

Evidencias de Recarga Magmática en la Región Volcánica del Bajo Ebro (Tarragona, España)

/ TOMÁS SANZ-SERRANO (*), MARCELIANO LAGO, ANDRÉS GIL, CARLOS GALÉ, TERESA UBIDE, PATRICIA LARREA, ANDRÉS POCOVÍ, PABLO TIERZ

Departamento de Ciencias de la Tierra. Ciudad Universitaria. Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cerbuna 12. 50009, Zaragoza (España)

INTRODUCCIÓN

La "Región volcánica del Bajo Ebro" (San Miguel Arribas, 1950), situada al S de la Cordillera Costero Catalana (provincia de Tarragona), comprende un conjunto de rocas ígneas que afloran entre materiales del Triásico medio y superior. Estas se localizan a lo largo de dos sectores geográficos, a ambos lados del río Ebro (occidental y oriental), entre las localidades de Alfara de Carles y Masriudoms. Abarcan rocas masivas (sills, diques y coladas de lava) y piroclásticas. La descripción petrológica realizada para estas rocas confirma una asociación mineral característica de basanitas y basaltos alcalinos, atribuida a rocas básicas indiferenciadas de ascenso directo, en las que no han sido citadas evidencias de su almacenamiento en cámara magmática (Mitjavila & Martí, 1986). Su génesis está asociada a la dinámica extensional triásica (pre Hettangiense) del NE peninsular, dentro de la provincia magmática alcalina relacionada con la apertura del Tethys occidental (Lago et al., 1996).

El objetivo del presente trabajo es la caracterización petrográfica y geoquímica mineral de un conjunto representativo de rocas masivas seleccionadas en esta región volcánica, como primera aproximación al modelo petrogenético y la evolución de su sistema magmático. Para ello se ha procedido a su estudio al microscopio petrográfico, su caracterización textural y análisis geoquímico por EMPA.

LITOTIPOS Y ANÁLISIS TEXTURA

Las rocas estudiadas son holocristalinas microporfídicas, con una asociación mineral común: Ol + Cpx + Pl + Opq, con Ap y sulfuros de hierro como accesorios. En función de su matriz, estas rocas se dividen en dos litotipos principales:

- I) Microporfídicas, su mineralogía es: Ol (15 %) + Cpx (35 %) + Pl (45 %) + Opq (5 %). Los microfenocristales (Ol, Cpx) son idiomorfos a subidiomorfos y alcanzan las 600 μm . La titanomagnetita, de hábito prismático (<150 μm), en ocasiones presenta evidencias de reabsorción o está englobada en los microfenocristales de Cpx. La matriz está formada, a partes iguales, por microlitos de Pl (40 μm) y de Cpx (20- μm).
- II) Microlíticas y microlíticas fluidales. Su mineralogía es: Ol (6-13 %) + Cpx (12-24 %) + Pl (61-77 %) + Opq (0-2-5 %). Los microfenocristales de Ol y Cpx (con tamaño máximo de 0,3 mm) son subidiomorfos a esqueléticos, con frecuentes golfos de corrosión; los de Ol se encuentran fracturados y alterados (iddingsita) en sus bordes.

Los microfenocristales de Cpx son más abundantes en el litotipo de matriz microlítica, y presentan una marcada zonación óptica, distinguiéndose de centro a borde: núcleos verdes redondeados, un manto de coloración ocre-rosada muy corroído y un borde pardo-rojizo (Fig. 1.A). A menudo estos núcleos verdes están ausentes, sobre todo en los microfenocristales de mayor tamaño. Mantos y bordes incluyen opacos y, con menor frecuencia, microlitos de Ol y Pl.

QUÍMICA MINERAL

La composición química de los minerales que constituyen estas rocas es: Ol magnésicos (Fo₇₉₋₆₅), Ti-diósidos a Ti-augitas (Fs₃₋₁₅, En₅₂₋₃₅, Wo₅₀₋₄₂) y labradorita-andesina (An₈₀₋₅₀). Estas composiciones definen pautas de

