

Termobarometría en los gneises de la unidad extensional de Bentomiz, Complejo Alpujárride (Béticas centrales)

Thermobarometry in the gneis of the Bentomiz extensional unit, Alpujarride Complex (central Betics)

F. M. Alonso Chaves (*), E. Pascual (*) y M. Orozco (**)

(*) Departamento de Geología. Universidad de Huelva. Campus Universitario de La Rábida. 21.819 Palos de la Frontera (Huelva).

(**) Departamento de Geodinámica. IAGM-Universidad de Granada. 18.071 Granada.

ABSTRACT

In the gneis of the Bentomiz extensional unit (Sierra Tejeda area), the alpine metamorphic evolution was studied. These rocks show high pressure-high temperature (HP/HT) assemblages. An extensional deformation before Neogene has been recognized in the Alpujarride Complex.

Key words: *thermobarometry, extensional deformation, Betics.*

Geogaceta, 17 (1995), 53-55
ISSN:0213683X

Introducción

Las características metamórficas, litoestratigráficas y tectónicas de las unidades pertenecientes al Complejo Alpujárride, permitieron establecer ciertas diferencias entre los tradicionalmente interpretados mantos alpujárrides (Aldaya *et al.*, 1982). En los últimos años se ha puesto de manifiesto el importante adelgazamiento cortical que durante el Neógeno ha sufrido la Cordillera Bética (García-Dueñas *et al.*, 1992). Paralelamente se ha caracterizado la evolución metamórfica retrógrada que ha afectado a las unidades alpujárrides, y que puede resumirse en una descompresión prácticamente isotérmica (Goffé *et al.*, 1989; Tubía y Gil Iburguchi, 1991; García Casco, 1993, Azañón, 1994). Unidades como las que afloran en Sierra Tejeda, donde está definida la unidad de Bentomiz (Alonso Chaves *et al.*, 1993) son tectónicamente las más altas del complejo y tienen el registro metamórfico más importante.

El fin de este trabajo, es dar a conocer una serie de datos relacionados con el estudio termobarométrico que se ha realizado en el área de Sierra Tejeda, concretamente, en los gneises de la unidad de Bentomiz. De ellos se deduce parte de una historia tectono-metamórfica similar a la de otras unidades alpujárrides, esto es, una descompresión adiabática.

Rasgos geológicos del área de Sierra Tejeda: La unidad de Bentomiz

Las unidades extensionales alpujárrides que se diferencian en el área de Sierra Tejeda son en orden ascendente (Fig. 1): La Herradura, Tejeda, Venta de Palma, Bentomiz, Alcaicería y Benamocarra (Alonso Chaves *et al.*, 1993, e.p.). Los grados metamórficos que caracterizan a las unidades en relación con la deformación principal no son iguales en todas ellas, por ejemplo, la de Alcaicería tiene un grado metamórfico bajo, mientras que la de Bentomiz es de tipo medio y alto. En el muro de ésta última, hay afloramientos discontinuos de rocas metapelíticas de grado bajo. En términos similares podemos expresarnos respecto a las litologías, es decir, algunas unidades, como la de Alcaicería, Venta de Palma, Tejeda y La Herradura tienen una formación carbonatada, atribuida al Trías medio-superior, y un conjunto metapelítico considerado Permo-Trías inferior (Elorza *et al.*, 1979). Sin embargo, la unidad de Bentomiz está formada principalmente por metapelitas y metasamitas con grafito y gneises pre-pérmicos.

Los límites de las unidades son fallas normales de bajo ángulo y despegues extensionales que han sido activos en diferentes momentos durante el Mioceno. Tales estructuras, de carácter frágil, condicionan la distribución cartográfica de las unidades e incluso las litologías que dentro de ellas se han

diferenciado. Azañón *et al.*, (1993) han propuesto para el sector central del orógeno bético distintos eventos extensionales que pueden relacionarse con los descritos en Sierra Tejeda.

