

Variación Composicional de Micas en Lamproitas como Marcadores de Procesos Mantélicos

/ AITOR CAMBESES* (1), ANTONIO GARCÍA-CASCO (1, 2), JANE H. SCARROW (1)

(1) Departamento de Mineralogía y Petrología, Universidad de Granada, Avenida Fuentenueva s/n, 18002 Granada (España)

(2) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, CSIC-Universidad de Granada, Avenida de las Palmeras s/n, 18100 Armilla, Granada (España)

INTRODUCCIÓN

La petrogénesis de rocas ultrapotásicas, resultantes de la cristalización de fundidos derivados del manto litosférico y/o sublitosférico metasomatizado, tiene aún cierto grado de incertidumbre debido a 1) los complejos contextos tectonomagmáticos en los que se producen y, como resultado de ello, 2) la gran variedad composicional de estas rocas (Mitchell and Bergman, 1991; Cambeses y Scarrow, 2012).

El estudio mineralógico-petroológico-composicional detallado de estas rocas, especialmente del sistema flogopita-biotita, se ha revelado como una herramienta fundamental para comprender los procesos evolutivos de estos magmas y su interacción con rocas y/o fundidos en los niveles superficiales (i.e., corticales) donde se emplazan (e.g., Prelevic et al., 2004; Cambeses et al., 2013). Nuestros estudios de estas rocas en la Región Volcánica Neógena del sureste de España (Murcia-Almería, Fig. 1), localidad paradigmática de este tipo de magmatismo a nivel mundial (e.g., Mitchell and Bergman, 1991), han puesto de manifiesto estas interacciones magma-corteza continental (e.g., Cambeses, 2011, Cambeses et al., 2013).

Dada la inexistencia de afloramientos de las correspondientes rocas fuente mantélicas en la superficie de la Tierra, poco o nada se conoce de los procesos petrogenéticos profundos, a nivel de la zona de fusión en el manto metasomatizado (> 50 km de profundidad). Existen técnicas de estudio indirectas, tales como modelos teóricos -termomecánicos- y experimentales (alta presión), pero hasta la fecha no existe método directo alguno que permita evaluar estos procesos.

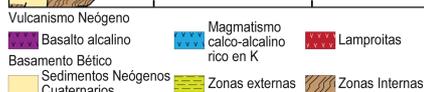
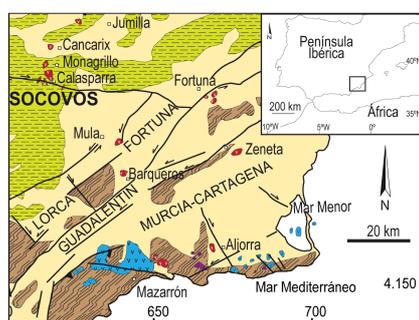


Fig. 1. Situación geológica de la región volcánica neógena del sureste de España modificado de Cambeses et al., (2013).

Los elementos en traza en minerales se han mostrado como una herramienta muy potente para esclarecer los procesos petrogenéticos de estos magmas (Fritschle et al., 2013). Nuestros primeros resultados obtenidos en micas derivadas de una fuente mantélica, bien como xenocristales o fenocristales, en concreto el tratamiento detallado de matrices de Rayos X obtenidas por microsonda electrónica, se han revelado sorprendentes en este sentido para la evaluación de los procesos que generan estos magmas en el manto litosférico.

CONTEXTO GEOLÓGICO

Las rocas estudiadas se enmarcan en la Región volcánica neógena del sureste de España (Fig. 1, López-Ruiz y Rodríguez-Badiola, 1980). Pertenecen a los recientemente descubiertos afloramientos de rocas ultra-potásicas ligadas a la falla de Socovos (Pérez-Valera et al., 2010a), donde han sido descritos un total de 22 afloramientos, la mayoría de ellos definidos como diques a lo largo de la traza de la falla y en menor medida como pequeños cuerpos (sub)volcánicos (Pérez-Valera, 2010b). Estas rocas muestran edades

sucesivamente más jóvenes de Este (c. 9 Ma) a Oeste (c. 7 Ma; Ar-Ar en micas, Pérez-Valera et al., 2013).

