

# CARACTERIZACIÓN DE SAPONITAS Y MONTMORILLONITAS-BEIDELLITAS ASOCIADAS A AMÍGDALAS DE BASALTOS DE LA CANTERA YOFRE, PROVINCIA DE CORRIENTES

Madsen Lenís<sup>1,2</sup>; Locati Francisco<sup>3</sup>; Collo Gilda<sup>3</sup>; Marfil Silvina<sup>1,2</sup>; Maiza Pedro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geología - UNS. San Juan 670. Bahía Blanca.

<sup>2</sup> CIC de la Prov. de Bs. As.

<sup>3</sup> CICTERRA (CONICET - UNC). Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba.

La cantera Yofre (4 km al suroeste de la localidad de Felipe Yofre, provincia de Corrientes) explota parte de las coladas de basalto del Miembro Serra Geral de la Formación Solari del Cretácico Inferior (Turner *et al.* 1994). La roca en general es masiva, compacta y homogénea. En el piso de la cantera se observa un nivel vesicular expuesto, con abundantes cavidades rellenas de minerales de alteración. En el presente resumen se da a conocer una primera caracterización de los minerales presentes en esas cavidades.

El material fue analizado mediante microscopía óptica de polarización; microscopía electrónica de barrido (Carl Zeiss FE-SEM-EDS Óigma; 8 y 15kV); difracción de rayos-X (DRX; Rigaku D-Max III-C; 35 kV y 15 mA y radiación de Cu K $\alpha_{1,2}$ ,  $\lambda$  = 1.541840 Å filtrada con monocromador de grafito en el haz difractado), con un barrido entre 3° y 40° 2 $\theta$ , paso de 0,02° 2 $\theta$  y 8 s de conteo por paso, sobre un preparado orientado de la fracción <2  $\phi$  del material separado de las cavidades (secado al aire, tratado con etilenglicol y calcinado a 500°C); y microanálisis con sonda de electrones (JEOL JXA 8230 con tres espectrómetros WDS y uno EDS; 15 kV, 10 nA, 10 s pico+fondo).

El nivel vesicular es de color pardo rojizo y presenta un avanzado grado de alteración. Posee textura intersertal, con tablillas desorientadas de plagioclasa (~100  $\mu$ m) muy argilizadas, contenidas en una mesostasis de minerales arcillosos, óxidos/hidróxidos de hierro ( $\pm$  titanio), vidrio volcánico relictico y cristales aciculares de apatito. Además, se reconocen clinopiroxenos fracturados y alterados a óxidos de hierro ( $\pm$  titanio).

Las amígdalas (50 % del total de la roca) pueden estar parcial o totalmente rellenas con, por lo menos, dos tipos de materiales de grano fino, uno verdoso que suele localizarse en las zonas de borde, y otro blanquecino localizado en el interior de las mismas. Además, se reconocen calcita, venillas de sílice y óxidos de hierro ( $\pm$  titanio).

Mediante DRX se identifican esmectita como fase dominante con su típica reflexión a ~15,2 Å que expande a ~17 Å durante el glicolado y colapsa a ~10 Å luego del calcinado, y calcita como

fase secundaria (3,02 Å) (figura 1a). Además, se reconoce una reflexión a ~7.20 Å (\* en figura 1a.3) que no se modifica durante el glicolado o el calcinado que podría corresponder a una clorita, aunque su presencia no fue confirmada ni por análisis químicos ni por DRX de polvo sobre el material separado de la cavidad.

