

Estudio preliminar de los Gypsolites del Plioceno Superior de Lepe (Huelva, SO España): génesis e interpretación paleoambiental

Fernando Muñiz (1), Antonio Romero (1), Alejandro Cosano (1*), Mónica Martín (1), Luis M. Cáceres (2), Zain Belaústegui (3,4), Domingo Martín (1), Adolfo Miras (1)

(1) Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Universidad de Sevilla, 41014, Sevilla (España)

(2) Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de Huelva, 21071, Huelva (España)

(3) Departament de Dinàmica de la Terra i de L'Oceà. Universitat de Barcelona, 08028, Barcelona (España)

(4) Institut de Recerca de la Biodiversitat, Universitat de Barcelona, Barcelona (España)

* corresponding author: fmuniz@us.es

Palabras Clave: Gypsolites, Ooides de yeso, Plioceno, Lepe. **Key Words:** Gypsolites, Gypsum ooids, Pliocene, Lepe.

INTRODUCCIÓN

Los ooides u oolitos son granos esféricos a ovoidales, simples o compuestos, de origen sedimentario en ambientes someros marinos o continentales, con un diámetro no superior a 2 mm, que en sección transversal se les distingue un núcleo (normalmente un bioclasto o litoclasto) y a su alrededor una corteza o córtex. Este córtex se forma por precipitación inorgánica o microbiana, y puede ser de naturaleza mineral diferente, alternante o igual a la del núcleo. Los ooides más frecuentes son los de composición carbonatada, y menos los de halita (halolites), yeso (gypsolites) y mirabilita (mirabolites) (Tekin et al., 2008). La relación núcleo-córtex (microfábrica) es indicadora de las condiciones del ambiente de formación y depósito de los ooides.

En este trabajo, presentamos el estudio preliminar de la génesis e interpretación paleoambiental de gypsolites hallados en arenas limosas del relleno siliciclástico de edad Plioceno Superior del área de Lepe (Huelva, SO España, Fig. 1), que suponen la primera cita de esta tipología de ooides en la Península Ibérica. Los gypsolites aparecen por encima de niveles ricos en conchas marinas y rosetas yesificadas, formados a partir de una *sebkha* costera supralitoral alimentada por aguas ácidas continentales ricas en sulfatos, procedentes de la oxidación de sulfuros en la Faja Pirítica Ibérica (FPI) (los valores negativos del δ_{34S} son indicativos de este origen), y cuya distribución fue favorecida por el sistema fluvial de entonces (hoy sistema Piedras-Guadiana) (Romero-Baena et al., 2024). La FPI se encuentra a unos 50 Km al Norte de Lepe.

MATERIAL Y MÉTODOLÓGÍA

Se tomaron 15 muestras de 1 kg en cuatro niveles de los últimos 5 m de la parte superior del Tramo 8 (Fig. 1A). La máxima concentración de los gypsolites ocurre siempre a techo de cada uno de los niveles. Los métodos empleados han sido: (1) análisis granulométrico, (2) microscopía óptica petrográfica (MOP) y electrónica de barrido (MEB), (3) análisis mineralógico por difracción de rayos-X (DRX, método de polvo), (4) análisis químico de elementos mayoritarios y traza por espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). Los análisis químico-mineralógicos se compararon con muestras de rosetas y fósiles de yeso procedentes de los niveles estratigráficos inferiores al de los gypsolites, estudiados previamente por Romero-Baena et al. (2024) (Tablas I y II): bivalvo yesificado (BI-01) y roseta de yeso fibroso (ROF).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La inspección visual y el análisis granulométrico revela que los gypsolites estudiados son morfológicamente esféricos simples (Fig. 1B) y compuestos (Fig. 1F) con medidas entre 2 mm-250 μ m. Al MOP y MEB muestran una clara microfábrica fibrosa-radial del córtex, un núcleo ausente o hueco y microporosidad móldica (Fig. 1C-E, G). La composición de los gypsolites analizados por DRX indica que están formados por yeso con impurezas de silicatos (Tabla I). A partir de los resultados obtenidos y de manera preliminar, se puede establecer que la génesis de los gypsolites estudiados y su ambiente de formación en el Plioceno Superior de Lepe fue:

(1) Los niveles estratigráficos estudiados se relacionan con un medio marino confinado (de lagoon), afectado por pulsos transgresivos-regresivos, donde se formaron y depositaron ooides precursores carbonatados (fuente del Ca de los gypsolites). La microfábrica de estos ooides carbonatados tuvo que ser fibrosa-radial y heredada por los gypsolites durante el reemplazamiento carbonato-sulfato. Este rasgo textural es indicativo de condiciones ambientales de muy baja energía hidrodinámica y muy someras (de lagoon). El reemplazamiento carbonato-sulfato es análogo al observado en los fósiles yesificados estudiados previamente (Romero-Baena, et al. 2024).

