

# Procesos de Alteración Asociados a la Extrusión Volcánica de Cancarix

/ ISABEL ABAD (\*), MATÍAS REOLID, MARIO SÁNCHEZ-GÓMEZ

Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén. Campus Las Lagunillas s/n. 23071, Jaén (España)

## INTRODUCCIÓN.

La actividad volcánica que aconteció en el SE de Iberia durante el Mioceno superior (hace 11-6 Ma) dio lugar a la provincia lamproítica de Murcia-Almería, entre cuyos volcanes cabe destacar los de Vera, Fortuna, Jumilla y Cancarix. Este último es el de mayores dimensiones y el mejor conservado, declarado Monumento Natural en 1998.

La escasez de estudios sobre alteración hidrotermal en relación a rocas básicas ultrapotásicas así como sus efectos en las rocas sedimentarias encajantes, junto a la escasez de afloramientos de rocas lamproíticas, convierten al volcán de Cancarix y su entorno en un lugar excepcional para el estudio de estos procesos.

En este trabajo se ha llevado a cabo la caracterización mineralógica y textural de las rocas carbonatadas jurásicas encajantes, así como de la orla freatomagmática, con el objeto de identificar rasgos indicativos de procesos de alteración provocados por el emplazamiento del domo lamproítico de Cancarix.

## CONTEXTO GEOLÓGICO Y MATERIALES ESTUDIADOS.

El volcán de Cancarix se halla en la Sierra de las Cabras (Hellín, Albacete) y su origen se asocia a las cuencas extensionales neógenas (Jerez-Mir, 1973). Este domo volcánico es una prominente colina con un diámetro aproximado de 1 km, constituido por rocas lamproíticas con disyunción columnar vertical. Estas rocas se caracterizan por un alto contenido en K y Mg y, mineralógicamente, por la presencia de olivino forsterítico, diópsido, flogopita-Ti, richterita, leucita y sanidina.

El contacto con las rocas circundantes es a través de una orla irregular de

brechas freatomagmáticas y lavas de una potencia <15 m, salvo en los sectores SW y N, donde los materiales ígneos están en contacto directo con los materiales sedimentarios del Jurásico Superior. En este complejo freatomagmático se distinguen tres tipos de materiales: (1) la brecha freatomagmática en capas y sin granoselección, con fragmentos de lamproita y clastos de las rocas sedimentarias encajantes, (2) la brecha de contacto formada por clastos y matriz de origen sedimentario y (3) las lavas intercaladas en las brechas, algunas masivas y otras bandeadas.

Las rocas encajantes pertenecen al Prebético, dominio más septentrional de las Zonas Externas de la Cordillera Bética. Se trata de dolomías masivas del Jurásico medio, ritmitas margoso-calcáreas del Oxfordiense medio - Kimmeridgiense inferior y calizas oncolíticas del Kimmeridgiense medio.

## ASOCIACIONES MINERALES Y FÁBRICAS.

### Ritmita Margoso-Calcárea.

Los datos de difracción de rayos-X (XRD) indican que son materiales constituidos esencialmente por carbonatos. La dolomita es mayoritaria frente a la calcita y además, se han identificado cuarzo y filosilicatos: micas, clorita, caolinita y esmectitas magnésicas. Desde el punto de vista textural, en el microscopio electrónico de barrido (SEM), las imágenes de electrones retrodispersados muestran una roca formada por cristales angulosos de dolomita de decenas de micrómetros y silicatos de apariencia detrítica: feldespatos potásicos con inclusiones de rutilo en algunos casos, cuarzo, micas (moscovitas y biotitas), cloritas chamosíticas, zircones y en algunos huecos caolinitas de muy pequeño tamaño de grano.

La distancia al material volcánico no

parece haber provocado diferencias mineralógicas significativas en los 25 m de ritmita margoso-calcárea más próximos. Sin embargo, una marga de referencia tomada a 40 m de la orla está constituida mayoritariamente por calcita, con escasa presencia de dolomita y silicatos: cuarzo, micas, caolinita y esmectitas.

