

# Xenocristales de Escapolita en los Volcanes de Roca Negra y Pomareda (Olot, Catalunya)

/ LISARD TORRÓ (1,\*), JOAN CARLES MELGAREJO (2), ROBERT F. MARTIN (3), LLORENÇ PLANAGUMÀ GUÀRDIA (4)

(1) Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals. Universitat Politècnica de Catalunya. Av. De les Bases de Manresa 61-73. 08242 Manresa, Catalunya (España)

(2) Departament de Cristal·lografia, Mineralogía i Dipòsits Minerals. Universitat de Barcelona. C/Martí i Franquès s/n. 08028 Barcelona (España)

(3) Department of Earth and Planetary Sciences. McGill University. H3A 2A7 Montreal, Quebec (Canada)

(4) Museu dels Volcans d'Olot. Carretera de Santa Coloma 43. 17800 Olot, Catalunya (España)

## INTRODUCCIÓN.

El estudio de enclaves alojados en las rocas ígneas representa una gran oportunidad para mejorar el conocimiento de la corteza y del manto subyacente.

En la zona volcánica de Olot (Garrotxa, Girona) se han descrito desde hace tiempo xenolitos de composiciones muy diversas (Araña et al., 1983; Llobera Sánchez, 1983; Bianchini et al., 2007). Suelen encontrarse con mayor abundancia en las escorias basálticas, y en la zona de Olot los más abundantes son de rocas plutónicas ácidas, si bien son también comunes enclaves básicos y ultrabásicos. No son tampoco raros los enclaves de rocas sedimentarias, como calizas, margas y areniscas. Su grado de alteración es variable. Han sido documentados también xenocristales de feldespatos alcalinos y plagioclasa, que aparecen usualmente con bordes de reacción (Soriano Garcés, 1932).

Durante unos trabajos de campo realizados en la zona se detectó la presencia de xenocristales de escapolita en los volcanes de Roca Negra y Pomareda, al SE de Olot. Estos no habían sido nunca detectados en esta zona, y la escapolita es un mineral muy raro en rocas volcánicas. En este estudio se aportan datos de la composición y textura de los xenocristales tanto de escapolita como de feldespato.

## GEOLOGÍA.

El volcanismo de la Zona Volcánica de Catalunya (ZVC), situada al NE de la Península Ibérica, está relacionado con los procesos geodinámicos extensivos que dieron lugar a rifts y sus rocas volcánicas asociadas en el centro-oeste de Europa así como en otros campos

volcánicos recientes en el SO de España (Martí et al., 2011).

La Zona Volcánica de la Garrotxa (Fig. 1), perteneciente a la ZVC, es la que presenta un vulcanismo más reciente, que ha sido datado entre 300.000 y 10.000 años aproximadamente (Gisbert et al., 2009). Cuenta con casi medio centenar de pequeños conos volcánicos, estrombolianos y ocasionalmente freatomagmáticos (Cebrià et al., 2000; Gisbert et al., 2009). El magmatismo es de carácter alcalino, con términos casi exclusivamente basálticos y basaníticos (Araña et al., 1983).



fig 1. Localización geográfica de la Zona Volcánica de la Garrotxa.

## TEXTURA DE LOS XENOCRISTALES.

Los xenocristales de escapolita son muy escasos, representando menos del 1% del total de xenolitos y xenocristales en los volcanes de Roca Negra y Pomareda. Tienden a ser de formas elípticas, si bien en algunos casos se han encontrado cristales euhedrales de hábito prismático, de hasta 4 cm de longitud y 1,5 cm de sección. Se encuentran generalmente recubiertos de costras de lapilli. En fractura fresca son de color grisáceo, con fractura concoidea, brillo craso y sólo escasamente translúcidos en finas esquirlas. Presentan siempre una aureola de reacción de menos de 1 mm de espesor, de color blanco y brillo

mate. Al microscopio de luz transmitida la escapolita es incolora, no está ópticamente zonada, y presenta un finísimo maclado polisintético según {100} y {010}.

La aureola de reacción es de plagioclasa y tiene dos partes concéntricas. La más interna es homogénea, mientras que la más externa tiene intercrecimientos de plagioclasa con vidrio volcánico (Fig. 2).

