

# Megacristales en el cono piroclástico de La Torrecilla, Campo Volcánico de Calatrava (España)

Marina Campos-Gómez (1\*), Idael F. Blanco-Quintero (1), Noé García-Martínez (1), David Benavente (1), Juan C. Cañaveras (1), José M. González-Jiménez (2)

(1) Dpto. de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Universidad de Alicante, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante (España)

(2) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, CSIC-Universidad de Granada, 18100 Armilla, Granada (España)

\* corresponding author: [marina1264ame@gmail.com](mailto:marina1264ame@gmail.com), [if.blanco@ua.es](mailto:if.blanco@ua.es)

**Palabras Clave:** Megacristales, Campo Volcánico de Calatrava, piroclastos **Key Words:** Megacrystals, Calatrava Volcanic Field, pyroclasts

## INTRODUCCIÓN

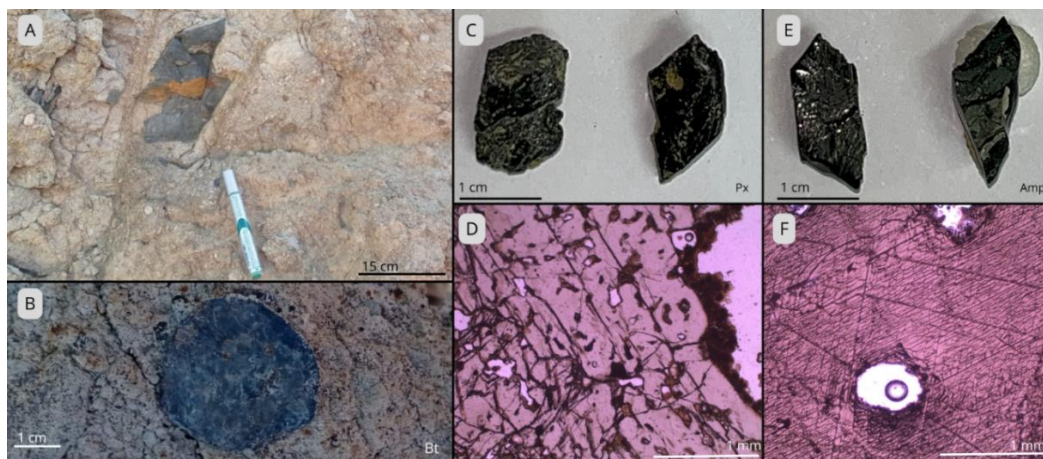
Los campos de volcanes monogenéticos son el contexto más valioso para estudiar de forma directa la génesis y evolución de magmas primarios que, generados por fusión parcial profunda, son extruidos a través de conductos volcánicos translitosféricos hacia la superficie (Villaseca et al., 2019). Un claro ejemplo es el del Campo Volcánico de Calatrava (CVC) en Ciudad Real, España, en el cual se conocen más de 300 edificios volcánicos con distintas morfologías y procesos eruptivos, con un periodo de actividad desde el Mioceno (7.4 Ma) hasta el Cuaternario (Ancochea y Huertas, 2021; y referencia allí incluidas). En este campo volcánico, los magmas primarios suelen contener una carga heterogénea de cristales con características composicionales y texturales complejas, las cuales son relevantes para interpretar la profundidad y las tasas de almacenamiento, transporte, fraccionamiento y mezcla del magma. Estos datos también son útiles para comprender los mecanismos que desencadenan una erupción volcánica y controlan sus características. Entre el material eruptivo aparecen diferentes enclaves mantélicos y corticales, así como cristales minerales individuales, incluso de grandes dimensiones. Estos megacristales pueden haberse formado por distintos procesos, entre los que se incluyen: (i) xenocristales, ajenos al magma e incorporados por este en su ascenso a través del manto o la corteza; (ii) antecristales, formados en estadios iniciales del magma e incorporados por magmas posteriores; (iii) fenocristales, derivados del último pulso que los trasladó hasta su posición actual (c.f., Villaseca et al., 2019).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Torrecilla es un pequeño cono de piroclastos de caída y oleadas piroclásticas que está situado al suroeste de Poblete, al borde de la nacional N-420, en la provincia de Ciudad Real. El afloramiento está relacionado geográficamente con los volcanes Cabezo de Segura I y II (Ancochea, 1982) y se encuentra fosilizado por calizas del Plioceno. Los piroclastos son principalmente tamaño lapilli, y en la parte alta del afloramiento abundan bombas de rocas volcánicas mezclados con fragmentos de cuarcitas y pizarras del basamento Ordovícico (Fig. 1). Las rocas volcánicas (tamaño bomba) están afectadas por procesos de palagonitización. La superposición de materiales sugiere que en el cono se combinaron erupciones estrombolianas y freatomagmáticas. Por otra parte, en el afloramiento se reconocen megacristales inalterados de piroxenos (0.5-1.5 cm), anfíboles (0.5-2 cm) y flogopitas (0.5-5cm). (Fig. 1). Los cristales de piroxenos en muestra de mano presentan un tono verdoso oscuro siendo incoloros a ligeramente rosas en microscopía de luz transmitida polarizada, sin presencia de pleocroísmo. No se observa zonación en estos cristales. Es destacable la presencia de fracturas y desarrollo de textura tamiz donde han precipitado inclusiones de óxidos mezclados con material vítreo. Los megacristales de anfíbol presentan un pleocroísmo marcado, cambiando de tonalidades pardas de oscura a clara, sin desarrollo de zonaciones. Estos cristales presentan una mayor relación largo/ancho y también presentan inclusiones de óxidos con tonos anaranjados y con una fracturación muy marcada. Al contrario que en los piroxenos, no se aprecian texturas de tamiz en los cristales de anfíbol ni bordes de reacción. En estos cristales se observan muchas inclusiones fluidas, las que aparecen siguiendo los planos de clivaje. Los

