

Geoquímica y mineralogía de lamprófidos alterados en el Macizo de Les Guilleries (Cordilleras Costero Catalanas)

Esteban Mellado (1*), Mercè Corbella (1), Dídac Navarro-Ciurana (1) y Esteve Cardellach (1)

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

*e-mail: esteban.mellado@e-campus.uab.cat

Palabras Clave: Geoquímica, Lamprófidos, Les Guilleries. | **Key Words:** Geochemistry, Lamprophyres, Les Guilleries.

INTRODUCCIÓN

El Macizo de Les Guilleries está compuesto principalmente por bloques de metapelitas y ortogneisses de edad Cámbrico-Ordovícica intruidos por distintas familias de granitoides Variscos con edades que varían entre los $323 \pm 2,8$ y $299 \pm 2,3$ Ma (Martínez et al., 2008). Además se observan pórfidos riolíticos, no datados hasta el momento, que intruyen las metapelitas en la zona de estudio, cercano al contacto con los ortogneisses (Fig. 1). Estos pórfidos están intruidos a su vez por diques verticales de lamprófidos de escala centimétrica a métrica, con textura porfídica y fenocristales máficos. El presente estudio incluye una descripción mineralógica y geoquímica de estos lamprófidos con el objetivo de determinar su origen y relación con diferentes intrusiones de lamprófidos que han sido descritas dentro de la geología de las Cordilleras Costero Catalanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron 6 muestras de diferentes diques de lamprófidos para su estudio petrográfico y geoquímico. Las láminas delgadas se realizaron en el Departamento de Geología de la Universidad Autónoma de Barcelona, y se enviaron 5 de las 6 muestras para análisis geoquímico de roca total en ICP-MS (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , Li, Be, F, Sc, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Sn, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Tl, Pb, Th, U) al laboratorio ACTLABS, Ontario (Canadá).

MINERALOGÍA

Los fenocristales se componen de anfíboles y otros minerales máficos alterados a clorita, epidota y/o calcita, y corresponden posiblemente a flogopita, clinopiroxeno y olivino, alcanzando tamaños de hasta 4 mm. La plagioclasa más abundante es albita, con diversas poblaciones de tamaños entre $<0,1$ y 3 mm. La matriz se compone de anfíbol, plagioclasa, clorita y epidota

aunque también contiene calcita, rutilo, ilmenita, zircón, apatito y cuarzo. Si bien todas las muestras presentan textura porfídica, las muestras tomadas en diferentes diques presentan variaciones en el tamaño de cristales de la matriz y fenocristales. En uno de los contactos con el pórfido, se observa textura vítrea producto de una mayor tasa de enfriamiento en el contacto con la roca encajante. Se observan también estructuras milimétricas globulares que pueden estar compuestas por fenocristales máficos alterados, plagioclasas o ambos. Estas estructuras, que son conocidas como ocelli, están comúnmente bordeados tangencialmente por cloritas, anfíboles y/o plagioclasas. Algunas de las muestras presentan vetillas micrométricas de epidota, calcita y feldespatos potásico.

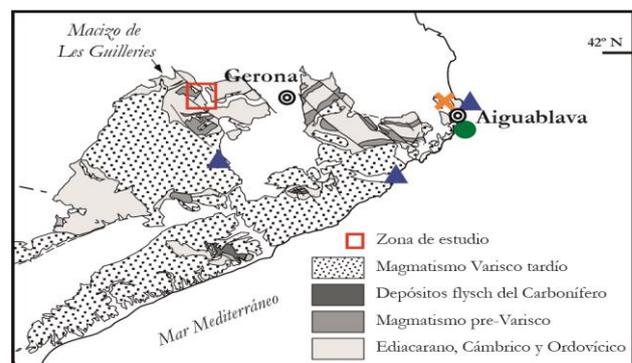


Fig. 1: Mapa del sector norte de las Cordilleras Costero Catalanas y la zona de estudio en Les Guilleries (modificado de Martínez et al., 2015). Los símbolos muestran afloramientos de lamprófidos descritos previamente (Enrique, 2009; Ubide et al., 2010; Enrique et al., 2012; Ubide, 2013).

GEOQUÍMICA

Los análisis de elementos mayores, trazas y tierras raras muestran una afinidad calcoalcalina, con SiO_2 entre 49-54%, y álcalis total entre 3,8-4,9% (Fig. 2A). También se observan valores relativamente bajos en TiO_2 entre 1,3-1,5%, anomalía negativa de Nb y Eu, y relaciones La/Yb entre 12,1-15,4 (Fig. 2B). Una característica particular de los lamprófidos de Les Guilleries es el alto contenido de

