

Los lamprófidos de Les Guilleries: último pulso ígneo Varisco en los Catalánides

Esteban Mellado Ilabaca (1*), Mercè Corbella (1)

(1) Departament de Geologia, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (España).

* corresponding author: esteban.mellado@e-campus.uab.cat

Palabras Clave: Varisco, lamprófido, appinita. **Key Words:** Variscan, lamprophyre, appinita.

INTRODUCCIÓN

Los diques máficos son uno de los principales canales de magma desde su fuente en el manto o corteza inferior hasta la corteza superior. Por ello, pueden registrar la naturaleza del magma parental, la localización del reservorio magmático, los mecanismos de emplazamiento o las condiciones de paleoesfuerzos (Srivastava et al., 2019). En el cinturón varisco de Europa, redes de diques máficos están relacionados con la fragmentación del orógeno principalmente durante Carbonífero Superior - Pérmico Superior, con una signatura geoquímica que varía diacrónicamente en distintas localidades de calcoalcalina a alcalina (Cortesogno et al., 1998). Ambos magmatismos incluyen variedades potásicas, lamprófidos de tipo espesartita, vosgesita, kersantita y minette, el primero, o camptonitas el segundo. Los diques calcoalcalinos se interpretan formados por descompresión en el manto litosférico subcontinental enriquecido por metasomatismo en zonas de suprasubducción con bajo grado de fusión parcial, y que puede diferenciarse durante el ascenso y emplazarse a diferentes niveles corticales (Seifert, 2008; Soder, 2017). Los lamprófidos alcalinos muestran signaturas geoquímicas de magmatismo OIB que sugiere una naturaleza anorogénica, sin contribución cortical, y evidencian un adelgazamiento de la litósfera producido por la invasión de fundidos astenosféricos relacionados al término del ciclo supercontinental Varisco (Orejana et al., 2008).

En las Cordilleras Costero Catalanas o Catalánides, que conforman el domino más nororiental del cinturón varisco de la península ibérica, afloran diferentes conjuntos de diques de lamprófidos, tanto de carácter calco-alcalino como alcalino. El objeto de este estudio son los diques de lamprófidos del macizo de Les Guilleries, y que han sido datados entre 262 ± 7 Ma y 255 ± 17 Ma. Estos diques están relacionados con los que afloran la localidad de Aiguablava, en la Costa Brava, a unos 50 km al E, donde se encuentran lamprófidos de afinidad calco-alcalina de edad interpretada como Pérmica (Losantos et al., 2000) cortados por otros de afinidad alcalina de edad Cretácica (Ubide, 2013).

PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA

Los diques son predominantemente verticales, de potencia decimétrica a métrica y longitud decamétrica y orientación E-O. Están encajados en leucogranitos, granodioritas, cuarzo-monzonitas, pegmatitas y metasedimentos paleozoicos. Los lamprófidos presentan una textura porfídica fina, con fenocristales verdes y sulfuros milimétricos. Los fenocristales primarios corresponden a hornblenda-actinolita (con núcleos enriquecidos levemente en titanio, sodio y potasio) y probablemente flogopitas y piroxenos que están completamente alterados. Se observan también plagioclasas sericitizadas y albitizadas, con inclusiones de hematites. En la matriz se aprecian anfíboles, clorita, anortita, feldespato potásico, albita, así como titanita, calcita, ilmentita, allanita, fluorapatito, zircón, espinela, piritita y calcopiritita. Los minerales secundarios corresponden a clorita, epidota, albita, calcita, titanita y rutilo.

Todos los diques muestran un alto contenido en MgO y abundancia de volátiles. Esto, junto con el patrón de tierras raras similar al cortical, indican que los diques corresponden a lamprófidos calcoalcalinos, predominantemente espesartitas. Asimismo, el enriquecimiento en LILE, HFSE y tierras raras, así como la relación isotópica de Sr y Nd, son consistentes con un origen mantélico de una litósfera subcontinental enriquecida.

Las concentraciones de elementos mayores y trazas son similares a las de las espesartitas de Aiguablava, aunque las de Les Guilleries están más enriquecidas en la mayoría de HFSE y tierras raras. Por otro lado, al comparar con diques máficos enriquecidos del resto de Europa occidental, se observa una tendencia en la cual los lamprófidos de Les Guilleries junto a las espesartitas de Aiguablava y los diques basáltico-andesíticos en Sardinia, presentan menores enriquecimientos en LILE, HFSE y tierras raras, pero con mayor Sr radiogénico en general, indicando un origen común con características específicas.

La variación sistemática de Na₂O con SiO₂, K₂O y CaO, así como con Ba, Rb, Cs, Pb, Sr, Tl y Zn concuerda con una alteración por albitización adicional a los procesos de autometasomatismo comunes en lamprófidos. La remobilización por procesos hidrotermales de estos elementos también se ha observado en granitoides variscos de otras áreas de los Catalánides.

