

Dataciones K-Ar de los granitoides del área La Alberca-Béjar (Sistema Central Español)

K-Ar ages of the La Alberca-Béjar granitoids (Spanish Central System)

M. Yenes, G. Gutiérrez-Alonso y F. Álvarez

Departamento de Geología, Universidad de Salamanca, Plaza de la Merced s/n. 37008 Salamanca.

ABSTRACT

Late-kynematic granitoids of the Central Iberian Zone (Iberian Variscan Massif) outcrop in the La Alberca-Béjar region (Salamanca, Spain). The granitoids postdate the regional second variscan deformation phase. The country rock is composed by sedimentary rocks of proterozoic and paleozoic age metamorphosed under epizonal conditions. Five K-Ar ages of biotite concentrates from these granitoids show the existence of two magmatic pulses at 280-281 Ma and 269-270 Ma.

Key words: Geochronology, K-Ar, Granites, Central-Iberian Zone, Spanish Central System

Geogaceta, 20 (2) (1996), 479-482

ISSN: 0213683X

Introducción

El área granítica de La Alberca-Béjar ocupa la parte más occidental del complejo ígneo del Sistema Central Español, intruido en su mayor parte con posterioridad a la segunda fase de deformación varisca.

Desde el punto de vista petrográfico, todos los granitoides estudiados se caracterizan por la presencia de biotita y por su aspecto porfídico más o menos acusado. Atendiendo a la abundancia y tamaño de los cristales de feldespato alcalino, así como a la presencia o ausencia de cordierita, se pueden diferenciar tres facies principales (Ugidos *et al.*, 1990), cuya representación cartográfica puede apreciarse en la figura 1.

Granito Biotítico Porfídico: caracterizado por la abundancia de megacristales de feldespato alcalino. Eventualmente, y de forma dispersa, puede aparecer algún cristal de cordierita.

Granito Biotítico Porfídico ± Cordierita ± Moscovita: se diferencia del anterior por la abundancia relativa de cordierita y por la presencia de moscovita. Aparece siempre rodeando al granito biotítico porfídico, excepto al S de Guijuelo donde éste contacta directamente con el encajante metamórfico.

Granito Biotítico Inequigranular: caracterizado por que los cristales de feldespato alcalino raramente superan los 3 cm y se encuentran muy dispersos.

Por último, se ha diferenciado una facies denominada **Granito de Grano Fino y Aplitas**, en la que se incluyen un conjunto de rocas de grano fino cuyas características varían de granitos s.s. a granitos apliticos y aplitas (Ugidos *et al.*, 1990).

Los contactos son graduales entre las dos facies porfídicas (granito biotítico porfídico y granito biotítico porfídico ± cordierita ± moscovita) y entre la facies de granito biotítico inequigranular y la de granito de grano fino y aplitas. Por el contrario, el contacto de los granitos biotíticos inequigranulares con las facies porfídicas es neto. Este hecho, junto con la presencia de enclaves de granito biotítico inequigranular en las facies porfídicas, pone de manifiesto el carácter intrusivo de estas últimas con respecto a la facies inequigranular (Yenes *et al.*, 1995 a y b)

Por otra parte, las estructuras fluidales observadas en el campo, o deducidas a partir del análisis de Anisotropía de Susceptibilidad Magnética (A.S.M.) (Álvarez *et al.*, 1990; Yenes *et al.*, 1995 b), son, en los granitos porfídicos, paralelas a los contactos con los granitos inequigranulares, mientras que, dentro de las facies inequigranulares están, en muchos casos, cortadas por el contacto con las facies porfídicas.

Asimismo, la geometría de la masa granítica en profundidad, deducida a

partir de estudios gravimétricos, confirma la existencia de dos conjuntos graníticos diferentes, con distinta estructuración tanto de las isolíneas de la Anomalía de Bouguer, como de las curvas de isopropundidad (Yenes *et al.*, 1995 a).

Con todas estas consideraciones se han diferenciado cuatro plutones (Fig. 1): Plutón de La Alberca-Sequeros, Plutón de Linares de Riofrío, Plutón de Peromingo y Plutón de Montemayor del Río. Los tres primeros están constituidos, fundamentalmente, por granito biotítico inequigranular, mientras que el último está constituido por las facies porfídicas.

El objetivo fundamental de este trabajo es, por tanto, obtener una datación de ambos conjuntos de plutones, con el fin de comprobar la secuencia temporal deducida de las observaciones anteriormente mencionadas y establecer una correlación entre estas facies y otras del Sistema Central previamente datadas.