La estructura interna de las unidades no puede establecerse con detalle para una escala areal, aunque es posible reconocer sistemáticamente una foliación tectónica que llamaremos principal (Sp), de tipo esquistosidad y un bandeo diferenciado característico en los gneises. Otras estructuras relacionadas con las deformaciones dúctiles que han afectado a las rocas son unos pliegues que tienen asociada una foliación de crenulación. La paragénesis mineral que crece durante esta deformación, posterior a la principal, es de menor o igual grado metamórfico que la asociada a la Sp.

La unidad de Bentomiz está formada mayoritariamente por esquistos y micasquistos grafitosos alternantes con cuarzoquistos y cuarcitas en las que también abunda el grafito. En el muro, hay afloramientos discontinuos, ya citados, de esquistos grises caracterizados por una paragénesis mineral definida por la blastesis de biotita, moscovita, clorita. (Fig. 1). Destaca en la cartografía la presencia de una banda de gneises situada entre esquistos grafitosos con sillimanita, con un espesor variable y en ocasiones omitida tectónicamente. Dicha banda pierde continuidad debido a las fallas normales de bajo ángulo que la transectan. Los gneises tienen porfi-

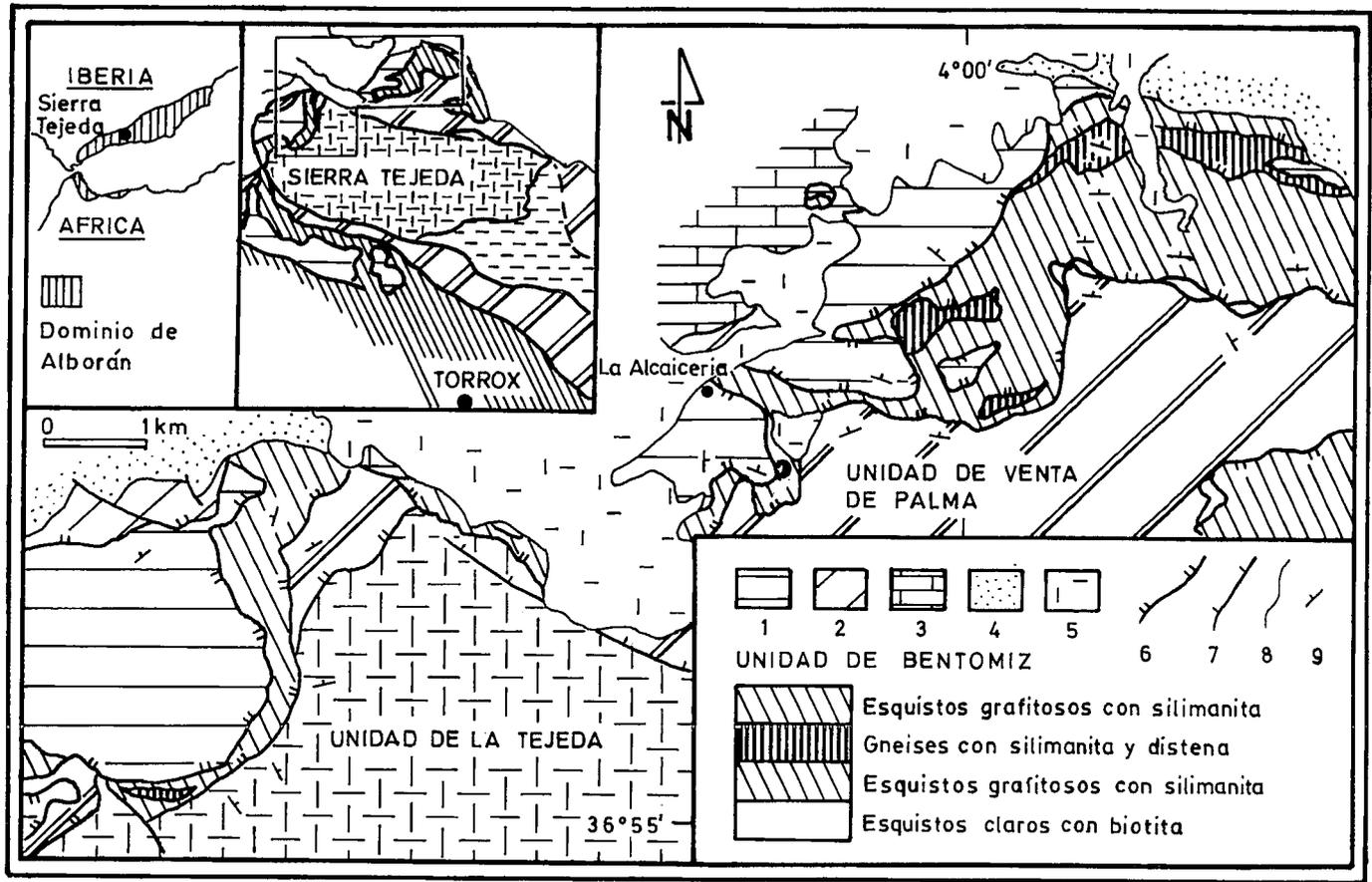


Fig. 1: Esquema geológico de la unidad extensional de Bentomiz al norte de Sierra Tejada. Leyenda: 1, Unidad de Alcaicería; 2, Unidad Maláguide; 3, Dominio Sudibérico; 4, Depósitos miocenos; 5, Depósitos plio-cuaternarios; 6, Falla normal de ángulo bajo; 7, Falla normal de ángulo alto; 8, Discordancia; 9, Foliación principal.

Fig. 1: Geologic scheme of Bentomiz extensional Unit in the northern of Sierra Tejada. Legend: 1, Alcaicería Unit; 2, Malaguide Unit; 3, Sudiberic Domain; 4, Miocene Deposits; 5, Plio-Cuaternary Deposits; 6, Low angle normal fault; 7, High angle normal fault; 8, Unconformity; 9, Principal cleavage.