EDAD Y DISCUSIÓN

La carencia de fenocristales inalterados de anfíboles o micas, la escasez de zircones y la alteración y tamaño de allanitas, ha llevado a utilizar titanita como mineral de datación. Las edades obtenidas son el promedio de las obtenidas en diferentes cristales de titanita. Las edades provienen de los diques menos alterados, con edad de concordia del diagrama Tera-Wasserburg de 262 ± 7 Ma, Pérmico Medio a Superior. El dique más alterado proporciona una edad de concordia de 255 ± 17 Ma, Pérmico Superior a Triásico. Esta edad es consistente con las relaciones de campo observadas.

Anfíbol, flogopita, ilmenita, allanita y apatito son también los minerales principales de las hornblenditas, gabros y dioritas de los complejos ultramáficos presentes en el Batolito Catalán Costero, con edades entre 324 ± 3 y 269 ± 4 Ma (Martínez et al., 2008; Galán et al., 2017). Esta asociación mineralógica es similar a la de la serie de las appinitas (Galán et al., 2017). Aunque no se han estudiado detalladamente las relaciones genéticas entre los distintos plutones calcoalcalinos de los Catalánides, una compilación de datos geoquímicos muestra grandes similitudes con appinitas variscas del NO de Iberia (Castro et al., 2003). Adicionalmente, los lamprófidos de Les Guilleries muestran características similares a las descritas para los hipotéticos magmas parentales de la serie de las appinitas del NO de Iberia, es decir, magmas básicos con alto contenido en volátiles, potasio y tierras raras. Por lo tanto, se sugiere que los lamprófidos de Les Guilleries representan la composición más cercana a lo que podría ser la fuente de calor y fundidos del magmatismo bimodal post-colisional de los Catalánides. Las relaciones entre lamprófidos calcoalcalinos y appinitas ya han sido advertidas por otros autores (Rock, 1991).

Los datos geoquímicos y cronológicos son consistentes con una afinidad orogénica durante la transición tectónica compresiva/transpresiva del final de la orogenia varisca, a la transtensiva/extensiva post-colisional, en relación con la fragmentación de Pangea y la apertura del Neo-Tetis. Por lo tanto, los diques de lamprófido estudiados de Les Guilleries, junto con los similares de la Costa Brava, representan el pulso orogénico magmático varisco más joven, y, por lo tanto, marcan el final del magmatismo varisco en el NE de la península ibérica.

REFERENCIAS

- Castro, A. et al. (2003): The appinite migmatite complex of Sanabria, NW Iberian Massif, Spain. *Journal of Petrology* **44**, 1309-1344.
- Cortesogno, L. et al. (1998): The post-Variscan volcanism in the Late Carboniferous-Permian sequences of Ligurian Alps, Southern Alps and Sardinia. *Lithos* **45**, 305-328.
- Galán, G. et al. (2017): Spinels of Variscan olivine hornblendites related to the Montnegre granitoids revisited (NE Spain): petrogenetic evidence of mafic magma mixing. *Geologica Acta* **15**, 4-5.
- Losantos, M. et al. (2000): Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000, Palafrugell 335-1-1 (79-25). ICC (Servei Geològic de Catalunya).
- Martínez, F.J., Reche, J. y Iriondo, A. (2008): U-Pb SHRIMP-RG zircon ages of Variscan igneous rocks from the Guilleries massif (NE Iberia pre-Mesozoic basement): Geological implications. *Comptes Rendus Geoscience* **340**, 223-232.
- Orejana, D., Villaseca, C., Billström, K. & Paterson, B.A. (2008). Petrogenesis of Permian alkaline lamprophyres and diabases from the Spanish Central System and their geodynamic context within Western Europe. *Contributions to Mineralogy and Petrology* **156**, 477-500.
- Rock, N.M.S. (1991): Lamprophyres. Blackie and Son, Glasgow and London Ltd., 285.
- Seifert, T. (2008): Metallogeny and Petrogenesis of Lamprophyres in the Mid-European Variscides. Amsterdam, Netherlands. IOS Press BV.
- Soder, C. (2017): Geochemistry and petrology of lamprophyres from the Hellenides and the European Variscides. DOI: 10.11588/heidok.00023679.
- Srivastava, R.K. et al. (2019): Precambrian mafic dyke swarms in the Singhbhum craton (eastern India) and their links with dyke swarms of the eastern Dharwar craton (southern India). *Precambrian Res.* **329**, 5-17.
- Ubide, T. (2013): The Cretaceous alkaline magmatism in northeast Iberia: igneous processes and geodynamic implications. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.