Metodología y resultados

Se han realizado cinco análisis, de los cuales dos pertenecen a las facies porfídicas que componen el Plutón de Montemayor del Río, dos han sido tomadas en la facies granito biotítico inequigranular del Plutón de La Alberca-Sequeros y, por último, la quinta en esta misma facies pero en el Plutón de Linares de Riofrío (Fig. 1).

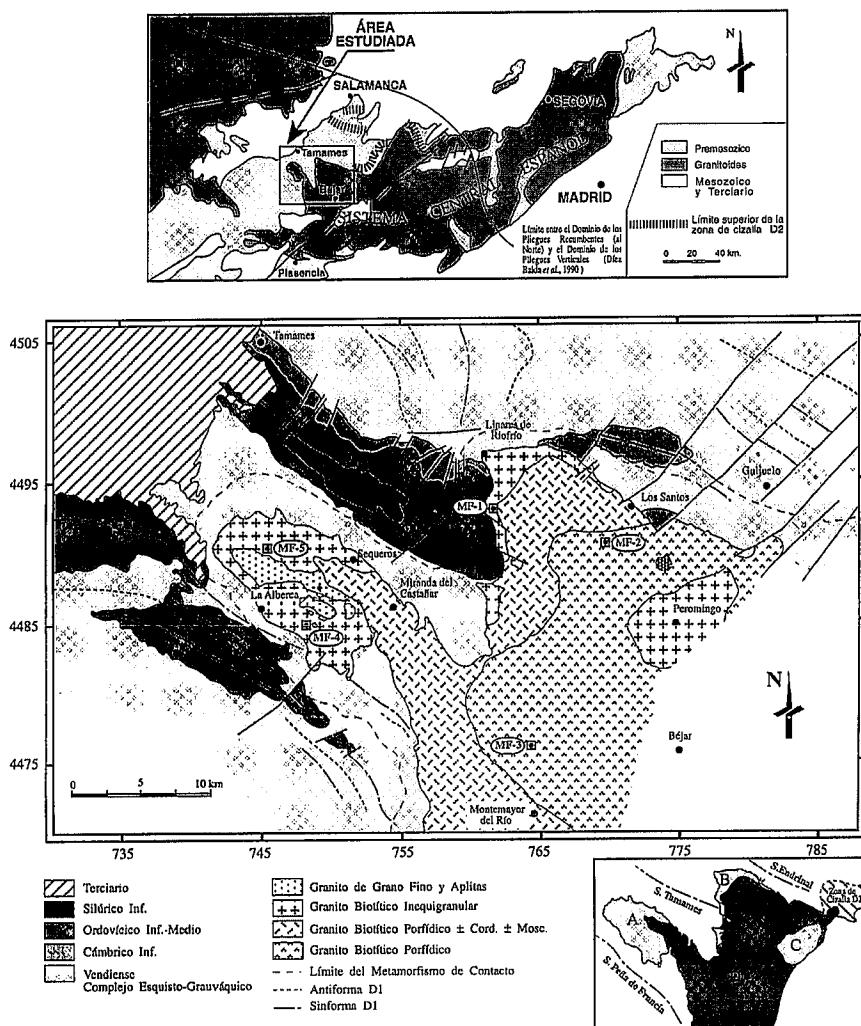


Fig. 1.- Mapa geológico de la región de La Alberca-Béjar y localización de las muestras analizadas. En el recuadro inferior se han diferenciado los plutones: A: Plutón de La Alberca-Sequeros; B: Plutón de Linares de Riofrío; C: Plutón de Peromingo; D: Plutón de Montemayor del Río.

Fig. 1.- Geological map of the La Alberca Béjar region and samples location. Four different gneous bodies have been differentiated: A Pluton - La Alberca-Sequeros; B Pluton - Linares de Riofrío; C Pluton - Peromingo; D Pluton - Montemayor del Río.

La facies granito de grano fino y aplitas del Plutón de La Alberca-Sequeros, no ha sido muestreada, debido a su escaso contenido en biotita y a que su origen está relacionado, posiblemente, con procesos de diferenciación de la facies inequigranular (Ugidos *et al.*, 1990).