roblastos de granates y feldespatos, principalmente plagioclasa, aunque también se ha encontrado feldespato potásico. Ambos tipos de porfiroblastos, y la distena -cuando está presente-, son unas veces pre- y otras sincinemáticos respecto a la deformación principal. Los cristales de sillimanita y fibrolita, por las características del hábito cristalino que tienen, definen bien la Sp. En los esquistos grafitosos además del granate y la plagioclasa hay estauroilita paragenética con la Sp, y previa a ésta, aunque este mineral no aparece sistemáticamente.

Termobarometría

Una vez realizado el estudio de las texturas que caracterizan a los gneises de la unidad de Bentomiz, se seleccionaron distintas relaciones entre fases minerales que se consideraron apropiadas para hacer a partir de ellas cálculos

termobarométricos.

El geotermómetro utilizado (Hodges and Spear, 1982) para estimar la temperatura, ya sea en relación con la blastesis mineral durante la deformación principal como la que existía previamente, se basa en el intercambio iónico Fe/Mg entre biotitas y granates. Los geobarómetros empleados (Hodges and Spear, 1982; Ganguly and Saxena, 1984) para establecer las condiciones de presión en las mismas deformaciones que en el caso anterior, se basan en datos químicos correspondientes a granates y plagioclasas, junto con la blastesis contrastada de silicatos de aluminio.

Inclusiones poiquilíticas de biotitas y granates en plagioclasas previas a la Sp, indican unas condiciones pre-deformación principal aproximadas de 750°-770° C (±35°C) y 11-12 kbars (±1 kbar), es decir, alta presión/alta temperatura. Similares fases minerales, pero

crecidas durante la Sp, se han utilizado para establecer las condiciones P-T durante la deformación principal, las cuales han resultado ser aproximadamente de 650° C y 7 kbars. Los datos muestran una trayectoria P-T, para las deformaciones citadas, relacionada con una descompresión, que es debida a una pérdida de carga litostática. Estos resultados coinciden con los que establece García Casco (1993) para esta misma unidad en la zona de Torrox (Fig. 1).

