

11/07/2022

La sierra varisca de Les Guilleries: datos de los diques de lamprófidos calcoalcalinos



Las Cordilleras Costeras Catalanas (CCC) comprenden una parte de las montañas formadas por la orogenia Varisca hace unos 300 Ma. El Área de Cristalografía y Mineralogía ha analizado los lamprófidos, unos diques de la zona de Les Guilleries que datan el final de la formación de las CCC hace unos 262 Ma. Las rocas variscas contienen recursos minerales útiles para la transición hacia una energía más sostenible.

Carenes Costaneres Catalanes (CCC) - Mercè Corbella

Las Cordilleras Costeras Catalanas (CCC) comprenden una parte de las montañas formadas por la orogenia Varisca hace unos 300 Ma (millones de años), que se generaron al colisionar los pequeños continentes que existían en la época Carbonífera formando un único llamado Pangea. Este megacontinente se rompió y disgregó más adelante, por eso la antigua cordillera se encuentra troceada actualmente en la costa atlántica de Norte América, Europa y África, y en el interior de Europa, África o Asia. Por los restos que tenemos se ha deducido que las cordilleras variscas constituyeron relieves de alturas similares o superiores a las del Himalaya actual, que también se ha formado por el encuentro de dos continentes, pero mucho más recientemente (hace sólo unos 5 Ma).

Actualmente las CCC y la mayoría de relieves variscos están formados por rocas metamorizadas de hasta 500 Ma que están intruidas por varios tipos de rocas ígneas (formadas a partir de magmas) más jóvenes. Las edades de las rocas se conocen gracias a

dataciones de sus minerales que contienen elementos radiactivos en cantidades muy pequeñas pero medibles. Las rocas ígneas más abundantes en las cordilleras catalanas son de coloraciones más o menos claras por los minerales que contienen, sobre todo cuarzos y feldespatos que son blancos o grises; este tipo de rocas suelen formarse por fusión de la corteza terrestre. Sin embargo, en algunos lugares se encuentran rocas ígneas de tonos oscuros, sin cuarzo, lo que implica que provienen de magmas formados a menudo bajo continentes y en partes más profundas de la tierra, como el manto. Algunas de estas rocas oscuras, además, afloran en forma de diques que representan los conductos por los que suben los magmas desde el manto hacia la superficie. El estudio de estas rocas permite reconstruir partes del manto terrestre y los procesos que se sucedieron durante el ascenso de los magmas, como la mezcla con otros magmas o la interacción con materiales del subsuelo. Todo esto permite reconstruir la formación de rocas en los continentes y la generación de sus cordilleras. Pero, ¿cuándo consideramos que se acaba de formar una cordillera dentro de un continente? Esto lo hemos podido deducir en Les Guilleries.

Las rocas que se han estudiado en este trabajo forman unos diques oscuros y de cristales muy finos de la zona de Les Guilleries llamados lamprófidos. Aparecen como un enjambre, cortando verticalmente las otras rocas en la zona del embalse del Pasteral (pero de lamprófidos como éstos hay también en la Costa Brava o en el Pirineo). Se ha analizado la mineralogía y textura de los lamprófidos así como su composición química, incluidas algunas relaciones isotópicas.

Se ha observado que los lamprófidos de Les Guilleries están formados por cristales de anfíboles muy pequeños (no se distinguen a simple vista) que forman la matriz de la roca, con otros mayores (1 mm) de cloritas y feldespatos. Esta mineralogía y la composición global de la roca, que contiene un 50% de sílice, poco potasio y sodio (hasta 2 y 3 % respectivamente) pero bastante calcio, magnesio, hierro y aluminio (hasta 5, 6, 9 y 15 % respectivamente), implica que son rocas calco-alcalinas. Este quimismo es típico de magmas originados por fusión de la corteza durante la formación de cordilleras en continentes y es también el mismo que tienen las otras rocas ígneas de las Cordilleras Costeras Catalanas; esto sugiere que los lamprófidos tienen, en parte, un origen común con ellas. Por otra parte, las relaciones entre elementos traza como Sm, Yb, La, etc. corroboran que este magma lamprófido provenía en parte del manto y se habría formado por la fusión de sólo un 2% de una roca lherzólita, formada por los minerales olivinos y piroxenos.

Aparte de los minerales principales hay pequeños cristales 0,05 mm de titanita (silicato de calcio y titanio) en la matriz de los lamprófidos, que contienen algo de uranio y plomo, por lo que sabiendo la velocidad de desintegración de los isótopos de uranio a plomo, puede calcularse la edad del mineral. Así, se ha determinado que la titanita de estos lamprófidos se formó hace unos 262 Ma, que significa que es del final del período Pérmico. Ésta es la edad más joven de todas las rocas ígneas variscas de las CCC. Por lo tanto, estos lamprófidos son el último proceso magmático que sucedió en la formación de las cordilleras variscas catalanas y podemos concluir que la formación de las CCC terminó aproximadamente a esa edad. Como han pasado tantos millones de años desde que se formaron, se entiende que las montañas variscas se hayan erosionado tanto y ahora ya sean relieves un poco redondeados y que no lleguen a los 2000 metros de altura.

Las rocas variscas contienen recursos minerales de interés que nos permitirán realizar la transición hacia una energía más sostenible, como son los minerales de tierras raras, que se utilizan en los motores de los coches eléctricos o de los molinos de viento. El hecho de

entender cómo se forman las cordilleras y dónde se encuentra cada tipo de roca o minerales facilita la localización de estos recursos y el mantenimiento del planeta.

Mercè Corbella

Àrea de Cristalografia y Mineralogía

Universitat Autònoma de Barcelona

merce.corbella@uab.cat

Referencias

Mellado, E., Corbella, M., Navarro-Ciurana, D., Kylander-Clark, A., 2021. **The enriched Variscan lithosphere of NE Iberia: data from post-collisional Permian calc-alkaline lamprophyre dykes of Les Guilleries.** *Geologica Acta*, 19.15, 1-23. DOI: 10.1344/GeologicaActa2021.19.15

[View low-bandwidth version](#)