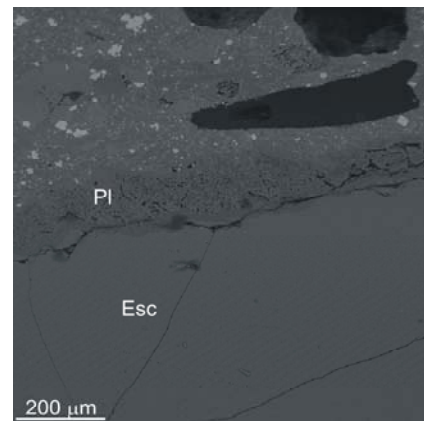


fig 2. Aspecto del borde de grano de un xenocristal de escapolita (Esc) con una aureola interna de plagioclasa (PI) y una aureola externa de plagioclasa (PI) con abundantes intercrecimientos con vidrio volcánico. Imagen de microscopio electrónico de barrido en modo de electrones retrodispersados.

Los xenocristales de feldespatos tienen un aspecto mucho más vítreo, son totalmente transparentes en muestra de mano y se distingue bien su exfoliación y, a veces, maclado polisintético según la ley de la albita. En muchos casos presentan iridiscencias del tipo "moonstone". Su tamaño, de hasta los 10 cm, es mayor que los de la escapolita. Pueden presentar también aureolas de reacción en los bordes de grano, constituidas por plagioclasa de diferente composición, de pocos mm de ancho. Los bordes son muy redondeados e incluso cariados.

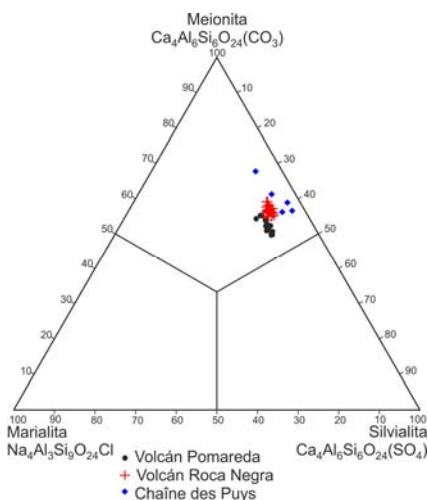
**palabras clave:** Meionita, Silvialita, Xenolito, Aureola, Basanita.

**key words:** Meionite, Silvialite, Xenolith, Halo, Basanite.

**QUIMICA MINERAL.**

Los xenocristales de escapolita y sus aureolas, así como los de plagioclasa, han sido analizados con microsonda electrónica.

La composición química de la escapolita es muy atípica, y corresponde a términos intermedios de la serie meionita-silvialita, con hasta un 40% de molécula de silvialita, con un 10% de componente marialita y un predominio de componente meionita (Fig. 3).



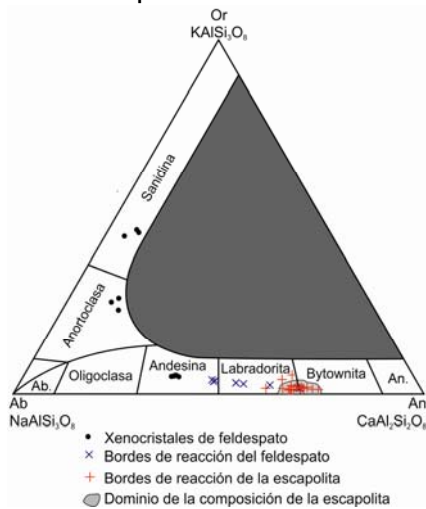
**fig 3.** Representación de la composición química de los xenocristales de escapolita estudiados en Olot y en Chaîne des Puys (Boivin & Camus, 1981), en función de las proporciones moleculares de los términos extremos del grupo.

No se registran variaciones importantes entre las escapolitas de los dos volcanes muestreados. El resto de componentes químicos es muy bajo y no supera el 1%.

Los xenocristales de feldespato presentan composiciones variables, muchas de ellas de tendencia muy alcalina. De este modo, una parte corresponden a sanidina sódica o anortoclasa (Fig. 4). Estos xenocristales no presentan aureola de reacción en sus bordes. En cambio, otros xenocristales cuya composición está en el dominio de la andesina presentan aureola de reacción y una corona de plagioclasa de composición labradorítica.

Las aureolas de plagioclasa desarrolladas en los bordes de escapolita presentan una composición en el límite entre los campos de labradorita y bytownita. Cabe destacar que las proporciones Na:Ca:K de la escapolita original se preservan en la plagioclasa secundaria. En la Fig. 4 se han representado estas proporciones en

la escapolita superpuestas al diagrama de los feldespatos.



**fig 4.** Representación de la composición química de los xenocristales de feldespato estudiados, en función de las proporciones moleculares de los términos extremos del grupo.