crisales de flogopita son de un color pardo oscuro compuesta de la sucesión de escamas características del grupo de las micas, en muestra de mano. Los bordes de estos crisales están ligeramente redondeados, pero se observa la forma pseudo-hexagonal típica de sus crisales.

La composición química mineral se determinó de forma semicuantitativa utilizando un Microscopio Electrónico de Barrido (JEOL IT500HR), operado a 20 kV, en los Servicios Técnicos de Investigación de la Universidad de Alicante. Los megacrisales de piroxeno (normalizados a 6 Oxígenos) se clasifican como diópsidos, ricos en Mg# (0.90-0.93), y están empobrecidos en Ti (<0.4 apfu; átomos por fórmula unidad) y Na (<0.19 apfu). Los megacrisales de anfíbol (normalizados a 23 O) son pobres en Si (6.20-6.40 apfu) y ricos en Mg# (0.84-0.93). Presentan además composiciones cálcicas, con alto Ca<sub>B</sub> (1.61-1.64 apfu) y moderado Na (0.91-0.97 apfu). Los crisales de mica (normalizados a 22 O) presentan composición de flogopita con Mg# (0.88-0.89), y moderados valores en <sup>VI</sup>Al (0.37-0.43 apfu) y en Ti (0.38-0.40 apfu).



**Fig 1.** (A) afloramiento de la zona de estudio en la que se pueden observar piroclastos de diferente tamaño y xenolitos corticales; (B) megacristal de flogopita; (C) megacristales de piroxeno; (D) fotomicrografías del piroxeno presentando la textura tamiz en lámina delgada en nicoles paralelos, (E) megacristales de anfíbol; (F) fotomicrografías de anfíbol en lámina delgada con el típico clivaje a 120° en nicoles paralelos.

La composición mineral de estos megacrisales indican composiciones ricas en Mg en todas las fases minerales (máficas) que se encuentran en el afloramiento de La Torrecilla. La presencia de textura tamiz en los clinopiroxenos sugiere que posterior a su cristalización pudieron verse afectados por procesos de desequilibrio, sugiriendo mezcla de magma. Alternativamente, esta textura puede haberse producido por un evento descompresivo (como el que llevó los crisales hasta la superficie) o reabsorciones provocadas al ser transportados los megacrisales por el magma durante su ascensión o incluso que pudieran haberse formado ese tipo de textura en el momento de su formación. La ausencia de esta textura en los anfíboles y flogopitas sugiere que estos últimos pudieron estar en equilibrio con el magma que los transportó a la superficie y por tanto cristalizados a partir de este mismo magma. Además, su composición (hidratada) indica que provienen de un magma más rico en volátiles que permitió la formación de fases hidratadas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos: PID2022-139990NB-I00 del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y CIAICO/2023/179 de la Generalitat Valenciana.

## REFERENCIAS

- Ancochea, E. (1982): Evolución espacial y temporal del volcanismo reciente de España Central. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 675 p.
- Ancochea, E., & Huertas, M.J. (2021): Radiometric ages and time–space distribution of volcanism in the Campo de Calatrava Volcanic Field (Iberian Peninsula). *Journal of Iberian Geology*, 47, 209–223.
- Villaseca, C., Dorado, O., & Orejana, D. (2019): Mineral chemistry of megacrysts and associated clinopyroxenite enclaves in the Calatrava volcanic field: crystallization processes in mantle magma chambers. *Journal of Iberian Geology*, 45(3), 401–426.