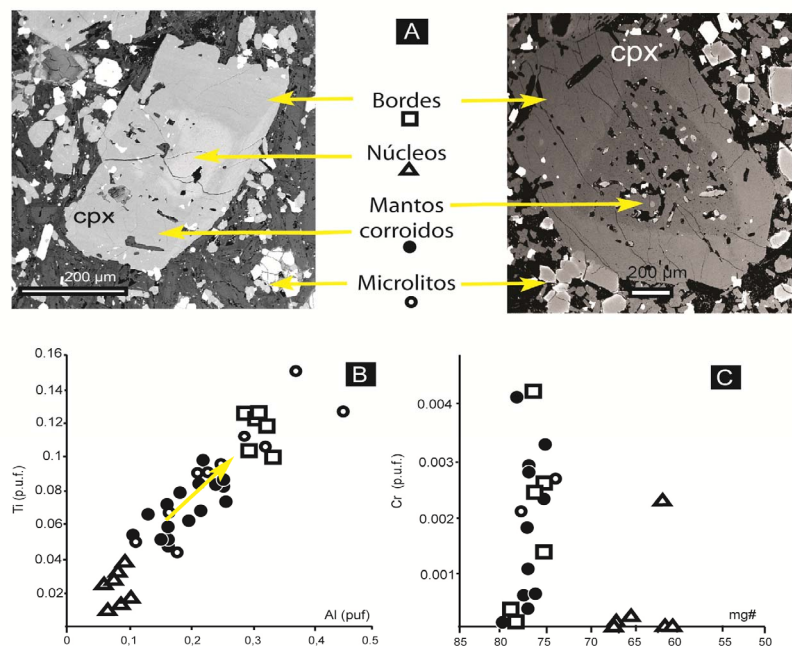


fig 1. A) Imágenes en luz reflejada de los Cpx zonados con (Izq.) y sin (dcha.) núcleos verdes. B) Pauta de evolución de los Cpx analizados, incluyendo microlitos. C) Grado de diferenciación de los núcleos verdes respecto del resto de Cpx analizados.

palabras clave: Antecristales, Recarga magmática, Región volcánica Bajo Ebro

key words: Antecrysts, Magma replenishment, Bajo Ebro Volcanic Region

resumen SEM/SEA 2012

* corresponding author: tomassanzserrano@gmail.com

afinidad alcalina (Fig. 2a).

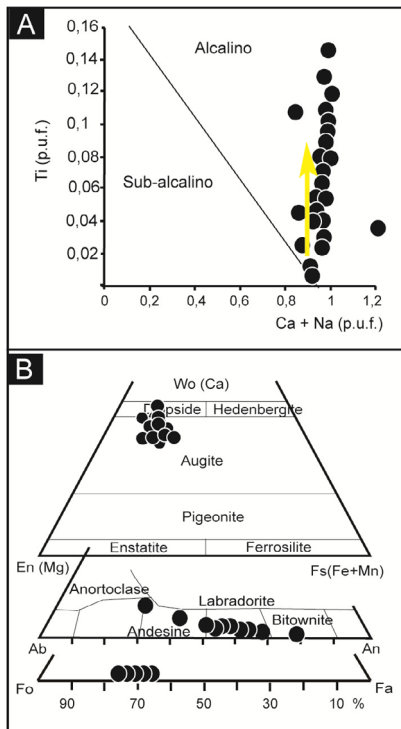


fig 2. A) Pauta de afinidad alcalina para el conjunto de Cpx analizados. B) Composición mineral de Cpx, Pl y Ol, de las rocas analizadas.

Los análisis realizados, en forma de varios perfiles transversales a los fenocristales de Cpx, reflejan una brusca zonación inversa, además de la óptica. Los núcleos verdes, presentes sólo en algunos de los microfocristales, muestran valores de mg# entre 67 y 61, por lo general están empobrecidos en TiO₂ (0,3-0,5 %) y Al₂O₃ (1,5-2,3 %), (ver Fig. 1. B y C). Los mantos y bordes presentan valores de mg# entre 80 y 75 (Fig. 1. C), estando menos diferenciados que los núcleos verdes, con un enriquecimiento progresivo en Al₂O₃ (2-11 %) y TiO₂ (1-5 %). Estos últimos valores coinciden con los obtenidos para los microlitos de Cpx presentes en la matriz de las rocas.

A pesar de las diferencias composicionales observadas los microlitos y los mantos-bordes de los microfocristales de Cpx, forman parte de la misma pauta de evolución, conjuntamente con los núcleos verdes.

DISCUSIÓN

Las rocas estudiadas presentan afinidad alcalina, correspondientes a basanitas y basaltos holocristalinos con escasos microlitos y sin vidrio. Este hecho

sugiere que las rocas seleccionadas se han formado por un proceso de enfriamiento relativamente rápido.

