



ESTUDIO DE LA BIOEROSIÓN DE LOS CLASTOS DE LA PLAYA DE MARTINHAL (SO PORTUGAL). APLICACIONES PALEOAMBIENTALES

OLAYA RAMOS^{1*},
ANA SANTOS¹

RESUMEN

El estudio de un paleolitoral rocoso holoceno en el extremo SO de Portugal (Praia do Martinhal) formado por clastos dolomíticos del Jurásico (Kimeridgiense), permitió la identificación de las estructuras bioerosivas presentes, representadas por cinco icnogéneros y once icnoespecies. Los organismos productores de estas estructuras pertenecen a grupos muy diferentes entre los que se encuentran las esponjas clonaideas (productoras del icnogénero *Entobia*), anélidos poliquetos (productores de *Caulostrepsis* y *Maeandropolydora*), bivalvos litófagos (*Gastrochaenolites*), y bivalvos anomídeos (*Centrichnus*). La icnoasociación presente corresponde a la icnofacies de *Entobia*. La recurrencia de los icnogéneros *Entobia* y *Gastrochaenolites* en la asociación definida, indican un paleoambiente marino de poca profundidad, alta energía y baja o nula tasa de sedimentación.

Palabras clave: Paleocantilados, Icnología, Icnofacies de *Entobia*, Holoceno, SO Portugal.

1. INTRODUCCIÓN

El término bioerosión, definido por Neumann (1966), se refiere a la erosión por medio de procesos biológicos ejercida por animales (macro y micro) o plantas sobre sustratos consolidados, tanto orgánicos como inorgánicos.

Las costas rocosas ofrecen condiciones excepcionales para la colonización por parte de organismos perforantes y/o incrustantes debido a sus condiciones ambientales particulares como la baja o nula tasa de sedimentación. El estudio de las estructuras bioerosivas registradas en los paleoli-

1. Departamento de Geología, Facultad de Geología, Universidad de Oviedo, Oviedo, España *olayaramos1109@gmail.com

torales rocosos ha demostrado ser clave para la identificación y la cuantificación de los cambios eustáticos del nivel medio del mar, determinación de la posición de antiguas líneas de costa, así como identificación de hiatos deposicionales y/o estratigráficos (p.e. Santos *et al.* 2008; Santos *et al.* 2010).

Desde el punto de vista tafonómico y paleoecológico, las estructuras bioerosivas ofrecen la ventaja de conservarse en el lugar donde se produjeron. Por este motivo, el estudio de su ubicación, distribución espacial y/u orientación, sirve para determinar aspectos muy significativos como reconstruir la temporalidad de los eventos producidos (Santos *et al.* 2010; 2011).

El presente estudio tiene por objetivo identificar las estructuras bioerosivas holocenas registradas en clastos dolomíticos de edad Jurásica provenientes de la playa de Martinhal (SO Portugal). Con este fin, se pretenden establecer las características paleoambientales a la que estaban expuestos.

2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

El material que se ha estudiado procede de la playa de Martinhal, situada en la costa SW del Algarve en la parte suroccidental de Portugal (37°01'16"N, 8°55'19"W) (Fig. 1A) a 3 km al este del cabo de San Vicente.

Los materiales estudiados son clastos dolomíticos que proceden del desmantelamiento del acantilado jurásico (Kimmeridgiense) que se asienta sobre los materiales paleozoicos del grupo de Flysch do Baixo Alentejo formando una discordancia angular (Diez – Montes *et al.* 2020). (Fig. 1B), y que forman parte de una extensa plataforma de abrasión marina.

Se han analizado 39 clastos que muestran abundantes estructuras bioerosivas midiéndose sus principales ejes, y estableciéndose su grado de redondez, esfericidad y aplanamiento.

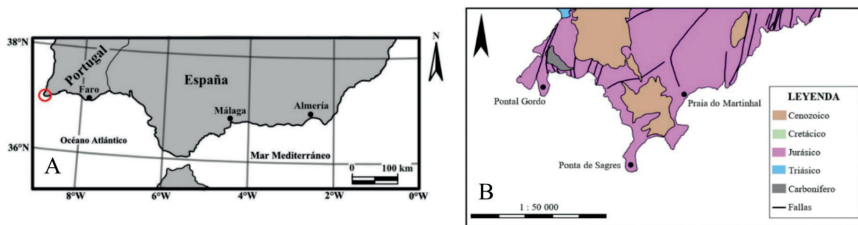


Figura 1. Localización geográfica (A) y geológica (B) de área de estudio.

3. RESULTADOS

Las estructuras bioerosivas estudiadas en estos clastos son de edad holocena (Fig. 1B). Se han identificado cinco icnogéneros (*Trypanites*, *Maeandropolydora*, *Caulostrepsis*, *Entobia*, *Gastrochaenolites* y *Centrichnus*) y un total de once icnoespecies, de las cuales sólo una se presenta en nomenclatura abierta. De estas icnoespecies, tres son producidas por anéli-

dos (*Trypanites weisei* (Mägdefrau, 1932), *Maeandropolydora sulcans* (Voigt, 1965) y *Caulostrepsis taeniola* (Clarke, 1908)), tres producidas por esponjas clonaideas (*Entobia cateniformis* Bromley & D'Alessandro, 1984), *E. ovula* (Bromley & D'Alessandro, 1984), *E. geometrica* (Bromley & D'Alessandro, 1984)), cuatro producidas por bivalvos litófagos (*Gastrochaenolites lapidicus* (Kelly & Bromley, 1984), *G. cor* (Bromley & D'Alessandro, 1987), *G. dijugus* (Kelly & Bromley, 1984), *G. cluniformis* (Kelly & Bromley, 1984)) y por último, una producida por bivalvos anomídeos (*Centrichnus eccentricus* (Bromley & Martinell, 1991)). De un modo general, estas estructuras bioerosivas corresponden, en su mayoría, a la actividad perforadora de organismos endolíticos. Desde el punto de vista etológico, se observa la dominancia de estructuras de habitación (Domichnia) y, en menor número, de estructuras de fijación (Fixichnia) representadas por el icnogénero *Centrichnus*.