Esta evolución temporal ha sido relacionada con un proceso de subducción y de roll-back que tuvo lugar bajo la cadena Bética en el Mioceno terminal que favoreció/disparó la generación de estos fundidos mantélicos (Duggen et al., 2005; Pérez-Valera et al., 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se presentan los resultados preliminares de un estudio mineralógico y composicional de flogopita de diques lamproíticos de los afloramientos occidentales de la falla de Socovos. Los mapas de rayos-X fueron obtenidos mediante WDS con una microsonda SX-100 (CIC, Universidad de Granada). Los mapas de rayos-X fueron procesados con el software IMAGER© (Torres-Roldan, R.L. y García-Casco, A., no publicado) y procesados según García-Casco et al., (2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las rocas estudiadas presentan texturas porfídicas e hipocristalinas y están compuestas principalmente por fenocristales de olivino, clinopiroxeno y flogopita (Fig. 2) en una matriz vítrea donde se observan microfenocristales de feldespatos alcalinos y vidrio.

Las flogopitas presentan unas características texturales muy particulares como son complejas zonaciones, localmente oscilatorias, y deformación interna, localmente con desarrollo de pliegues de tipo kink-band (Fig. 2), todo lo cual indica que estas micas son xenocristales derivados del manto metasomatizado, y no derivados del magma lamproítico. Por otro lado en la misma lámina delgada se encuentran cristales de flogopita sin deformar fragmentados y con texturas de

reabsorción (Fig. 2).

Composicionalmente estas micas presentan una concentración en elementos mayores (Al_2O_3 , 10-20 wt%; FeO_T 13-21 wt%; TiO_2 2-4 wt%, cf., Pérez-Valera et al., 2013) típica de rocas lamproíticas de la región (Venturelli et al., 1984) similar a flogopitas derivadas de lamproitas olivínicas (Mitchell and Bergman, 1991).

Sin embargo, los primeros resultados obtenidos mediante la realización de mapas de rayos-X muestran complejas zonaciones composicionales y texturales bien reflejadas en los fenocristales (Fig. 2). Esta variación composicional se pone de manifiesto en mayor medida en los elementos minoritarios (e.g., Cr), siendo la composiciones en elementos mayores (e.g., Al) muy homogénea e independiente de las características texturales (Fig. 2). Así, el Cr muestra zonación oscilante, normal e inversa en algunos cristales, deformados o no y que presentan contenidos en Ti homogéneos (Fig. 2). Estas relaciones se pueden asociar al proceso de metasomatismo-deformación de la fuente mantélica y a una primera etapa de cristalización en profundidad del magma lamproítico primario.

Por otro lado la presencia de texturas de reabsorción así como sobrecrecimientos con marcado contraste composicional (i.e. Ti, Fig. 2) indican una situación de desequilibrio de esta mica primaria con el fundido lamproítico y una subsiguiente tendencia al reequilibrio. Estas complejas relaciones composicionales y texturales en micas que cristalizaron de un magma lamproítico único sugieren procesos mantélicos complejos. Consideramos que los cristales magmáticos crecieron a partir de magmas lamproíticos distintivos que interaccionaron y se mezclaron en profundidad durante su ascenso en el manto. Estas interacciones de fundidos mantélicos distintos sugieren la presencia de reservorios magmáticos que favorezcan estas interacciones. Dada la inexistencia de interacción magma-corteza en las rocas estudiadas, por otro lado comunes en las rocas subvolcánicas del SE español, sugerimos que las interacciones aludidas y reservorios magmáticos (i.e., cámaras magmáticas) ocurrirían en el manto litosférico antes de que los líquidos lamproíticos atravesaran la corteza durante su emplazamiento. Posiblemente, estos procesos y reservorios estarían controlados por la actividad de la falla de Socovos en

profundidad.

