

# Geocronología Rb-Sr de los leucogranitos del complejo plutónico de Burguillos del Cerro (Badajoz)

## *Rb-Sr geochronology of the leucogranites from Burguillos del Cerro (Badajoz)*

N. Bachiller (\*), C. Galindo (\*), D.P.F. Darbyshire (\*\*) y C. Casquet (\*)

(\*) Dpto. de Petrología y Geoquímica. Facultad de Geología. UCM. 28040 Madrid.

(\*\*) NERC Isotope Geosciences Laboratory, Kingsley Dunham Center, Keyworth, Nottingham NG12 5GG, U.K.

### ABSTRACT

*A Rb-Sr whole-rock array corresponding to an age of circa 330 M.a. has been obtained for the slightly to moderately peraluminous leucogranites of the Burguillos del Cerro Massif. The samples were collected from several different leucogranite bodies and the data demonstrate that the Sr-isotope composition was not homogeneous at the time of intrusion. It reveals the absence of isotopic homogeneity of the original magmas. However two samples from the same body yield a tie line age of  $330 \pm 9$  M.a. i.e. Lower Carboniferous. Furthermore, Rb-Sr isotopic evidence suggests that the alterations of the albitic type (albite + quartz), that are found within these granites, probably took place soon after the crystallization of the magmas. Fluid inclusion evidence supports this interpretation.*

**Key words:** *leucogranites, geochronology, isotope geochemistry, Extremadura, Spain.*

*Geogaceta, 21 (1997), 29-30*

*ISSN: 0213683X*

### Introducción

En la zona interna del Complejo Plutónico de Burguillos del Cerro (CPBC) se localiza un enjambre de diques y pequeños cuerpos irregulares de leucogranitos y pegmatitas, en su mayor parte peraluminicos. El CPBC se emplaza en el núcleo de la antiforma de Olivenza-Monesterio (Zona de Ossa-Morena), constituido por materiales precámbricos de la «Serie Negra» y del Cámbrico inferior. Este complejo presenta una gran variedad de tipos ígneos, desde acumulados ultramáficos hasta granitos peraluminicos, con términos gabroicos, dioríticos, monzodioríticos y granodioríticos (Pons, 1982; García Casquero 1991). Además incluye una serie de septas, constituidos fundamentalmente por calizas y dolomias del Cámbrico inferior que se localizan en las zonas marginales del complejo.

Mineralógicamente, la mayoría de estos leucogranitos están constituidos por plagioclasa (albita-oligoclasa), feldespato potásico (microclina), cuarzo y cantida-

des menores de biotita. La cordierita es frecuente y a veces hay andalucita. Como accesorios principales se reconocen apatito, circón, ilmenita y moscovita secundaria. Estos leucogranitos presentan frecuentes bolsadas pegmatíticas, generalmente pequeñas, así como zonas con nódulos de cuarzo + turmalina. Geoquímicamente muestran contenidos de SiO<sub>2</sub> entre 71.0 y 75.6%, son débilmente peraluminicos, con valores de corindón normativo entre 0.09 y 2.55 y están enriquecido en LREE con anomalía negativa de Eu (Eu\* = 0.67 ± 0.35). También se han encontrado leucogranitos de carácter metaaluminicos con anfíbol y esfena, aunque son muy escasos.

En estos diques leucograníticos se han encontrado zonas de morfología imprecisa, constituidas por albita pura y cuarzo, con apatito, anatasa y circón accesorios. Estas albitas son rocas hidrotermales que muestran enriquecimiento en SiO<sub>2</sub> (77-79 %) y en Na<sub>2</sub>O (5.3-7.7%), con relación a los protolitos leucograníticos. Las zonas albitizadas se encuentran empobrecidas en Ca, K, Fe, Mg,

Ba, Pb, Rb, Li, Be e Y y enriquecidas en Na, Si, Th, Sr y Zr. Los patrones de REE de las albitas muestran la misma tendencia que los de los leucogranitos, pero no presentan anomalía negativa de Eu significativa (Eu\* = 0.91 ± 0.26). En general las LREE permanecen inmóviles, aunque aumentan los contenidos en Eu y Nd y las HREE se empobrecen respecto al leucogranito no alterado (Bachiller *et al.*, 1995; Bachiller *et al.*, 1996).

### Geocronología

#### Muestreo y metodología

Con el fin de determinar la edad de emplazamiento de los leucogranitos y de la albitización asociada, se ha llevado a cabo un estudio isotópico por el método Rb-Sr en el NERC Isotope Geosciences Laboratory (Keyworth, UK). Para ello se han seleccionado 12 muestras de roca total, de las cuales nueve son leucogranitos, una pegmatita y dos albitas. De los leucogranitos uno es metaaluminico y todos los demás presentan corindón normativo (entre 0.09 y 2.55%; Bachiller,

1996). Las muestras de leucogranitos proceden, excepto en dos casos, de distintos cuerpos intrusivos.

