

El macizo precámbrico de Mérida (suroeste de España): petrografía, geoquímica, geocronología y significado geodinámico

The Precambrian massif of Mérida (SW Spain): Petrography, geochemistry, geochronology and geodynamic significance

ALBERTO BANDRÉS(1), LUIS EGUILUZ(1), MARINA MENÉNDEZ(2), LUIS A. ORTEGA(2) & JOSÉ I. GIL IBARGUCHI(2).

(1) Departamento de Geodinámica, Universidad del País Vasco, Apto. 644, Bilbao 48080, España

(2) Departamento de Mineralogía y Petrología, Univ. del País Vasco, Apto. 644, Bilbao 48080, España

El macizo de Mérida está situado en el sector N de la zona de Ossa-Morena del Macizo Ibérico (suroeste de España). El macizo de Mérida pertenece a la banda de cizalla de Badajoz-Córdoba, la cual está compuesta por dos dominios: (i) el corredor blastomilonítico de Badajoz-Córdoba y (ii) el dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina. Los dos dominios están separados por una importante zona de cizalla coincidiendo con la falla de Hornachos. Dentro del dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina existen diversos afloramientos del Orógeno Cadomiense formados por materiales precámbricos de la Serie Negra, junto con metavolcanitas y rocas intrusivas ácidas y básicas. Estos afloramientos, o macizos, muestran rasgos petrológicos y geoquímicos, así como relaciones de campo, que han sido interpretados en términos de fragmentos de un antiguo arco volcánico cadomiense formado hace unos 550 Ma (las edades publicadas de protolitos van de $c. 573 \pm 13$ Ma a 554 ± 4 Ma). El macizo de Mérida constituye probablemente el afloramiento mejor conocido de los que definen la alineación magmática cadomiense.

El macizo de Mérida está formado por rocas metamórficas e intrusiones plutónicas. El miembro inferior de la serie metamórfica corresponde a la Serie Negra la cual contiene abundantes elementos volcánicos y volcanoclásticos. Por encima se sitúa la secuencia volcanoclástica de Don Alvaro, formada por metavolcanitas de grado bajo a medio (facies esquistos verdes de presión intermedia) de composición ácida, intermedia y básica, incluyendo niveles de rocas ácidas masivas (riolitas y dacitas). Esta secuencia pasa de forma gra-

dual a la serie volcánica de Oliva de Mérida constituida por micaesquistos con granate, gneises riolíticos, tobas vítreas, tobas y cineritas ligeramente recristalizadas y abundantes niveles de riolitas masivas. La serie de Oliva de Mérida pasa a su vez de forma gradual a la secuencia pelítica del Embalse de Alange.

Las rocas plutónicas del macizo de Mérida se intruyen en las series anteriores. La variedad de litotipos plutónicos de este macizo es muy importante abarcando desde tipos ácidos hasta ultrabásicos. Se han distinguido dos unidades cartográficas principales: una unidad diorítica y una leucotonalítica. La unidad diorítica incluye varios subtipos: (i) los gabros de Alange, (ii) las dioritas a granodioritas de Don Alvaro, (iii) las dioritas de grano grueso, y (iv) las dioritas de grano fino a medio. Todo el conjunto está afectado por metamorfismo regional de grado bajo a medio (actinolita-clorita-cuarzo-albita, biotita-clorita-epidota-clinozoisita-opacos).

