

# Implicaciones genéticas de la presencia de minerales no arcillosos en sepiolitas de la cuenca neógena de Madrid (España)

Manuel Pozo (1\*), Luis Villa (2), Alejandro Pérez-Abad (2)

(1) Departamento de Geología y Geoquímica. Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid (España)

(2) Grupo Minersa, 48992 Getxo (España)

\* corresponding author: [manuel.pozo@uam.es](mailto:manuel.pozo@uam.es)

**Palabras Clave:** Sepiolita, Autigénesis, Lacustre-palustre, Minerales heredados. **Key Words:** Sepiolite, Authigenesis, Lacustrine-palustrine, inherited minerals.

## INTRODUCCIÓN

En la cuenca de Madrid son frecuentes los depósitos de arcillas magnésicas, formadas tanto por minerales de la arcilla fibrosos (sepiolita, palygorskita) como no fibrosos (kerolita, estevensita, saponita) (Pozo y Galán, 2015). Especialmente interesante son los yacimientos de sepiolita que pueden alcanzar varios metros de espesor y una excelente calidad, aunque esta última característica depende de la capa y de la localización del yacimiento mineral. Se pueden diferenciar dos tipos de yacimientos, el tipo Batallones se presenta asociado a depósitos de mud-flat en un contexto lacustre-palustre; el tipo Vicálvaro-Cabañas se presentan entre facies detríticas correspondientes a depósitos medios y distales de abanicos aluviales de composición predominantemente arcósica (Galán y Pozo, 2011). En relación con el origen de la sepiolita se han establecido dos modelos principales de formación: precipitación directa (neoformación) y transformación (disolución precipitación) de fases previas ricas en magnesio. El objetivo de este trabajo es evaluar la influencia del ambiente sedimentario aluvial en el proceso de formación de sepiolita en un yacimiento de tipo Vicálvaro-Cabañas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

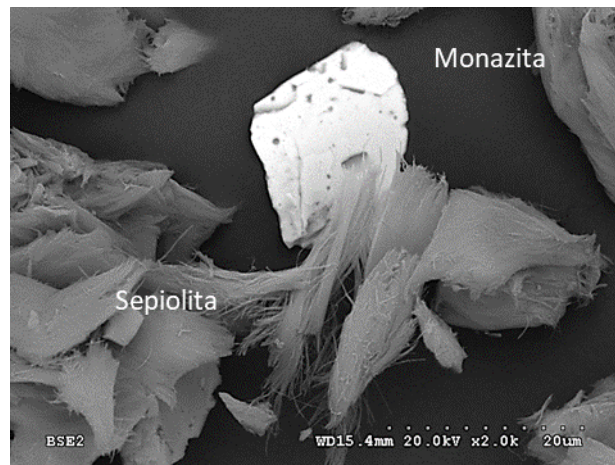
Se han recogido un total de 14 muestras en dos secciones litoestratigráficas localizadas en las proximidades de la población toledana de Illescas. En el trabajo de campo se han reconocido una capa de sepiolita con potencias que pueden alcanzar 4 m, constituidas por diferentes litofacies. Estas capas de sepiolita presentan color blanco y están intercaladas entre facies detríticas de arenas, limos y arcillas bentónicas que muestran colores más oscuros. Las muestras sepiolíticas se han analizado mediante difracción de rayos X, tanto la muestra total como la fracción arcilla. Asimismo, se han estudiado petrográficamente en lámina delgada y en fragmentos seleccionados mediante microscopía electrónica de barrido (SEM-EDX). Para el estudio de la fracción no arcillosa se ha realizado una separación de tamaños finos que han permitido obtener un residuo libre de partículas de minerales de la arcilla. En este residuo se ha identificado la mineralogía mediante microscopía óptica en montajes de grano, complementada por el examen mediante microscopía electrónica de barrido.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran varias asociaciones mineralógicas en las que la sepiolita puede ser el mineral de la arcilla predominante o en proporción similar o subordinada a la esmectita magnésica. El análisis de la muestra total muestra el predominio de los filosilicatos con porcentajes entre el 95-99%, con contenidos en cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa inferiores al 5%. En la mineralogía de la fracción arcilla se han observado dos asociaciones mineralógicas: Asociación 1. Sepiolita predominante ( $\geq 95\%$ ) con bajo contenido en esmectita trioctaédrica ( $\leq 10\%$ ) e illita ( $< 5\%$ ). Asociación 2. Sepiolita predominante ( $< 90\%$ ) con esmectita trioctaédrica entre 15 y 53% e illita ( $< 5\%$ ). Las muestras con un mayor contenido en esmectita se sitúan en la base y a techo del tramo sepiolítico. El estudio de los residuos ( $< 5\%$ ) tras la extracción de las partículas arcillosas pone de manifiesto la presencia de cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa, también de micas con predominio de biotita sobre moscovita.

Entre los minerales heredados pesados se han reconocido: zircón, rutilo, ilmenita, monazita, xenotíma, apatito, turmalina (figura 1). También barita y celestina que se interpretan como minerales autigénicos.

Los mayor variedad y proporción de minerales heredados se ha observado en las muestras laminadas a granulares con mayor contenido en esmectita trioctaédrica (asociación 2) y en muestras de sepiolita con evidencias de bioturbación. En sepiolitas masivas con evidencias de desecación se han detectado los menores contenidos en minerales heredados, que pueden llegar a estar ausentes.



**Fig 1.** Residuo mostrando un grano de monazita y agregados fibrosos de sepiolita.

Los resultados permiten proponer la existencia de dos tipos genéticos de sepiolita. Uno de ellos ligado a fenómenos de reemplazamiento de una fase esmectítica previa, responsable de la presencia y variedad de los minerales heredados identificados, proceso que se ha observado petrográficamente. La esmectita trioctaédrica es de composición saponítica, que se habría formado como resultado de la transformación de esmectitas aluminicas asociadas a depósitos distales aluviales de carácter arcilloso. Los menores contenidos y variedad de minerales heredados corresponderían a sepiolita formada por precipitación directa (neoformación) en condiciones evaporíticas que justificarían la existencia de rasgos de desecación y la formación de sulfatos autigénicos como barita y celestina, durante la diagénesis temprana.

## CONCLUSIONES

La formación de sepiolita en ambientes continentales tiene lugar inicialmente mediante el reemplazamiento de fases magnésicas previas como las esmectitas trioctaédricas. Este proceso de sepiolitización origina sepiolitas con restos de esmectita no reemplazada y con minerales detríticos asociados a esta. En una segunda etapa se favorece los procesos de neoformación, especialmente en condiciones evaporíticas, donde la sepiolita presenta un menor contenido en minerales detríticos y esmectita trioctaédrica. La presencia de minerales pesados como zircón, monazita, rutilo o ilmenita permite explicar las variaciones de Ti, REE y Zr en los estudios geoquímicos realizados en depósitos de sepiolita.

## REFERENCIAS

- Galán, E., Pozo, M. (2011). Palygorskite and sepiolite deposits in continental environments. Description, genetic patterns and sedimentary settings. *Developments in Palygorskite-Sepiolite Research. A new outlook of these nanomaterials.* (E.Galán and A.Singer Editors). *Development in Clay Science*, vol.3, Chapter 6, 125-173. Elsevier.
- Pozo, M., Galán, E. (editors) (2015). *Magnesian Clays: Characterization, Origin and Applications.* AIPEA Educational Series, Pub. N° 2, Digilabs, Bari, Italy, 380 pp.