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.**

La presencia de aureolas de reacción en los megacristales de escapolitas y feldespatos apoya la hipótesis de que estos minerales corresponden a xenocristales y no a fenocristales como los descritos en algunas lavas (p.ej. Goff et al., 1982). Dichas aureolas son debidas a la desestabilización de los megacristales durante su ascenso en un magma basáltico.

Xenolitos escapolíticos similares han sido descritos en numerosos puntos de la zona de rift del Neógeno europeo, incluyendo el Rhin (Okrusch et al., 1979) y el Macizo Central Francés (Boivin & Camus, 1981). La presencia de escapolita como xenolitos es importante pues este mineral puede fijar volátiles en condiciones de alta presión y temperatura (Newton, 2011).

Las escapolitas de Olot presentan un rango composicional muy constante, a proporciones muy similares de meionita y silvialita, para bajos contenidos de marialita. Estas composiciones son muy parecidas a las que han sido encontradas en enclaves xenolíticos en basaltos alcalinos en todo el mundo y que pueden corresponder a asociaciones formadas en condiciones granulíticas (Newton, 2011). Estas composiciones diferirían de otras más ricas en componente silvialita, que se interpretan como fases cúmulus en basaltos alcalinos y temperaturas de 900°-1000°C a presiones del orden de 9-

12 kbar y altas fugacidades de S y CO2 (Teertstra et al., 1999).

**REFERENCIAS.**

Araña, V., Aparicio, A., Martín Escorza, C., García Cacho, L., Ortiz, R., Vaquer, R., Barberi, F., Ferrara, G., Albert, J., Gassiot, X. (1983): Neogene-Quaternary volcanism of Catalunya: structural, petrological, and geodynamic characteristics. *Acta Geol. Hisp.*, **18**, 1-17.

Bianchini, G., Beccaluva, L., Bonadiman, C., Nowell, G., Pearson, G., Siena, F., Wilson, M. (2007): Evidence of diverse depletion and metasomatic events in harzburgite-lherzolite mantle xenoliths from the Iberian plate (Olot, NE Spain): Implications for lithosphere accretionary processes. *Lithos*, **94**, 25-45.

Boivin, P., Camus, G. (1981): Igneous Scapolite-Bearing Associations in the Chaîne des Puys, Massif Central (France) and Atakor (Hoggar, Algeria). *Contrib. Mineral. Petr.*, **77**, 365-375.

Cebrià, J. M., Lopez-Ruiz, J., Doblas, M., Oyarzun, R., Hertogen, J., Benito, R. (2000): Geochemistry of the Quaternary alkali basalts of Garrotxa (NE Volcanic Province, Spain): a case of double enrichment of the mantle lithosphere. *J. Volcan. Geoth. Res.*, **102**, 217-235.

Gisbert, G., Gimeno, D., Fernandez-Turiel, J. L. (2009): Eruptive mechanisms of the Puig De La Garrinada volcano (Olot, Garrotxa volcanic field, Northeastern Spain): A methodological study based on proximal pyroclastic deposits. *J. Volcan. Geoth. Res.*, **180**, 259-276.

Goff, F., Arney, B.H., Eddy, A.C. (1982): Scapolite phenocrysts in a latite dome, northwest Arizona, USA. *Earth Planet. Sc. Lett.*, **60**, 86-92.

Llobera Sanchez, P. (1983): Petrology of inclusions of the Roca Negra volcano (Olot, northeastern Spain). *Acta Geol. Hisp.*, **18**, 19-25.

Marti, J., Planagumà, L., Geyer, A., Canal, E., Pedrazzi, D. (2011): Complex interaction between Strombolian and phreatomagmatic eruptions in the Quaternary monogenetic volcanism of the Catalan Volcanic Zone (NE of Spain). *J. Volcanol. Geoth. Res.*, **201**, 178-193.

Newton, R.C. (2011): The three partners of metamorphic petrology. *Am. Mineral.*, **96**, 457-469.

Soriano Garcés, V. (1932): Datos para la mineralogía española; determinación de unos nódulos feldespáticos hallados entre las escorias volcánicas próximas a Santa Pau (Olot, Gerona). *Bol. Real. Soc. Española. Hist. Nat.*, **34**, 423-431.

Okrusch, M., Schroeder, B., Schnuettgen, A. (1979): Granulite-facies metabasite ejecta in the Laacher See area, Eifel, West Germany. *Lithos*, **12**, 251-270.

Teertstra, D.K., Schindler, M., Sherriff, B.L., Hawthorne, F.C. (1999): Silvialite, a new sulfate-dominant member of the scapolite group with an Al-Si composition near the 14/m-P42/n phase transition. *Mineral. Mag.*, **63**, 321-329.