Los resultados obtenidos por fluorescencia de rayos-X e ICP-masas de las margas indican un contenido en Mg mayor en las más próximas al contacto con el cuerpo volcánico. De hecho, existe una gradación de este elemento desde las lamproitas hacia las margas, con la brecha freatomagmática entre ambas. Esta tendencia es similar a la de otros elementos como el Ni, Rb, Cs, Ba, U, Th, Be, Cr, Zr y Co.

### Caliza Oncolítica.

A >30 m del cuerpo volcánico las calizas oncolíticas no muestran signos aparentes de alteración y predomina el *grainstone* con matriz esparítica. A <30 m se observa un incremento progresivo de núcleos de pequeños cristales romboédricos en la matriz esparítica original. El análisis de SEM de estos cristales indica que es un carbonato en solución sólida calcita-dolomita (zonas claras) en el que la proporción de Mg nunca es mayor que la de Ca. En estos cristales aparecen zonas más oscuras, cuyos análisis indican la presencia de Si. El incremento de la opacidad de los cristales romboédricos conforme aumenta el contenido en Si sugiere la presencia de sílice amorfa. También se han localizado esmectitas magnésicas de tamaño de grano muy fino.

A 5 m del contacto con las lamproitas, estos cristales forman una masa continua entre los oncoides. Los granos de menor tamaño, como ooides y peloides, han sido consumidos por el crecimiento de los nuevos cristales. Por la matriz esparítica del *grainstone*

**palabras clave:** Lamproita, Brecha, Dolomita, Saponita.

**key words:** Lamproite, Breccia, Dolomite, Saponite.

original avanza la disolución-cristalización mientras que los oncoides se conservan como relictos resistentes al avance de la misma debido a su menor porosidad y a la presencia de capas concéntricas de carbonato de grano fino, que parecen actuar a modo de barrera. En cualquier caso, algunos de estos cristales idiomorfos crecen aislados en el interior de los oncoides.

Ya en el contacto entre la lamproita y la caliza oncolítica, toda la matriz y los bordes de los oncoides han sido reemplazados, mientras que el interior de los oncoides muestra una recrystalización en dolomita xenomórfica y sólo en escasas ocasiones se insinúa la laminación oncolítica original (oncoides micritizados).

#### **Complejo Freatomagmático.**

En la brecha freatomagmática, las proporciones de material volcánico y sedimentario son variables, aunque predominan los piroclastos tamaño lapilli y los cantos blancos (fragmentos del material encajante) de tamaño normalmente <20 cm con una matriz tamaño arena de color claro. Desde el punto de vista mineralógico se han descrito fenocristales de olivino forsterítico y enstatita de aspecto alterado y con fracturas, que a su vez se hallan inmersos en una matriz de naturaleza calcítica y con minerales de la arcilla: esmectitas (di- y trioctaédricas) y polítipos de la serpentina (antigorita y lizardita). Los cantos blancos son carbonatos alterados con distintos grados de recrystalización y textura concéntrica a modo de halo de alteración. La XRD indica la presencia de esmectitas trioctaédricas y minerales de la serpentina, que les confieren una baja densidad.

Los datos mineralógicos de las lavas intercaladas en la brecha indican que están formadas por flogopita, olivino forsterítico, sanidina, leucita, anfíboles calcosódicos, piroxeno augítico, saponita y vermiculita.