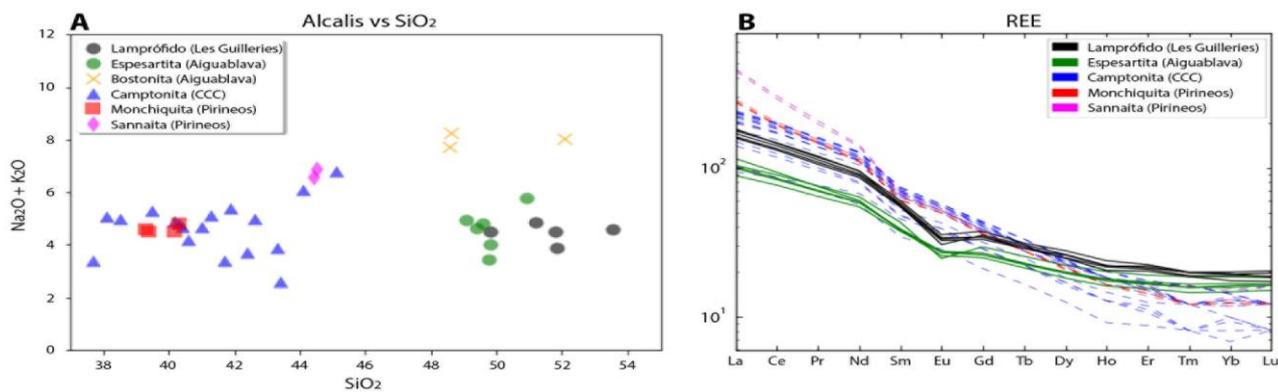


Fig. 2: Gráficos de comparación de la composición de los lamprófidos de Les Guilleries (puntos negros) con: espesartitas y bostonitas de Aiguablava; camptonitas que afloran a lo largo de las Cordilleras Costero Catalanas; monchiquitas y sannaitas de los Pirineos Orientales (Enrique, 2009; Ubide et al., 2010; Enrique et al., 2012; Ubide, 2013). **A:** Datos de elementos mayores en % en peso. **B:** Datos de tierras raras en ppm extraídos de Ubide et al. (2010) y Ubide (2013), normalizados a condrito (McDonough y Sun, 1995).

Na₂O en algunas muestras (hasta 4,3%), que se relaciona también con una pérdida de K₂O, Rb, Cs, Ba, Pb, Sn y Tl.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si bien no es posible determinar con certeza la mineralogía primaria de los lamprófidos, la predominancia de anfíbol en la muestra con menor grado de alteración, la predominancia de plagioclasa por sobre de feldespato potásico en todas las muestras, y las características geoquímicas comparables de elementos mayores, menores y REE (Fig. 2), indica cierta afinidad con las espesartitas de Aiguablava. Sin embargo, la abundancia de clorita podría ser indicativo de flogopitas alteradas que indicarían una composición kersantítica-espesartítica. Estas características difieren de las camptonitas cretácicas descritas por Ubide (2013) que se encuentran 17 km al S de la zona de estudio. Por lo tanto, los lamprófidos de Les Guilleries serían la primera evidencia de lamprófidos calcoalcalinos en esta zona. Además, su semejanza geoquímica con las espesartitas de posible edad pérmica descritas en Aiguablava (Enrique, 2009) podría indicar que ambos corresponden a un evento magmático ocurrido durante el Pérmico que se extendería a lo largo Cordilleras Costero Catalanas por lo menos hasta el macizo de Les Guilleries. Acorde con esto, intrusiones de lamprófidos calcoalcalinos de edad Carbonífero-Pérmico relacionados con granitoides sin- y post-Variscos, han sido descritos a lo largo del orógeno hercínico en Europa Central (Seifert, 2008; Soder, 2017). Los lamprófidos de Les Guilleries muestran características compatibles con una alteración hidrotermal donde procesos autometasomáticos producen reemplazo de olivinos, piroxenos y feldespatos por minerales secundarios presentes en facies de esquistos verdes como clorita, calcita, epidota, actinolita y albita (Rock, 1991). Sin embargo, la intensa albitización relacionada al aumento de Na₂O y disminución de K₂O, Rb, Cs, Ba, Pb, Sn y Tl, sumado a la presencia de vetillas de epidota, calcita y feldespato potásico, podría indicar un evento metasomático posterior.

REFERENCIAS

- Enrique, P. (2009): Las espesartitas, camptonitas y bostonitas del complejo intrusivo de Aiguablava (Cadenas Costeras Catalanas): Cartografía y composición. *Geogaceta*, **47**, 125–128.
- Enrique, P., Butjosa, L., Esteve, S. (2012): Estudio cartográfico de los diques compuestos y multi-intrusivos de lamprófidos del sector oriental del plutón de Aiguablava (Cadenas Costeras Catalanas, NE España). *Geo-Temas*, **4**, 867-870.
- Martínez, F.J., Reche, J., Iriando, 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.
- Martínez, F., Dietsch, C., Aleinikoff, J., Cirés, J., Arboleya, M., Reche, J., Gómez-Gras, D. (2015): Provenance, age, and tectonic evolution of Variscan flysch, southeastern France and northeastern Spain, based on zircon geochronology. *Geological Society of America Bulletin*, **128**, 242–289.
- McDonough, W.F., Sun, S.S. (1995): The composition of the Earth. *Chemical Geology*, **120**, 223–253.
- Rock, N.M.S. (1991): *Lamprophyres*. Blackie, Glasgow and London, **285**.
- Seifert, T. (2008): *Metallogeny and Petrogenesis of Lamprophyres in the Mid-European Variscides*. Amsterdam, Netherlands. IOS Press BV, **303**.
- Soder, C. (2017): *Geochemistry and petrology of lamprophyres from the Hellenides and the European Variscides*. Heidelberg University Library, **185**.
- Ubide, T. (2013): *The Cretaceous alkaline magmatism in northeast Iberia: igneous processes and geodynamic implications*. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, **223**.
- Ubide, T., Lago, M., Arranz, E., Galé, C., Larrea, P. (2010): The lamprophyric sub-vertical dyke swarm from Aiguablava (Catalonian Coastal Ranges): Petrology and composition. *Geogaceta*, **49**, 83–86.