Las concentraciones de Rb y Sr, así como las relaciones atómicas Rb/Sr de las muestras de roca total han sido determinadas por fluorescencia de Rayos X; la relación isotópica de Sr ha sido medida en un espectrómetro de masas multicolector automático Finnigan-Mat 262.

El error de la medida estimado se expresa a nivel de  $2\sigma$ . La constante de desintegración empleada en los cálculos de edad es  $\lambda^{87}\text{Rb} = 1.42 \times 10^{-11} \text{ a}^{-1}$ , recomendada por la Subcomisión de Geocronología de la IUGS (Steiger y Jäger, 1977). Los errores analíticos estimados son de 1% en la relación  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  y de 0.01% en la relación  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . El cálculo de las edades Rb-Sr se ha realizado con el programa Least Squares Fit (LSF) (Miller, I., comun. pers.); este programa calcula las rectas de regresión  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ - $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de acuerdo con el método de York (1969). Como medida del grado de confianza de las líneas de regresión ajustadas a los datos analíticos, calcula la MSWD (Brook *et al.*, 1972).

#### Resultados

Los nueve leucogranitos analizados proporcionan una recta de regresión (MSWD=72) correspondiente a 332 millones de años. Ello demuestra que la composición isotópica inicial del Sr no fue homogénea en el momento de la intrusión. Pese a lo poco preciso de esta datación, las dos muestras procedentes de un mismo cuerpo intrusivo definen una recta de  $330 \pm 9$  M.a., lo que induce a pensar que el emplazamiento de los leucogranitos tuvo lugar próximo a los 330 millones de años, esto es, en el

Carbonífero Inferior. Las relaciones isotópicas iniciales de Sr, calculadas a los 330 M.a., varían entre 0.7075 y 0.7146. Los datos preliminares disponibles de Sm-Nd arrojan valores de la  $\epsilon\text{Nd}_{330}$  también muy variables, lo que sugiere que en la génesis de los magmas leucograníticos intervino material crustal en distintas proporciones.

Los resultados obtenidos sobre la edad de los leucogranitos, aunque provisionales, no discrepan con los obtenidos hasta el momento para otras rocas del CPBC. García Casquero (1991) y Dallmeyer *et al.*, (1995) obtienen, mediante el empleo del método  $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ , edades de emplazamiento de la unidad de dioritas y de la de gabros, comprendidas entre 335 y 340 M.a.

#### Edad de las albititas.

La edad de las albititas no se puede obtener directamente mediante el empleo del método Rb-Sr. Sin embargo, cuando las dos muestras disponibles de estas rocas se proyectan junto con las de los dos leucogranitos procedentes de un mismo cuerpo intrusivo, la edad de regresión obtenida ( $325 \pm 9$  M.a.), es parecida a la de estos últimos, dentro de los límites de error. Por ello, inferimos que la albitización debió de ser un proceso próximo en el tiempo con el magmatismo. En caso contrario, el reajuste de las relaciones isotópicas del sistema, como consecuencia del proceso de alteración (fuerte descenso del Rb y aumento del Sr), alejaría los puntos representativos de las albititas de la recta de regresión definida por los leucogranitos.

Las relaciones  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de las dos albititas a la edad de emplazamiento de los leucogranitos son 0.7086 y 0.7092,

valores que son semejantes a los de un leucogranito tomado en el mismo cuerpo intrusivo (0.7091) que alberga la alteración. Ello apunta hacia la existencia de equilibrio isotópico entre el fluido responsable de la albitización y los propios leucogranitos encajantes. En este mismo sentido, el estudio de inclusiones fluidas realizado en los cuarzos de las albititas (Bachiller *et al.*, 1996), confirma la naturaleza magmática del fluido responsable de la albitización y su íntima relación con los leucogranitos huesped.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de la CICYT (I+D) número AMB92-0918-CO2-01.

#### Referencias

- Bachiller, N. (1996): Tesis de Licenciatura. UCM. Inédita.
- Bachiller, N., Galindo, C., Darbyshire, D.P.F. y Casquet, C. (1995): *Bol. Soc. Esp. Mineral.*, 18-2: 80 pp.
- Bachiller, N., Quílez, E., Casquet, C. y Galindo, C. (1996): *Geogaceta*, 20(7): 1504-1506.
- Brooks, C., Hart, S.R. y Wendt, I. (1972): *Rev. Geophys. Space Phys.*, 10: 551-577.
- Dallmeyer, R.D., García Casquero, J.L. y Quesada, C. (1995): *Bol. Geo. Min.*, 106: 203-214.
- García Casquero, J.L. (1991): *Tesis Doctoral*. Universidad de Salamanca.
- Pons, J. (1982): *Tesis Doctoral*. Universidad de Toulouse.
- Steiger, R.H. y Jäger, E. (1977): *Earth Planet. Sci. Lett.*, 36: 359-362.
- York, D. (1969): *Earth Planet. Sci. Lett.*, 5: 320-324.