

# Posibilidades termocronológicas de gneises migmáticos en Prádena del Rincón (Madrid, Sistema Central)

Sonia García de Madinabeitia (1\*), José Ignacio Gil Iburguchi (1), Aratz Beranoaguirre (2)

(1) Departamento de Geología. Universidad del País Vasco UPV/EHU, 48940, Leioa (España)

(2) Institute of Applied Geosciences, Karlsruhe Institute of Technology, 76131 Karlsruhe (Germany)

\* corresponding author: [sonia.gdm@ehu.es](mailto:sonia.gdm@ehu.es)

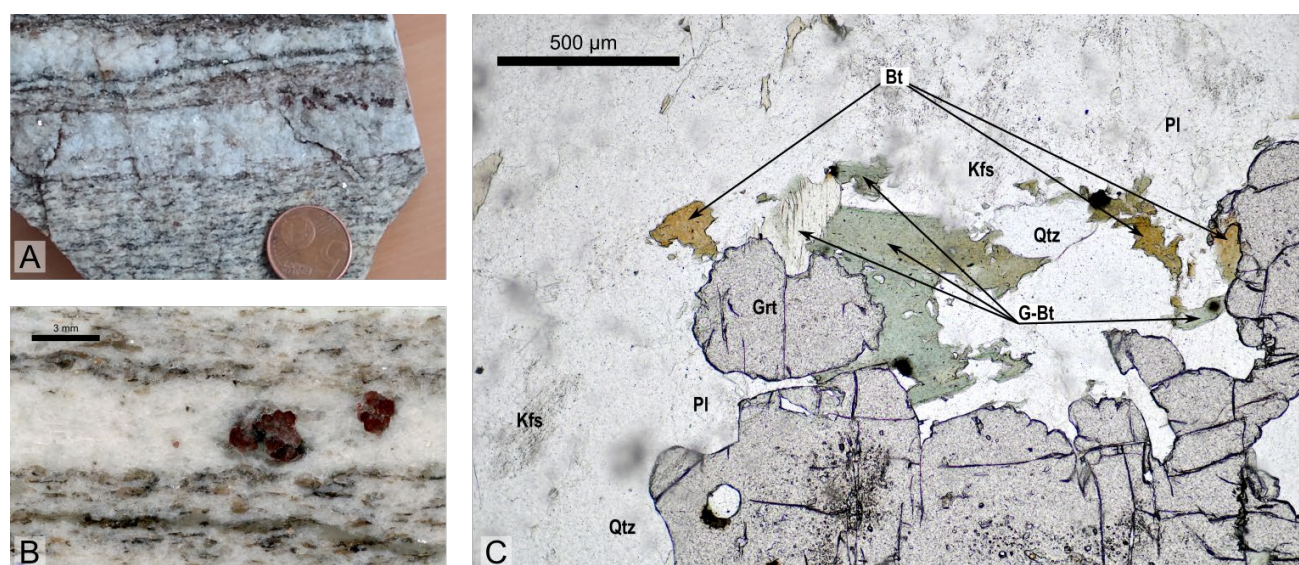
**Palabras Clave:** Migmatita, Termocronología, Datación U-Pb. **Key Words:** Migmatite, Thermochronology, U-Pb dating.

## INTRODUCCIÓN

La termocronología permite, mediante la aplicación conjunta e integrada de distintas técnicas analíticas sobre una adecuada selección de minerales o rocas, la descripción detallada de la evolución de las presiones, temperaturas y el tiempo de cada uno de los procesos participantes en el área estudiada (Reniers et al., 2018). En este trabajo se presentan los primeros datos obtenidos para unos leucogneises migmáticos supuestamente ortoderivados, situados en las inmediaciones de Prádena del Rincón en el Sistema Central, entre la Falla de Berzosa-Riaza y el macizo metamórfico de El Escorial-Villa del Prado, en la denominada Unidad Intermedia (Rubio Pascual, 2012).

## PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA

Los gneises migmáticos estudiados presentan una estructura estromática con escasos movilizados leucocráticos conteniendo granates peritéticos, organizados coherentemente con la foliación principal (Fig. 1A-B). El mesosoma (Fig. 1A), volumétricamente la fracción más abundante, presenta una textura grano-lepidoblástica y está formado fundamentalmente por cuarzo (ca. 49 %) homogéneamente distribuido; feldespato potásico (ca. 25%) con frecuentes texturas peritéticas y maclado albíta-periclina; plagioclasa albítica (ca. 12 %) composicionalmente homogénea ( $X_{Ab}=0,95$ ); moscovita (ca. 10 %) pobre en celadonita y contenido moderado de paragonita ( $Si_{3,15}$ ,  $X_K=0,9$ ) y biotita marrón (ca. 3 %) fuertemente pleocroica, rica en Ti y sobre todo en Fe ( $TiO_2=1,85\%$ ,  $X_{Fe}=0,92$ ). Además, es reseñable la presencia de sillimanita, abundantes apatitos relativamente grandes (ca. 100  $\mu m$ ), escasos circones de pequeño tamaño (ca. 10-20  $\mu m$ ) y anecdótica la presencia de pirita y titanita.

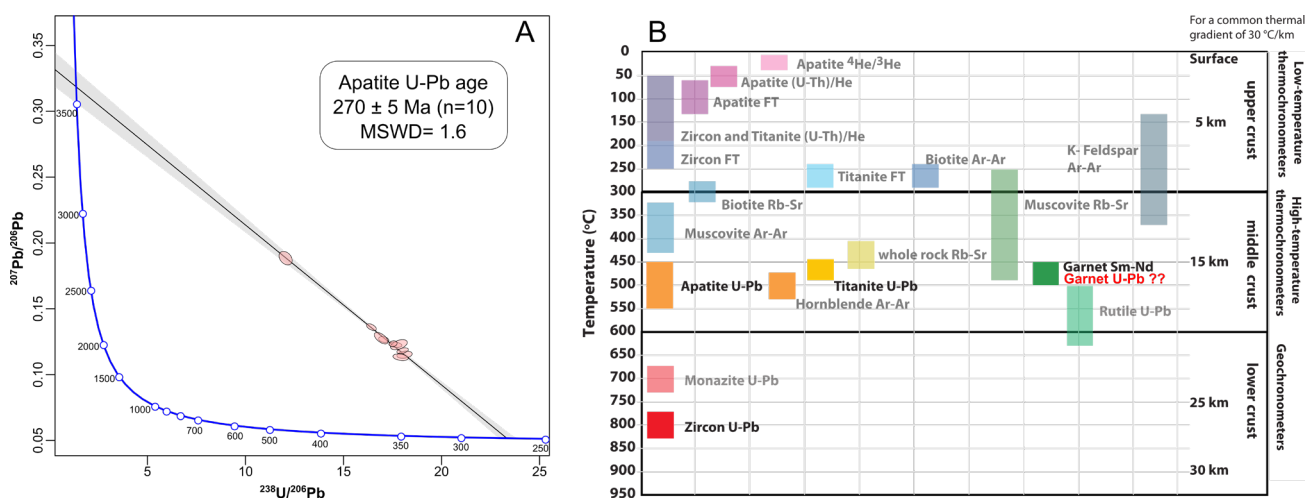


**Fig 1.** A: Aspecto general del gneis migmático de Prádena del Rincón. B: Detalle de la muestra con presencia de granate peritético en los niveles de leucosoma. C: Imagen de microscopio petrográfico alrededor de uno de los granates en el leucosoma mostrando la biotita verde y la biotita marrón.