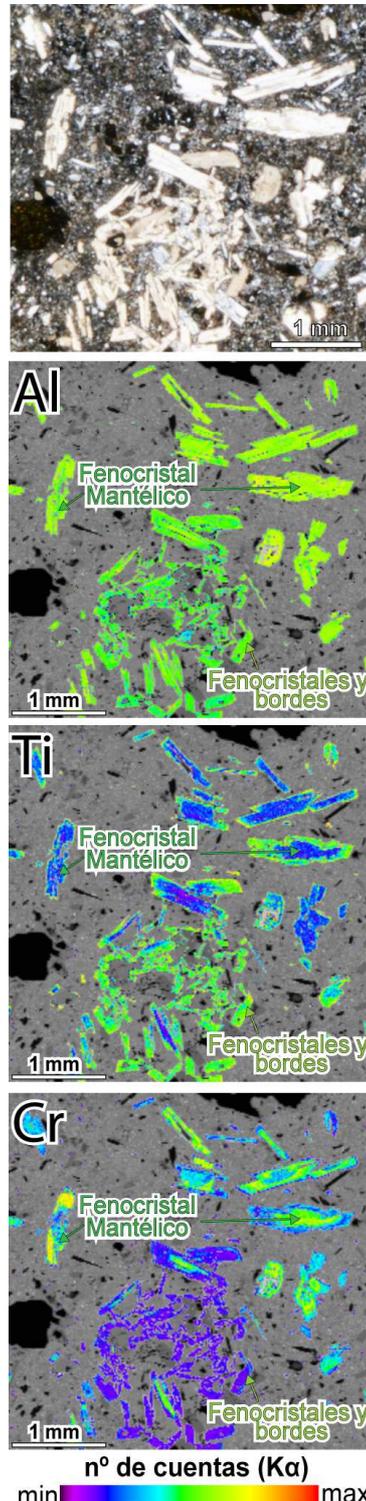


fig 2. Mapas de rayos-X cuantificados sobre la imagen de BSE.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se ha financiado a partir de los proyectos RNM1595, de la Junta de Andalucía y CGL2008-02864 del

Ministerio de Ciencia e Innovación.

REFERENCIAS

- Cambeses, A. (2011): Characterization of the volcanic centres of Zeneta and La Aljorra, Murcia: Evidence of minette formation by lamproite-trachyte magma mixing. Tesis de Máster, Universidad de Granada. 249 pp.
- Cambeses, A., Scarrow, J.H. (2012): Estudio mineralógico cuantitativo mediante difracción de Rayos-X de rocas potásicas de la región volcánica neógena del sureste de España: 'lamproitas anómalas'. *Geogaceta*, **52**, 113-116.
- Cambeses, A., García-Casco, A., Scarrow, J.H. (2013): Magmas mantélicos a través de un complejo anatético: evidencias texturales y composicionales de micas en lamproitas de la región Neógena del sureste de España. *Geogaceta*, **54**, 55-58.
- Duggen, S., Hoernle, K., Van Den Bogaard, P., Garbe-Schonberg, D. (2005): Post-Collisional Transition from Subduction to Intraplate-type Magmatism in the Westernmost Mediterranean: Evidence for Continental-Edge Delamination of Subcontinental Lithosphere. *J. Petrol.*, **46**, 1155-1201.
- Fritschle, T., Prelevic, D., Foley, F., Jacob, D.E. (2013): Petrological characterization of the mantle source of Mediterranean lamproites: Indications from major and trace elements of phlogopite. *Chem. Geol.*, **353**, 267-279.
- García-Casco, A. (2007): Magmatic paragonite in trondhjemites from the Sierra del Convento mélange, Cuba Am. *Mineral.*, **92**, 1232-1237.
- López-Ruiz, J., Rodríguez Badiola, E., (1980): La región volcánica neógena del sureste de España. Madrid, *Estudios Geológicos*, **36**, 5-36.
- Mitchell, R., Bergman, S.C. (1991): *Petrology of Lamproites*. Plenum Press. New York, 447 pp.
- Pérez-Valera, L.A. (2010a): Diques lamproíticos y su caracterización estructural en el segmento central de la Falla de Socovos (Béticas Orientales). Tesis de Máster, Universidad de Jaén. 52pp.
- Pérez-Valera, L.A., Rosenbaum, G., Sánchez-Gómez, M., Azor, A., Fernández-Soler, J.M., Pérez-Valera, F., Vasconcelos, P.M. (2013): Age distribution of lamproites along the Socovos Fault (southern Spain) and lithospheric scale tearing. *Lithos*, **180-181**, 252-263.
- Pérez-Valera, L.A., Sánchez-Gómez, M., Fernández-Soler, J.M., Pérez-Valera, F., Azor, A., (2010b). Diques de lamproitas a lo largo de la Falla de Socovos (Béticas Orientales). *Geogaceta*, **48**, 151-154.
- Prelevic, D., Foley, F., Cvetkovic, V., Romer, R.L. (2004): Origin of Minette by Mixing of Lamproite and Dacite Magmas in Veliki Majdan, Serbia. *J. Petrol.* **45**, 759-792.
- Venturelli, G., Capedri, S., Di Battistini, G., Crawford, A., Kogarko, L.N., Celestini, S. (1984): The ultrapotassic rocks from southeastern Spain. *Lithos*, **17**, 37-54.