#### **DISCUSIÓN.**

La caracterización geoquímica, mineralógica y textural llevada a cabo

en la roca de caja ha puesto de manifiesto que, al menos, en las primeras decenas de metros desde el contacto, los materiales carbonatados experimentaron ciertos procesos de recrystalización favorecidos por el incremento de temperatura y la circulación de fluidos procedentes del cuerpo lamproítico. Concretamente, en el caso de las calizas oncolíticas, además de calcita, la dolomita se presenta junto a sílice amorfa y esmectitas magnésicas, aumentando su presencia a favor de la matriz esparítica original del *grainstone* de oncoides según un gradiente de proximidad al contacto con la lamproita, que es congruente con las características químicas de estos materiales ígneos y con los datos de XRF obtenidos. Estos datos texturales y mineralógicos sugieren un metamorfismo de contacto que favorecería un proceso de disolución-cristalización del material encajante en las proximidades del domo lamproítico, disminuyendo rápidamente al aumentar la distancia al contacto con el material ígneo.

En el caso de las margas, destacan también los aspectos geoquímicos con una clara disminución en elementos característicos de las lamproitas (MgO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ni, Cr, Rb, Ba, Th y Zr) según nos distanciamos del contacto.

La identificación de esmectitas de naturaleza saponítica, no sólo en los materiales carbonatados que constituyen la roca de caja sino también en los cantos blancos de la brecha freatomagmática, en la propia matriz de la brecha y en la lamproita parcialmente alterada sugiere la circulación de fluidos de naturaleza hidrotermal procedentes del material ígneo ricos en Mg que proporcionarían las condiciones idóneas para la cristalización de estas fases minerales. La porosidad de la brecha freatomagmática facilitaría la circulación de estos fluidos. La saponita ha sido descrita previamente en relación con alteraciones hidrotermales de margas por la intrusión de diques basálticos (Henry et al., 2007) y con el metamorfismo de contacto de calizas afectadas por sills básicos (Kemp et al., 2005). Más concretamente en las Béticas, Abad et al. (2003) indicaron que la saponita era el filosilicato

principal en ritmitas margoso-calcáreas en contacto con el lacolito de doleritas en la Sierra de Priego de Córdoba, como consecuencia de un proceso de alteración hidrotermal posterior al metamorfismo de contacto. La presencia de minerales del grupo de la serpentina en los cantos blancos puede explicarse por la reacción de fluidos cargados en Si (y probablemente Mg) con carbonatos (Deer et al., 1992). En el caso de la brecha freatomagmática y las lamproitas alteradas, la serpentina es fruto de la alteración de olivino forsterítico y enstatita mientras que la vermiculita resultaría de la alteración de flogopita probablemente en relación a procesos de meteorización (Toksoy-Köksal et al., 2001).

#### **AGRADECIMIENTOS.**

Este trabajo ha sido posible gracias a una Ayuda a la Investigación. (convocatoria 2007) del Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel".

#### **REFERENCIAS.**

- Abad, I., Jiménez-Millán, J., Molina, J.M., Nieto, F., & Vera, J.A. (2003): *Anomalous reverse zoning of saponite and corrensite caused by contact metamorphism and hydrothermal alteration of marly rocks associated with subvolcanic bodies. Clays Clay Miner.*, **51**, 543-554.
- Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1992): *An introduction to Rock-forming minerals. Longmans Ltd., London*, 696 pp.
- Henry, C., Boisson, J.-Y., Bouchet, A. & Meunier, A. (2007): *Thermally induced mineral and chemical transformations in calcareous mudstones around a basaltic dyke (Perthus Pass, southern Massif Central, France). Possible implications as a natural analogue of nuclear waste disposal. Clay Miner.*, **42**, 213-231.
- Jerez-Mir, L. (1973): *Geología de la Zona Prebética en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (provincias de Albacete y Murcia). Tesis Univ. Granada*, 749 pp.
- Kemp, S.J., Rochelle, C.A. & Merriman, R.J. (2005). *Back-reacted saponite in Jurassic mudstones and limestones intruded by a Tertiary sill, Isle of Skye. Clay Miner.*, **40**, 263-282.
- Toksoy-Köksal, F., Türkmenoğlu, A.G. & Göncüoğlu, M.C. (2001): *Vermiculitization of phlogopite in metagabbro, Central Turkey. Clay Miner.*, **49**, 81-91.