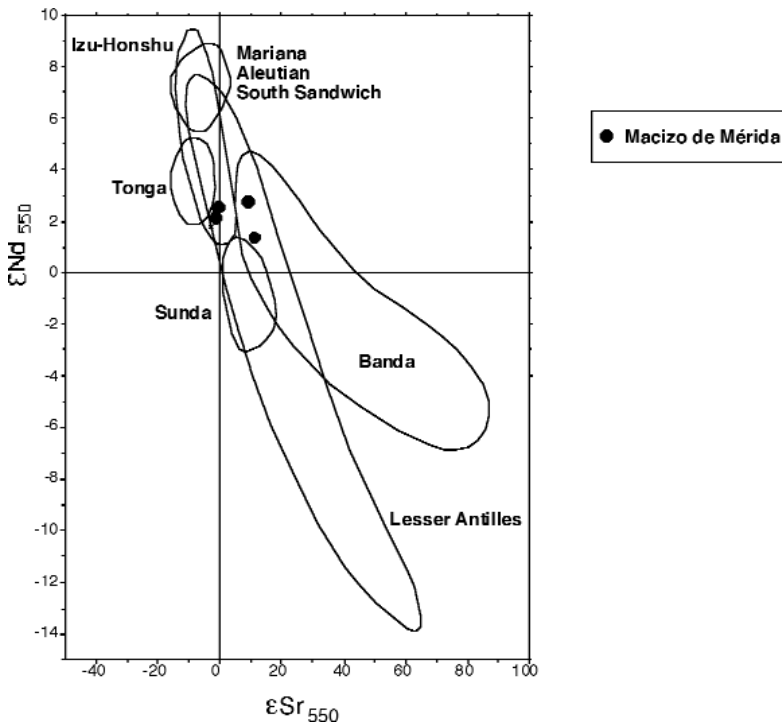
Unidad diorítica: Las rocas gabroicas y dioríticas afloran en el área de Don Alvaro-Alange (gabros) y Mérida. Se trata de rocas de grano medio a grueso con textura hipidiomórfica, ricas en componentes máficos, que muestran evidencias claras de una deformación regional sobreimpuesta. Mineralógicamente están constituidas por hornblenda pargasítica, plagioclasa cálcica (An₄₀) y augita, junto con cantidades menores de cuarzo y feldespato potásico. Los piroxenos y anfíboles presentan texturas de acumulado. Ilmenita, apatito y esfena son accesorios.

Unidad leucotonalítica: Esta unidad conforma las partes externas del macizo, excepto en el borde occidental, y es intru-

siva en rocas proterozoicas en las que induce metamorfismo de contacto. Las relaciones con las facies dioríticas son complejas. Los datos de campo sugieren que las leucotonalitas son contemporáneas o algo más jóvenes que las dioritas de grano fino. Alrededor de Guareña, en las cercanías del área estudiada, las leucotonalitas cortan y se mezclan con las dioritas, dando lugar localmente a rocas de grano medio de composición granodiorítica. La unidad leucotonalítica está formada por rocas muy homogéneas que varían en composición desde tonalitas a granodioritas.

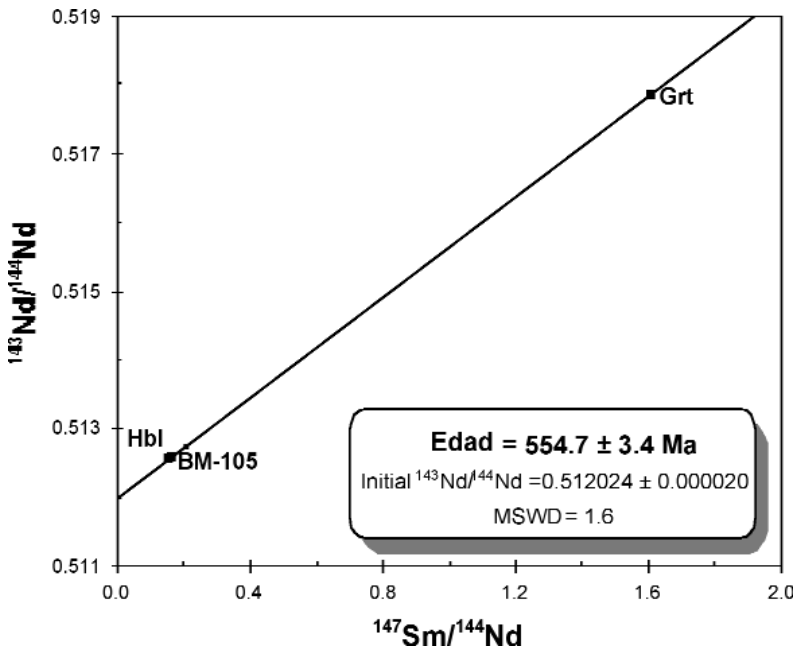
Hornblenditas y rocas máficas acumulativas: Ambos tipos de rocas aparecen asociados a las dioritas. Acumulados de tamaño métrico de hornblendita y facies bandeadas, alternando con gabros,