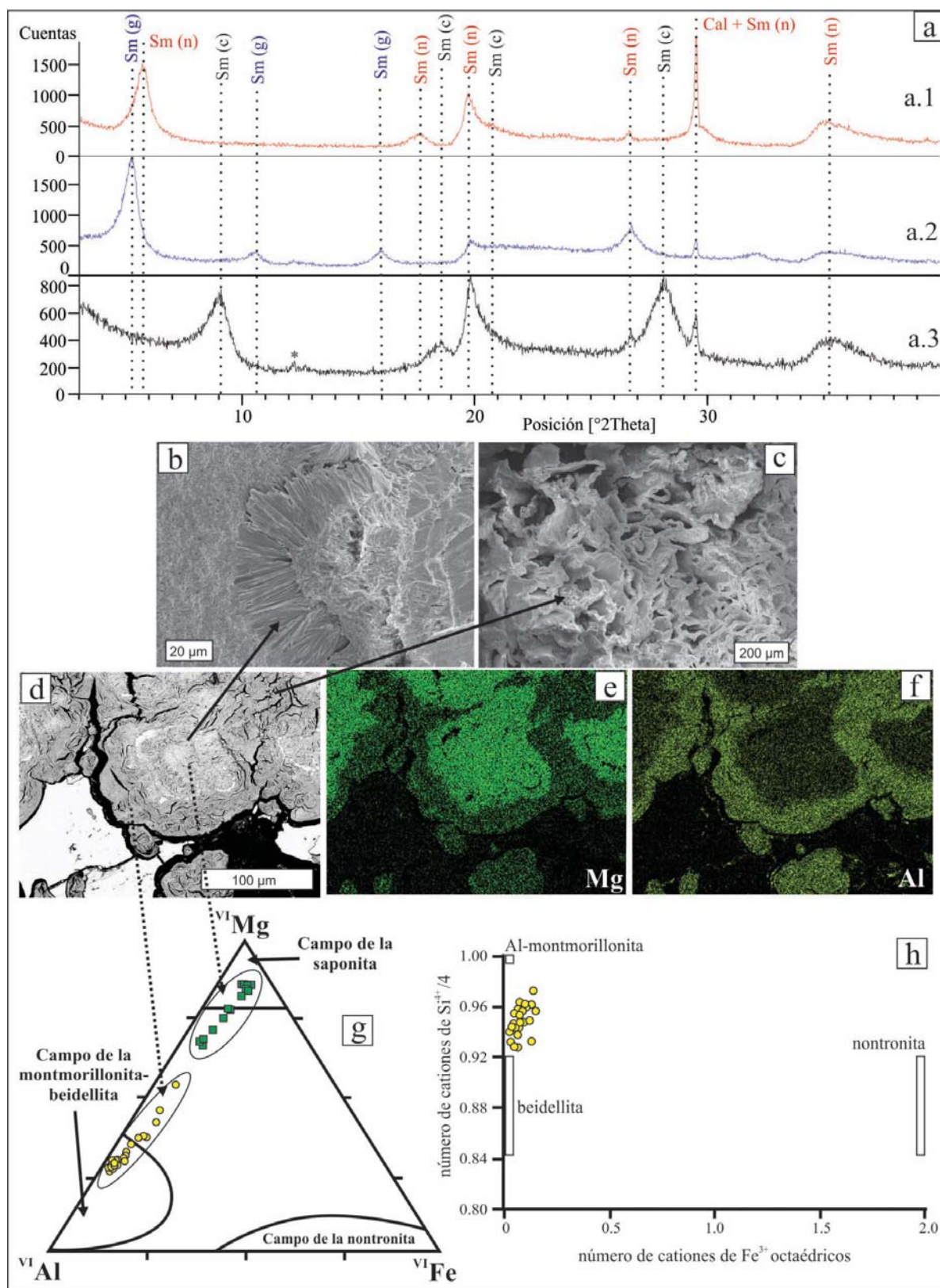
A nivel microscópico la esmectita verdosa presenta hábito laminar a fibroso de grano fino (d~20  $\mu$ m) formando abanicos (figura 1b). La esmectita blanquecina tiene textura en "honey comb", con pequeñas láminas (~500 nm) agrupadas formando paquetes plegados (figura 1c). Químicamente la esmectita verdosa presenta mayores contenidos de Mg y Fe, y menores de Al y Si, respecto de la blanquecina. Estas diferencias son más marcadas en el Mg y el Al (figuras 1d a 1f).

A partir de los análisis de química mineral, se proyectaron las proporciones elementales de los sitios octaédricos en un diagrama ternario Al-Mg-Fe (figura 1g). La esmectita verdosa se asocia al campo de la saponita (trioctaédrica), mientras que la blanquecina lo hace al de la serie beidellita-montmorillonita (dioctaédricas). Se consideró todo el hierro como Fe<sup>3+</sup> para la serie beidellita-montmorillonita y una relación de Fe<sup>3+</sup>/Fe total: 0,4 para las saponitas (Velde 1992). El Mg se asumió como ocupando el sitio octaédrico.

Las esmectitas blanquecinas se ubicarían en un campo intermedio entre la beidellita y la montmorillonita, con mayor tendencia hacia la beidellita (Meunier 2003, figura 1h). Aunque es necesario profundizar los estudios, la asociación beidellita-saponita podría asociarse con ambientes hidrotermales naturales (Beaufort *et al.* 1995), y la transición montmorillonita-beidellita a mezcla de fluidos geotermales y aguas meteóricas (Guisseau *et al.* 2007).

## BIBLIOGRAFÍA

- Beaufort, D., Papapanagiotou, P., Patrier, P., Fujimoto, K. y Kasai, K. 1995. High temperature smectites in active geothermal field. En: Kharraka, Y. K. y Chudaev, O. V. (eds.) Proc 8th Int Symp Water-Rock Interact: 493-496, Vladivostok.
- Guisseau, D., Mas, P.P., Beaufort, D., Girard, J.P., Inoue, A., Sanjuan, B., Petit, S., Lens, A. y Genter, A. 2007. Significance of the depth-related transition montmorillonite-beidellite in the Bouillante geothermal field (Guadeloupe, Lesser Antilles). American Mineralogist 92 (11-12): 1800-1813.
- Turner, S., Regelous, M., Kelley, S., Hawkesworth, C. y Mantovani, M. 1994. Magmatism and continental break-up in the South Atlantic: high precision <sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar geochronology. Earth and Planetary Science Letters 121: 333-348.
- Iacoviello, F., Giorgetti, G., Nieto, F. y Memmi, T. 2012. Evolution with depth from detrital to au-



**Figura 1.** a) DRX del agregado orientado secado al aire (a.1), con etilenglicol (a.2) y calcinado a  $500^\circ$  (a.3). b-c) Imágenes de electrones secundarios (SEM) de la variedad fibrosa (a) y la variedad en escamas nanométricas (b). d-f) Imagen de electrones retrodispersados (d) y mapas composicionales de Mg (e) y Al (f) del mismo sector (SEM). g) Diagrama ternario Mg-Al-Fe (octaédrico) según Iacoviello et al. (2012). h) Diagrama número de cationes de  $\text{Fe}^{3+}$  vs. núm. de cationes de  $\text{Si}^{4+}/4$  (Meunier 2003).

thigenic smectites in sediments from AND-2A drill core (McMurdo Sound, Antarctica). *Clay Minerals* 47: 481–498.

Meunier, A. 2003 *Argiles*. Société Géol. de France y GB. Science Pub., France, 433 p.

Velde, B. 1992. *Introduction to clay minerals. Chemistry, origin, uses and environmental significance*. Chapman and Hall, London, 198 p.