La paragénesis del leucosoma presenta algunas diferencias significativas (Fig. 1B-C) tales como: (1) la presencia de granates, idiomorfos o subidiomorfos de hasta 2 cm de tamaño con un núcleo más rico en Mn ( $\text{Alm}_{81}\text{Sp}_{15}\text{Prp}_1\text{Grs}_2\text{Adr}_1$ ), numerosas inclusiones de pequeño tamaño y un borde más férrico ( $\text{Alm}_{86}\text{Sp}_{12}\text{Prp}_1\text{Grs}_0\text{Adr}_1$ ) de aspecto más limpio y signos de reabsorción; y (2) la presencia, junto con biotita marrón, de biotita verde fuertemente pleocroica (Fig. 1C), más abundante en torno a los cristales de granate y con una composición promedio muy pobre en Ti ( $\text{Ti}=0.004$  apfu) y más rica en Fe ( $\text{X}_{\text{Fe}}=0.96$ ) que la biotita marrón.

## DATACIONES U-Pb

La mineralogía descrita en las muestras estudiadas la convierte en una candidata idónea para la realización de un estudio termocronológico mediante la datación de diversas especies minerales mediante la aplicación del sistema U-Pb por ablación láser (Millonig et al., 2020; Reniers et al., 2018). Se han realizado 10 análisis isotópicos de U-Pb en diferentes cristales de apatito cuyos resultados definen una línea en el diagrama Tera-Wasserburg; la intersección inferior con la línea de concordia proporciona una edad de  $270 \pm 5$  Ma (Fig. 2).



**Fig 2.** A: Resultados U-Pb obtenidos en apatitos representados en el diagrama TW (Tera & Wasserburg, 1972). B: Relación entre los métodos termocronológicos más habituales y las temperaturas/profundidades correspondientes. Los métodos en negrita se consideran aplicables a los gneises estudiados. Modificado de Bernet et al., 2019.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los gneises migmáticos de Prádena del Rincón reflejan el metamorfismo descrito para el W de la Falla de Berzosa, especialmente los estadios correspondientes a los últimos eventos metamórficos: estadio M<sub>3</sub> en condiciones de bajas presiones y elevadas temperaturas (< 5 kbar, > 700 °C, termobarometría convencional) que permitió la formación de leucosomas con granates peritéticos ricos en Fe-Mn, y estadio M<sub>4</sub>, de retrogresión asociada a estructuras extensionales, en condiciones de menor P y T. La edad preliminar U-Pb obtenida para los apatitos reflejaría que hace  $270 \pm 5$  Ma estos materiales habrían estado sometidos a temperaturas entre 550 y 450 °C, lo que concuerda adecuadamente con la edad asumida para el fin del metamorfismo M<sub>4</sub> (Rubio Pascual, 2012).

## REFERENCIAS

- Bernet, M., Piraquive, A., Urueña, C., López-Isaza, J.A., Bermúdez, M.A., Zuluaga, C., Amaya, S., Villamizar, N. (2019): Multidisciplinary petro-geo-thermochronological approach to ore deposit exploration. *Ore Geol. Rev.*, **112**, 103017. DOI: 10.1016/j.oregeorev.2019.103017.
- Millonig, L.J., Albert, R., Gerdes, A., Avigad, D., Dietsch, C. (2020): Exploring laser ablation U-Pb dating of regional metamorphic garnet – The Straits Schist, Connecticut, USA. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **552**, 116589. DOI: 10.1016/j.epsl.2020.116589.
- Reniers, P.W., Carlson, R.W., Renne, P.R., Cooper, K.M., Granger, D.E., McLean, N.M., Schoene, B. (2018): Geochronology and thermochronology. *American Geophysical Union (AGU)*, 492 p.
- Rubio Pascual, F.J., (2012): Evolución Tectonotermal Varisca del Sistema Central en Somosierra-Honrubia. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. 360 p.
- Tera, F. & Wasserburg, G.J., (1972): U-Th-Pb systematics in three Apollo 14 basalts and the problem of initial Pb in lunar rocks. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **14**, 281–304. DOI: 10.1016/0012-821X(72)90128-8.