dioritas y anortositas, aparecen dispersas por toda la unidad mostrando contactos graduales con la diorita matriz. Algunas de estas rocas, las cuales también aparecen en el seno de las dioritas de grano fino, constituyen unidades cartográficas a escala kilométrica. Las hornblenditas son acumulados de grano grueso a muy grueso (0.5 to 4 cm) de hornblenda pargasítica, forman cuerpos alargados o lenticulares en el seno de las unidades acumulativas estratiformes. Estas unidades están formadas por bandas de tamaño decimétrico en las que las variaciones modales dan lugar a secuencias petrográficas complejas con alternancia de gabros, dioritas y anortositas. Los niveles dioríticos se caracterizan por la presencia frecuente de granates idiomórficos centimétricos.



La geoquímica de las rocas plutónicas de Mérida sugiere una evolución petrogenética compleja coherente con los datos de campo y petrográficos. Los contenidos en SiO_2 muestran una gran variación, mientras que las variaciones en contenidos de elementos traza en los diagramas de Harker muestran una evolución continua, con una dispersión mínima para los términos máficos y un brusco cambio al pasar a las leucotonalitas. Las relaciones isotópicas Rb/Sr y Sm/Nd sugieren una participación importante de magmas de origen mantélico junto con una ligera contaminación cortical. Los términos ácidos y básicos muestran composiciones isotópicas homogéneas

que sugieren un origen a partir de materiales mantélicos empobrecidos ($\epsilon\text{Nd} = + 2.7$ to $+ 1.3$) similares a los de las áreas fuente de series calcoalcalinas. Las rocas estudiadas son subalcalinas metaaluminicas a ligeramente peraluminicas, y presentan patrones evolutivos típicos en diagramas normalizados de REE y multielementales que sugieren una fraccionación importante de anfíbol en el caso de las dioritas y de menor intensidad en el caso de las leucotonalitas. El conjunto de rocas plutónicas de Mérida pudo haberse formado en un contexto sin-a post-colisional en relación con el desarrollo de un arco volcánico.



Las rocas acumulativas con granate presentan una asociación de presión relativamente elevada (plagioclasa-granate-anfíbol) en la que se preservan los rasgos ígne-

os y las texturas acumulativas a escala centimétrica. El granate aparece en las partes dioríticas más leucocráticas de los acumulados cortando la foliación lo que sugiere

un estadio de formación relativamente tardío. La foliación tectónica sobreimpuesta está asociada al desarrollo local de bandas miloníticas senextras durante la orogénesis Hercínica. Anfíbol secundario (actinolita), clinozoisita, epidota y albita se desarrollan en sombras de presión de los granates durante este episodio de deformación. Las condiciones de presión y temperatura de equilibrio calculadas para la asociación de granate, plagioclasa y anfíbol primario indican condiciones de cristalización de las rocas plutónicas en torno a 12 kbar y 750 °C, lo que podría corresponder a la parte inferior de la corteza continental o de la zona de raíz de un arco magmático.

A partir de los datos de Sm-Nd se ha establecido una isocrona interna (granate, anfíbol, roca total) para las rocas acumulativas que indica una edad de cristalización de los protolitos de $c. 554 \pm 4$ Ma. Esta edad es coherente con los datos de campo, así como con las dataciones U-Pb del metamorfismo Cadomiense y de otras intrusiones dioríticas en sectores próximos de la zona de Ossa-Morena.

La edad obtenida para el emplazamiento del macizo de Mérida representa un valor mínimo para la edad del desarrollo del metamorfismo regional en el área estudiada dado que constituye una intrusión sin- a post-cinemática que localmente lleva asociada una aureola de metamorfismo de contacto que corta las estructuras y el metamorfismo regional. El hecho de que la cristalización de los magmas debió iniciarse en condiciones relativamente profundas, junto con la ausencia prácticamente generalizada de efectos térmicos sobre la secuencia encjante de grado bajo a medio,

sugiere una rápida exhumación de las rocas básicas a ácidas del macizo de Mérida.

Agradecimientos

Trabajo realizado con la ayuda financiera del proyecto DGICYT PB 97-0617.