El método geocronológico utilizado en este trabajo ha sido el K-Ar sobre biotitas. Este mineral tiene una temperatura de cierre relativamente baja que, según trabajos recientes, se estima en unos 450° C (Hammerschmidt & Frank, 1991; Villa & Puxeddu, 1994). Ésto da lugar a que obtengamos edades ligeramente inferiores a las que resultarían de analizar minerales que cierran antes, como por ejemplo la hornblenda, que lo

hace a unos 530° C (Harrison & McDougall, 1982). En cualquier caso, la edad radiométrica de la biotita obtenida mediante K-Ar en rocas plutónicas ácidas intruidas en niveles epizonales, puede considerarse representativa de la edad de su emplazamiento y consolidación (Siebel, 1995; Hess *et al.*, 1995; Galindo *et al.*, 1987) y, en nuestro caso, es perfectamente válida para comprobar el carácter diacrónico de las facies porfídicas con respecto a los granitos biotíticos inequigranulares.

En cada punto de muestreo (Fig. 1) se han recogido aproximadamente 1.000 gr de roca fresca. Los análisis han sido realizados por Kreuger Enterprise, Inc. Geochron Laboratories Division a partir

de un concentrado de biotita puro y homogéneo (> 99,5%). La extracción del Ar se realizó, por duplicado, mediante fusión en un sistema de vacío, determinándose la cantidad de Ar radiométrico extraído con un espectrómetro de masas MS 10. Por otro lado, la extracción del K se realizó mediante disolución y su determinación mediante un espectrómetro de llama.

Las constantes de desintegración utilizadas han sido:

$$\lambda_{\beta} = 4,962 \cdot 10^{-10} \text{ año}^{-1}$$

$$(\lambda_c + \lambda_c') = 0,581 \cdot 10^{-10} \text{ año}^{-1}$$

Los resultados obtenidos, reflejados en la Tabla 1, se expresan con un error de ± 6 Ma. Sin embargo, según el laboratorio que ha realizado las dataciones, al comparar los resultados obtenidos mediante K-Ar, con los obtenidos por otros métodos, puede reducirse el error al 1 % de la edad obtenida, es decir, alrededor de 3 Ma.

Discusión y conclusiones

Las edades obtenidas (Tabla 1) se sitúan entre 269 y 281 Ma., es decir, en el Pérmico inferior. Sin embargo, dentro de este intervalo, puede comprobarse que las edades más antiguas, 281 y 280 Ma., se corresponden con muestras del Plutón de La Alberca-Sequeros (MF-4 y MF-5), mientras que las más modernas, 269 y 270 Ma., pertenecen al de Montemayor del Río (MF-2 y MF-3). Estos datos ponen de manifiesto que el emplazamiento de las facies porfídicas es 10 Ma. posterior al de la facies de granito biotítico inequigranular que compone el Plutón de La Alberca-Sequeros (a una proximidad de las edades correspondientes a muestras de un mismo plutón es indicativa de la fiabilidad de las medidas).

Sin embargo, la muestra MF-1 tomada en el Plutón de Linares de Riofrío, a pesar de estar constituida por la facies de granitos biotíticos inequigranulares, proporciona una edad (271 Ma.) análoga a la de las facies porfídicas. Esta anomalía puede ser justificada por el hecho de que dicha muestra está tomada en las proximidades del contacto con las facies porfídicas donde, debido a la baja temperatura de cierre para el sistema K-Ar, se habría producido un reequilibrado posterior de la biotita por un aumento de temperatura durante el emplazamiento del Plutón de Montemayor del Río. Este tipo de reequilibrios del sistema K-Ar en biotita han