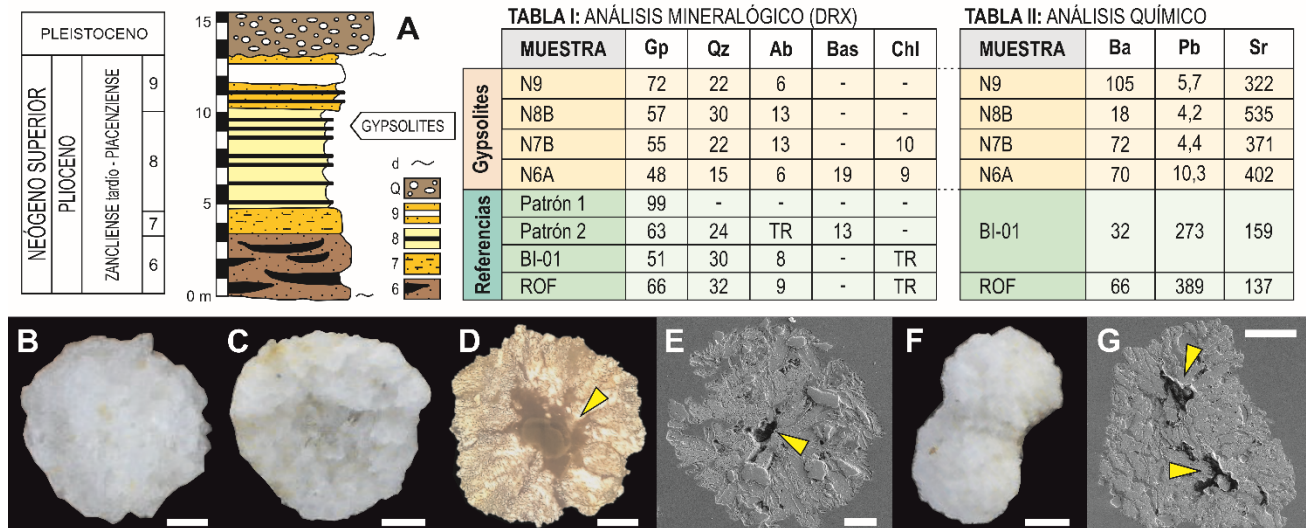


Fig 1. A. Sección estratigráfica sintética de Lepe (Leyenda: 6, gravas y arenas con intercalaciones de arcilla; 7, arenas y limos arenosos; 8, arenas limosas con costras ferruginosas; 9, arenas y arenas caoliniticas; Q, conglomerados; d, discordancia). B-E Gypsolite simple: B, en relieve completo, C, en sección transversal, D, vista de MOP y E, vista al MEB. F-G, Gypsolite compuesto: F, en relieve completo, G, vistas al MEB. En C-E y G se observan los cristales de yeso fibrosos-radiales en el córtex y núcleos ausentes (flechas). Escalas: B-E 100µm; F-G 200µm.

(2) Las concentraciones de Sr y Ba en los gypsolites son muy altas en comparación con las obtenidas para las muestras de referencia (Tabla II), y congruentes con un origen marino. Igualmente, la concentración de Pb es muy inferior con respecto a las de referencia (Tabla II), que son excepcionalmente altas por ser un metal habitual en las aguas ácidas de la FPI. Estos datos indican que los gypsolites se formaron bajo una marcada influencia marina, pero alimentados por eventos de aguas ácidas, necesarias para favorecer la disolución de los ooides inicialmente carbonatados, y sulfatadas, que facilitaron la formación de los gypsolites.

(3) Atendiendo a estos datos, el reemplazamiento del carbonato calcico de los ooides precursores a yeso de los gypsolites se tuvo que producir en fase estratinómica, bajo un ambiente marino confinado muy somero (intermareal-submareal alto), nada energético, con un pH ligeramente ácido (posiblemente 5-6) por el aporte de aguas ácidas sulfatadas y bajo condiciones climáticas áridas o semiáridas durante el Plioceno Superior. Este reemplazamiento ocurre desde el exterior del córtex hacia el núcleo, como se deduce del crecimiento de los cristales fibrosos-radiales de la microfábrica, seguramente ya existente en los oolitos carbonatados. Finalizado el reemplazamiento, en fase diagénica posterior, la microporosidad móldica favoreció la disolución del núcleo (inicialmente carbonatado), de ahí que en los gypsolites esté ausente o hueco, resultando un aspecto semejante a “microgeodas” (Fig. 1C).

REFERENCIAS

- Romero-Baena, A. Muñiz, F., Cosano, A., Campos, P., Martín, D., Miras, A., Martín, M., Belaústegui, Z., Rodríguez-Vidal, J., Cáceres L.M. (2024): Origen y formación de yesos durante el Plioceno en Lepe (Huelva, SO España). *Geo-Temas*, **20**, 748-751.
- Tekin, E., Varol, B. & Ayyildiz, T. (2008): A rare natural gypsum ooides (Gypsolites) in an evaporitic playa lake of Late Miocene (?) to Pliocene age in central Anatolia, Turkey. *Carbonates Evaporites*, **23**, 50–59.