Conclusiones

La evolución metamórfica que sufre la unidad de Bentomiz debe relacionarse con un metamorfismo progrado alpino, que alcanzaría condiciones de alta temperatura/alta presión, seguidas de una descompresión prácticamente a temperatura constante, durante la cual, tiene lugar el desarrollo de la deformación principal. Asociada a esta defor-

mación se produce la Sp, que es la estructura más penetrativa que se reconoce y que puede utilizarse para definir otras deformaciones posteriores. Las unidades alpujárrides situadas en la misma transversal de Sierra Tejeda o al oeste de ella tienen también registros metamórficos similares (Tubía y Gil Iburguchi, 1991; García Casco *et al.*, 1992; Azañón, 1994). Sin embargo algunas unidades alpujárrides que hay al E de Sierra Tejeda, situadas tectónicamente por debajo de las anteriores, están caracterizadas por una descompresión similar pero en condiciones metamórficas de grado bajo (Azañón *et al.*, 1992; Azañón, 1994). El adelgazamiento cortical analizado en este trabajo no es coetáneo de los procesos extensionales neógenos observados en el orógeno Bético-Rifeño, ya que entre ambas etapas extensionales existe una etapa contractiva como lo demuestra la existencia de pliegues recumbentes.

Agradecimientos.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto CICYT n. PB91-0156-CO2-01. En el tratamiento informático de los datos nos ha ayudado T. Donaire Romero.

Referencias.

- Aldaya, F.; García-Dueñas, V. y Navarro Vilá, F. (1982): *Acta Geol. Hisp.*, 14, 154-166.
- Alonso Chaves, F.M.; García Dueñas, V. y Orozco, M. (1993): *Geogaceta*, 14, 116-118.
- Alonso Chaves, F.M.; Orozco, M.; García Dueñas, V. y Mayoral, E.: *Geogaceta*. (e.p.)
- Azañón, J. M. (1994): *Tesis Doctoral, Univ. de Granada*, 332 pp.
- Azañón, J. M.; Crespo-Blanc, A.; García-Dueñas, V. and Orozco, M. (1993): *Geogaceta*, 14, 119-122.
- Azañón, J. M.; García-Dueñas, V. y Goffé, B. (1992): *Geogaceta*, 11, 81-84.
- Elorza, J. J.; García Dueñas, V.; Matas, J. y Martín, L. (1979): Mapa y memoria explicativa de la Hoja de Zafarraya (1040), del *Mapa Geológico Nacional* a escala 1:50.000, IGME, 1-64.
- García-Dueñas, V.; Balanyá, J. C. y Martínez Martínez, J. M. (1992): *Geo-Mar. Lett.* 12, 157-164.
- Ganguly, J. and Saxena, S. K. (1984): *Am. Mineral.* 69, 88-97.
- García Casco, A. (1993): *Tesis Doctoral. Univ. de Granada*, 456 pp.
- García-Casco, A.; Haissen, F. y Torres-Roldán, R. L. (1992): III *Congr. Geol. España*, 1, 338-342.
- Goffé, B.; Michard, A.; García Dueñas, V.; González Lodeiro, F.; Monié, P.; Campos, J.; Galindo Zaldívar, J.; Jabaloy, A., Martínez-Martínez, J. M. and Simancas, J. F. (1989): *Eur. J. Miner.*, 1, 139-142.
- Hodges, K. V. and Spear, F.S. (1982): *Am. Mineral.* 67, 1118-1134.
- Tubía, J. M. and Gil Iburguchi, J. I. (1991): *Journal of the Geological Society*, London, 148, 801-804.