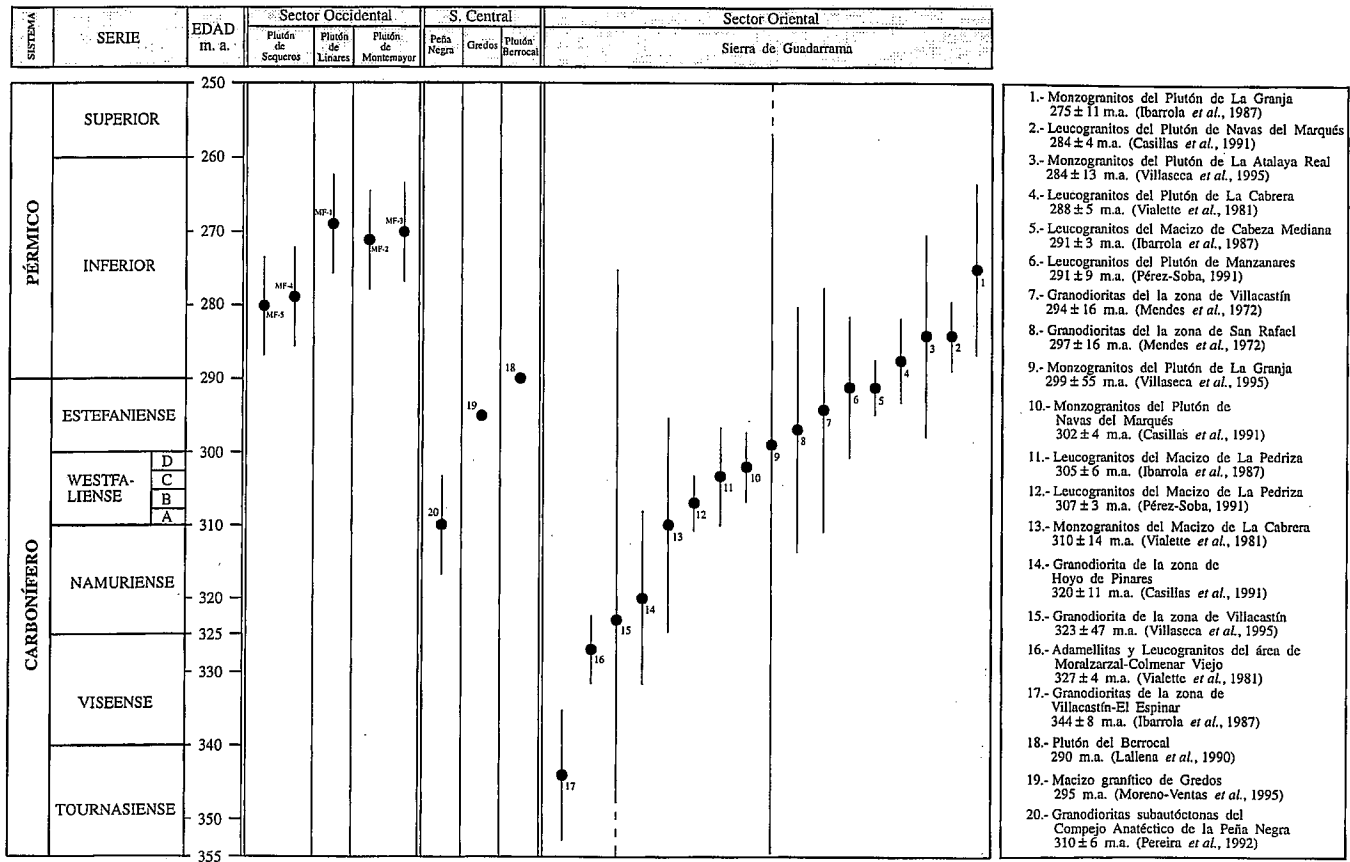


Fig. 2.- Gráfico comparativo de las dataciones existentes de los granitoides tardiorogénicos del Sistema Central Español. La escala de tiempos geológicos está toma de Cowie & Bassett (1989).

Fig. 2.- Comparative late-kyne-matic granitoid ages in the Spanish Central System. Time scale from Cowie & Bassett (1989).

sido descritos en relación con aumentos de presión y/o temperatura como consecuencia de fases orogénicas (Galindo *et al.*, 1987) o, como es nuestro caso, de aumentos de temperatura ocasionados por intrusiones graníticas posteriores (Hart, 1964; Kwan & Yap, 1986; Hess *et al.*, 1995).

Las edades obtenidas para estos granitos, aparte de confirmar el carácter diacrónico del Plutón de Montemayor del Río con respecto al de La Alberca-Sequeros y al de Linares de Riofrío (este último dentro de las consideraciones antes mencionadas), permiten ubicar su emplazamiento dentro del contexto general del magmatismo varisco del Sistema Central Español. Como puede verse en la Fig. 2, en la que se han reflejado las distintas dataciones absolutas publicadas en los últimos años para granitoides del Sistema Central, estos tres plutones se corresponderían con los pulsos magmáticos más tardíos, producidos durante el Pérmico inferior.

Aunque la temperatura de cierre de la biotita para el sistema K-Ar, permitiría suponer edades de emplazamiento ligera-

mente más antiguas, podemos considerar que el desfase es mínimo a tenor de los resultados obtenidos por Siebel (1995) en un estudio comparativo de los sistemas Rb/Sr, sobre roca total, y K-Ar, sobre biotita, moscovita y hornblenda, en el granito de Lenchtemberg (Baviera).

Agradecimientos:

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PB93-1149 C-03-02.

La realización de este estudio geocronológico ha sido posible gracias a la gentileza de Geochron Laboratories (Kreuger Enterprise, Inc.: 711 Concord Avenue, Cambridge, Massachusetts, USA), el cual, dentro de su 1995 Research Award Program seleccionó nuestro proyecto para la realización gratuita de cinco dataciones mediante el método K-Ar.

