuencias Permo-Triásicas del complejo Gomáride (A y B) y de las unidades de Federico (C y D). Los símbolos de los minerales empleados en las figuras son los recomendados por Kretz (1983).

palabras clave: Zonas Internas, Rif, Parámetro b, Celadonita, Fengita.

key words: Internal Zone, Rif, b-cell parameter, Celadonite, Phengite.

Los diagramas de difracción de rayos X indican que aunque el politipo $2M_1$ predomina en todos los casos, este politipo coexiste con menores proporciones del politipo $3T$, en las unidades de Federico. Además, mientras en las unidades Gomáride y en la unidad superior de Federico aparece una sola reflexión 060 de mica blanca, en las escamas más profundas, aparecen dos reflexiones (Fig. 2).

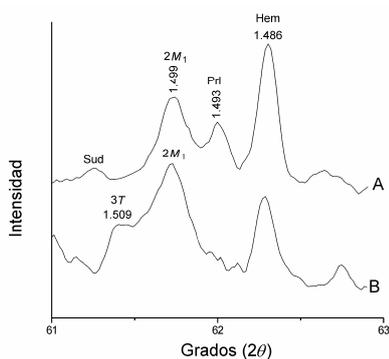


fig. 2. Diagramas de difracción de rayos X mostrando la presencia de una reflexión simple de mica (A) y la presencia de dos reflexiones 060 (B).

Los valores del parámetro b de la mica blanca del complejo Gomáride (una población) y de las dos poblaciones de las unidades de Federico se han representado en la Figura 3. Esta figura pone de manifiesto que la mica del complejo Gomáride se sitúa dentro del rango de la facies de baja P definida por Guidotti y Sassi (1986). Además, la población de baja P presente en las unidades de Federico muestra valores similares a los determinados en el complejo Gomáride. Por el contrario, la población de mayor parámetro b define una curva acumulativa típica de la transición entre las facies de media y alta P.

Estos hechos indican la presencia de dos generaciones de mica blanca: la primera, con mayor valor del parámetro b (politipo $3T$) se interpreta como formada durante el episodio Alpino de alta presión/baja temperatura (HP/BT), y la segunda (politipo $2M_1$) como debida a la reequilibración de la primera población durante el episodio de mayor

temperatura. Una interpretación similar fue realizada por Frey et al. (1983) y Stöckert (1985) para la coexistencia de estos dos politipos de mica en rocas polimetamórficas de los Alpes.

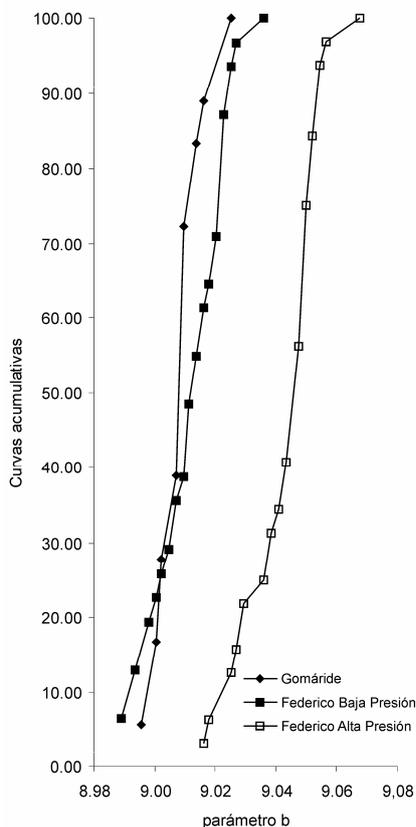


fig. 3. Variación del parámetro b de la mica blanca en el complejo Gomáride (rombos) y en las dos poblaciones identificadas en las unidades de Federico (cuadrados).

CONCLUSIONES.

El estudio de la variación del parámetro b de las micas blancas del complejo Gomáride y de las unidades intermedias de Federico indica la coexistencia de micas formadas en condiciones muy diferentes de P. Mientras el complejo Gomáride se caracteriza por una población única, con bajos valores del parámetro b, que reflejan condiciones metamórficas típicamente extensionales, el parámetro b de las micas de las unidades intermedias, especialmente de las más profundas,

indica que una primera generación de mica (politipo $3T$) formada en condiciones de P relativamente altas y reflejando un régimen colisional, reequilibró, en gran medida durante el episodio del BP/HT que caracterizó la exhumación.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto CGL 2006-02481 (Ministerio de Educación y Ciencia) y por el Grupo de Investigación RNM-199 (Junta de Andalucía).

REFERENCIAS.

- Didon, J., Durand-Delga, M. & Kornprobst, J. (1973): Homologies géologiques entre les deux rives du Détroit de Gibraltar. *Bull. Soc. géol. France*, **15**, 77-105.
- Ernst, W.G. (1963): Significance of phengitic micas from low-grade schists. *Am. Mineralogist*, **48**, 1357-1373.
- Frey, M., Hunziker, J.C., Jäger, E. & Stern, W.B. (1983): Regional distribution of white K-mica polymorphs and their phengite content in the Central Alps. *Contrib. Mineral. Petrol.*, **83**, 185-197.
- Guidotti, C.V. (1984): Micas in metamorphic rocks. In: Bailey, S.W. (Ed.): *Micas. Reviews of Mineralogy*, **13**, 357-468. Mineralogical Society of America.
- Guidotti, C.V. & Sassi, F.P. (1986): Classification and Correlation of Metamorphic Facies Series by Means of Muscovite b_0 data from Low-Grade Metapelites. *N. Jb. Mineral. Abh.*, **153**, 363-380.
- Kretz, R. (1983): Symbols for rock-forming minerals. *Am. Mineral.*, **68**, 277-279.
- Sanz de Galdeano, C., Andreo, B., García Tortosa, F.J. & López Garrido, A.C. (2001): The Triassic palaeogeographic transition between the Alpujárride and Maláguide complexes, Betic-Rif Internal Zone. *Palaeo*, **167**, 157-173.
- Stöckert, B. (1985): Compositional control on polymorphism ($2M_1$ - $3T$) of phengitic white mica from high pressure parageneses of the Sesia Zone (lower Aosta valley, Western Alps; Italy). *Contrib. Mineral. Petrol.*, **89**, 52-58.
- Velde, B. (1965): Phengitic micas: Synthesis, stability and natural occurrence. *Am. J. Sci.* **263**, 886-913.
- Velde, B. (1972): Celadonite mica: Solid solution and stability. *Contr. Mineral. Petrol.*, **37**, 235-247.