La presencia de Cpx inversamente zonado ha sido descrita en basaltos alcalinos intraplaca de varios sectores: islas Canarias (Aulinas et al., 2010), Eiffel (Duda & Schmincke, 1995) y otros de la Península Ibérica, como Campo de Calatrava (Cebriá, 1992) y, recientemente, la Garrotxa (Gisbert et al., 2011). Su origen es todavía controvertido, respondiendo a varias posibilidades relacionadas con: a) cambios termodinámicos en la cámara magmática (P, T o fO₂) (Frisch & Schmincke, 1969); b) por desagregación de xenolitos de origen mantélico (Barton y Bergen, 1981); o c) interacción de cristales ya diferenciados con un nuevo fundido primitivo y a mayor temperatura (Brooks & Printzlau, 1978).

Los clinopiroxenos estudiados, claramente zonados, podrían ser el resultado de disequilibrios con el fundido, presentando etapas con distinto grado de evolución. Dicha zonación es además brusca, lo que descartaría un origen basado en cambios termodinámicos en la cámara magmática o procesos de recirculación por convección dentro de la misma. Así mismo, el similar patrón de enriquecimiento en Al y Ti, en todas las etapas indicaría que todas ellas son pertenecientes a un mismo sistema magmático.

La presencia de núcleos verdes diferenciados, pero pertenecientes al mismo sistema, sugiere que se trata de anticristales (Gill et al., 2006) y descarta su origen a partir de xenolitos mantélicos.

En función de las observaciones realizadas, los Cpx zonados de este sistema magmático sugieren un reciclado de cristales de cámara magmática por procesos de recarga y su interacción con magmas más indiferenciados y a mayor temperatura, responsables de la génesis de mantos y bordes ocre-rosados y pardo-rojizos.

REFERENCIAS

Aulinas, M., Gimeno, D., Fernandez-Turiel, J. L., Font, L., Perez-Torrado, F.J., Rodriguez-Gonzalez, A., Nowell, G.M. (2010): Small-scale mantle heterogeneity on the source of the Gran Canaria (Canary Islands) Pliocene-Quaternary magmas. *Lithos*, **119**,

377-392.
 Barton, M. & Bergen, M.J. (1981): Green clinopyroxenes and associated phases in a potassium-rich lava from the Leucite Hills, Wyoming. *Contrib. Mineral. Petr.*, **77**, 101-114.
 Brooks, C.K. & Printzlau, I. (1978): Magma mixing in mafic alkaline volcanic rocks, the evidence from relict phenocrysts phases and other inclusions. *J. Volcanol. Geoth. Res.*, **4**, 315-331.
 Cebriá, J.M. (1992): Geoquímica de las rocas basálticas y leucíticas de la región volcánica de Campo de Calatrava, España. Tesis doctoral. Univ. Complutense de Madrid, 314 p.
 Duda, A. & Schmincke, H.U. (1985): Polybaric differentiation of alkali basalt magmas, evidence from green-core clinopyroxenes (Eifel, FRG). *Contrib. Mineral. Petr.*, **91**, 340-353.
 Frisch, T. & Schmincke, H.U. (1969): Petrology of clinopyroxene-amphibole inclusions from the Roque Nublo Volcanics, Gran Canaria, Canary Islands (Petrology of Roque Nublo Volcanics I). *Bull. Volcanol.*, **33**, 1073-1088.
 Gill, J., Reagan, M., Tepley, F., Malavassi, E. (2006): Arenal volcano, Costa Rica. *Magma Genesis and Volcanological Processes*. 157, 15 September, 1-8.
 Gisbert, G., Gimeno, D., Aulinas, M., Fernández-Turiel, J.M., Gasperini, D., Hernández, A. (2011): Origin of Green Clinopyroxene Cores of Lavas from the Garrotxa Volcanic Field (Spain). *Macla*, **15**, 101-102.
 Lago, M., Pocovi, A., Bastida, J., Arranz, E.; Vaquer, R., Dumitrescu, R., Gil-Imaz, A. & Lapuente, M.P. (1996): "El magmatismo alcalino hettangiense, en el dominio nor-oriental de la Placa Ibérica". *Cuadernos de Geología Ibérica*, **20**: 109-138.
 Mitjavila, J. M. & Martí, J., (1986): El volcanismo triásico del S. de Catalunya, *Rev. inv. Geol.* **42/43**: 89-103.
 San Miguel Arribas, A. (1950): Estudio de la Región volcánica del Bajo Ebro. CSIC Inst. "Lucas Mallada". Madrid. 219 p.