Referencias

Álvarez, F., Yenes, M., Amice, M., Bouchez, J. L. & Díez Balda, M.A. (1990): XII Re-

unión de *Xeoloxía e Minería de N. O. Peninsular*. Resúmenes: 4-5. Laboratorio Xeolóxico de Laxe.

Casillas, R., Viallette, I., Peinado, M., Duthou, J. L., & Pin, Ch. (1991): *Séance spécialisée de la Soc. Géol. France à la mémoire de Jean Lameyre. Granites océaniques et continentaux.*

Cowie, J. W. & Bassett, M. G. (1989): I.U.G.S. 1989 *Episodes*, 12 (2), Supplement.

Galindo, C., Casquet, C., Portugal Ferreira, M. & Macedo, C. A. R. (1987): En: *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico* (Bea, F., Carnicero, A., González, J. C., López-Plaza, M. y Rodríguez Alonso, M. D., Eds.). Rueda. Madrid, 385-392.

Hammerschmidt, K & Frank, E. (1991): *Schweiz. Mineral Petrogr. Mitt.*, 71: 216-274

Hart, S.R. (1964): *J. Geol.* 72: 493-525.
Harrison, T. M. & McDougall, I. (1982): *Geoshim. Cosmochim. Acta*, 46: 1811-1820.

Hess, J. C., Lippolt, H. J. & Kober, B.

(1995): *Geol. Rundsch.*, 84: 568-577.
 Ibarrola, E., Villaseca, C., Vialette, Y., Fúster, J. M., Navidad, M., Peinado, M. & Casquet, C. (1987): *En: Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico* (Bea, F., Carnicero, A., Gonzalo, J. C., López-Plaza, M. y Rodríguez Alonso, M. D., Eds.). Rueda. Madrid, 377-383.
 Kwan, T. S. & Yap, F. L. (1986): *Geol. Soc. Malays. Bull.*, 19: 281-289.
 Lallena, P. P., Sanz, H. G., Pérez del Villar, L. & Quejido, A. J. (1990): *Bol. Soc. Esp. Min.*, 13: 144-145.
 Mendes, F., Fúster, J.M., Ibarrola, E. & Fenández-Santín, S. (1972): *Rev. Fac. Ci. Lisboa*, 16 (1): 345-365.
 Moreno-Ventas, I., Rogers, G. & Castro, A. (1995): *Contrib. Mineral Petrol.*, 120: 137- 149.
 Pereira, M. D., Ronkin, Y. & Bea, F. (1992): *Rev. Soc. Geol. España*, 5: 129-134.
 Pérez-Soba, C. (1991): Tesis Doc., Univ. Complutense, Madrid: 225 pp.
 Siebel, W. (1995): *Contrib. Mineral Petrol.*, 115: 415-426.
 Ugidos, J. M., Rodríguez Alonso, M. D.,

MUESTRA	% K	40K ppm	40Ar* ppm	EDAD (Ma.)
MF-1	8,017	9,564	0,1628	271 ± 6
MF-2	8,488	10,126	0,1706	269 ± 6
MF-3	8,188	9,768	0,1653	270 ± 6
MF-4	8,171	9,748	0,1721	281 ± 6
MF-5	8,132	9,701	0,1710	280 ± 6

Tabla 1.- Resultados obtenidos de los análisis K-Ar en el sector de La Alberca-Béjar.

Table 1.- K-Ar ages and analytical results of the samples.

Albert Colomert, V. & Martín Herrero, D. (1990): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 552 (12-22) Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid.
 Vialette, Y., Bellido, F., Fúster, J. M. & Ibarrola, E. (1981): *Cuad. Geol. Ibérica*, 7: 327-335.
 Villa, I.M. & Puxeddu, M. (1994): *Contrib. Mineral Petrol.*, 120: 197-211.
 Villaseca, C., Eugercios, L., Snelling, N., Huertas, M. J. & Castellón, T. (1995): *Rev. Soc. Geol. España*, 8 (3): 137-148.
 Yenes, M., Gutiérrez Alonso, G., Álvarez, F., Díez Balda, M.A. & Vignerese, J. L. (1995 a): *Rev. Soc. Geol. España*, 8 (1-2): 51-59.
 Yenes, M., Gutiérrez Alonso, G., Álvarez, F., Díez Balda, M.A. & Vignerese, J. L. (1995 b): *Europ. Union Geosc. E.U.G. 8, Strasbourg. Terra Nova*, Abstract supplement nº 1, Vol. 7: 142.