

11/07/2022

## La serralada varisca de Les Guilleries: dades dels dics de lampròfirs calcoalcalins



Les Carenes Costaneres Catalanes (CCC) comprenen una part de les muntanyes formades per l'orogènia Varisca fa uns 300 Ma. L'Àrea de Cristal·lografia i de Mineralogia ha analitzat els lampròfirs, uns dics de la zona de Les Guilleries que daten el final de la formació de les CCC fa uns 262 Ma. Les roques varisques contenen recursos minerals útils per a la transició cap a una energia més sostenible.

Carenes Costaneres Catalanes (CCC) - Mercè Corbella

Les Carenes Costaneres Catalanes (CCC) comprenen una part de les muntanyes formades per l'orogènia Varisca fa uns 300 Ma (milions d'anys), que es van generar en col·lisionar els petits continents que existien en l'època Carbonífera formant-ne un de sol anomenat Pangea. Aquest megacontinent es va trencar i disgregar més endavant, per això l'antiga serralada es troba trossejada actualment a la costa atlàntica de Nord Amèrica, Europa i Àfrica, i a l'interior d'Europa, Àfrica o Àsia. Per les restes que en tenim s'ha deduït que les serralades varisques van constituir relleus d'alçades similars o superiors a les de l'Himàlaia actual, carena que també s'ha format per l'encontre de dos continents, però molt més recentment (fa només uns 5 Ma).

Actualment les CCC i la majoria de relleus variscs estan formats per roques metamorfitzades de fins a 500 Ma que estan intruïdes per diversos tipus de roques ígnies (formades a partir de magmes) més joves. Les edats de les roques es coneixen gràcies a datacions dels seus minerals que contenen elements radioactius en quantitats molt petites

però mesurables. Les roques ígnies més abundants a les serralades catalanes són de coloracions més o menys clares degut als minerals que les contenen, sobretot quars i feldespatos que són blancs o grisos; aquest tipus de roques se solen formar per fusió de l'escorça terrestre. En alguns indrets, però, s'hi troben roques ígnies de tons foscos, sense quars, el que implica que provenen de magmes formats sovint sota continents i en parts més profundes de la terra, com el mantell. Algunes d'aquestes roques fosques, a més, afloren en forma de dics que representen els conductes pels que pugen els magmes des del mantell cap a la superfície. L'estudi d'aquestes roques permet reconstruir parts del mantell terrestre i els processos que es van anar succeint durant l'ascens dels magmes, com per exemple la mescla amb altres magmes o la interacció amb materials del subsol. Tot això permet reconstruir la formació de roques en els continents i la generació de les seves serralades. Però, quan considerem que s'acaba de formar una serralada dintre d'un continent? Això ho hem pogut deduir a Les Guilleries.

Les roques que s'han estudiat en aquest treball formen uns dics foscos i de cristalls molt fins de la zona de Les Guilleries anomenats lampròfirs. Apareixen en eixam, tallant verticalment les altres roques a la zona de l'embassament del Pasteral (però de lampròfirs com aquests n'hi ha també a la Costa Brava o al Pirineu). S'ha analitzat la mineralogia i textura dels lampròfirs així com la seva composició química, incloses algunes relacions isotòpiques.

S'ha observat que els lampròfirs de Les Guilleries estan formats per cristalls d'amfíbols molt petits (no es distingeixen a simple vista) que formen la matriu de la roca, amb altres de més grans (1 mm) de clorites i feldespatos. Aquesta mineralogia i la composició global de la roca, que conté un 50% de sílice, poc potassi i sodi (fins a 2 i 3 % respectivament) però força calci, magnesi, ferro i alumini (fins a 5, 6, 9 i 15 % respectivament), implica que són roques calco-alcalines. Aquest quimisme és típic de magmes originats per fusió de l'escorça durant la formació de carenes en continents i és també el mateix que tenen les altres roques ígnies de les serralades Costaneres Catalanes; això suggereix que els lampròfirs tenen, en part, un origen comú amb elles. Per altra banda, les relacions entre elements traça com Sm, Yb, La, etc. corroboren que aquest magma lampròfiric provenia en part del mantell i s'hauria format per la fusió de només un 2% d'una roca lherzolítica, formada pels minerals olivina i piroxens.

A part dels minerals principals hi ha petits cristalls 0,05 mm de titanita (silicat de calci i titani) en la matriu dels lampròfirs, que contenen una mica d'urani i plom, pel que sabent la velocitat de desintegració dels isòtops d'urani a plom, es pot calcular l'edat del mineral. Així, s'ha determinat que la titanita d'aquests lampròfirs es va formar fa uns 262 Ma, que vol dir que és del final del període Permià. Aquesta és l'edat més jove de totes les roques ígnies varisques de les CCC. Per tant, aquests lampròfirs són el darrer procés magmàtic que va succeir en la formació de les serralades varisques catalanes i podem concloure que la formació de les CCC va acabar aproximadament a aquesta edat. Com que han passat tants milions d'anys des de que es van formar, s'entén que les muntanyes varisques s'hagin erosionat tant i ara ja només siguin relleus una mica arrodonits i que no arribin als 2000 metres d'alçada.

Les roques varisques contenen recursos minerals d'interès que ens permetran fer la transició cap a una energia més sostenible, com són els minerals de terres rares, que es fan servir en els motors dels cotxes elèctrics o dels molins de vent. El fet d'entendre com es formen les serralades i on es troba cada tipus de roca o minerals facilita la localització d'aquests recursos i el manteniment del planeta.

**Mercè Corbella**

Àrea de Cristal·lografia i de Mineralogia  
Universitat Autònoma de Barcelona  
[merce.corbella@uab.cat](mailto:merce.corbella@uab.cat)

### Referències

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](#)