Figura 2. A: Vista general de un clasto con *Entobia cateniformis*. B: Detalle de *Gastrochaenolites cor*. C: Detalle de *Centrichnus eccentricus*.

Las estructuras bioerosivas presentan un grado de erosión considerable. Por ejemplo, los ejemplares de *Gastrochaenolites* suelen aparecer erosionados casi hasta la base o los de *Entobia* se encuentran, en muchos casos, tan erosionados que dejan al descubierto sus cámaras y canales internos.

El análisis de estas estructuras sugiere que la secuencia de colonización del sustrato empezaría con el asentamiento de esponjas clonaideas, seguida de bivalvos litófagos y anélidos poliquetos y sipuncúlidos. En una fase ecológica más madura, se asentarían los organismos epilitozoos de hábito incrustante representados por bivalvos anomídeos, anélidos tanto serpúlidos (*Serpula vermicularis* Linnaeus, 1767) como espirórbidos (*Spirorbis spirorbis* Linnaeus, 1758), y briozoos cheilostomados.

Desde el punto de vista morfológico, dominan los clastos ligeramente planos (44%) a moderadamente planos (38%). En lo que se refiere al grado de elongación, dominan los clastos ligeramente alargados (49%) y no elongados (44%). En los clastos de formas no redondeadas dominan los bloques esféricos sub-equidimensionales, mientras que en los clastos de formas redondeadas dominan los bloques esféricos sub-equidimensionales (38%) a esféricos ovalados (31%).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las perforaciones identificadas representan una típica comunidad de costa, siendo los marcadores paleoambientales los icnogéneros *Gastrochaenolites* y *Entobia*, que indican un ambiente marino somero y de baja o nula tasa de sedimentación (Bromley and Asgaard, 1993). Así, estas estructuras se asignan a la icnofacies de *Entobia* (Bromley & Asgaard, 1993).

A partir de los datos obtenidos se puede deducir un ambiente de poca profundidad y alta energía desarrollado al pie de un acantilado que va suministrando cantos de diversos tamaños que son progresiva y sucesivamente colonizados por los organismos anteriormente referidos. Esto se confirma por el hecho de que, en la mayoría de los casos, los bloques están afectados por todas las caras. Al ser la geometría de los cantos predominantemente de formas redondeadas esferoidales-equidimensionales se deduce que el movimiento-transporte a que estaban sujetos fue bastante importante. Esto está apoyado por las estructuras de *Gastrochaenolites* que casi siempre aparecen incompletas (ausencia de aberturas y cuellos). Estos resultados concuerdan con lo esperado, ya que la morfología de los clastos es un factor que controla la capacidad de movilización de éstos y, en consecuencia, de las superficies que pueden quedar disponibles para la colonización de los organismos.

En este contexto, se ha podido establecer una primera secuencia de colonización de los clastos siendo los primeros organismos colonizadores las esponjas clonaideas. Cortando las estructuras que dejan éstas, se encuentran las perforaciones producidas por los bivalvos litófagos que en ocasiones conservan las valvas en su interior. La colonización de los bivalvos litófagos va acompañada de la actividad de anélidos. Después de este primer episodio de colonización de los sustratos se produjo un importante evento de no depósito y erosión, que dio lugar al truncamiento de las estructuras, causando que se pierda la mayor parte de los *Gastrochaenolites*.

Posteriormente, en lo que sería una fase más madura de la comunidad, se deduce una segunda secuencia de colonización caracterizada por la presencia de nuevos bivalvos litófagos y organismos epilizoos de hábito incrustante representados por bivalvos anomídeos, anélidos serpúlidos y espirórbidos y briozoos cheilostomados.

5. AGRADECIMIENTOS

Especiales agradecimientos a Adrián Álvarez por las fotografías de las muestras. Este artículo ha sido publicado en el marco del proyecto PID2019-104625RB-I00, financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bromley, R. G., Asgaard, U. (1993) Endolithic community replacement on a Pliocene rocky coast. *Ichnos* 2, pp. 93–116.

- Chaves, F.M.A., García, E., Fernández, C. y Mayoral, E. (2020). Tectónica extensional durante el Triásico Superior en el extremo oriental de la cuenca del Algarve (Ayamonte, España) y la reactivación de fallas durante el Plioceno-Cuaternario. *Geogaceta*, 67, pp. 19–22.
- Díez-Montes, A., Matos, J. X., Dias, R., Pereira, Z., Machado, S., Solá, R., López López, M., Huerta Carmona, J. J., Ressurreição, R., Mendes, M., Albardeiro, L., Morais, I., Henriques, S., Oliveira, D., Carvalho, J., Gonçalves, P. y Santos, S. (2020). Notícia Explicativa da Carta Geológica da Zona Sul Portuguesa, Esc. 1:400 000. Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP). GEO_FPI: Observatorio transfronterizo para la valorización geo-económica de la Faja Pirítica Ibérica (0052_GEO_FPI_5_E). (IGME) - Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). ISBN: 978-989-675-119-7.
- Neumann, A. C. (1966). Observations on coastal erosion in Bermuda and measurements of the boring rate of the sponge *Cliona lampa*. *Limnol Oceanogr* 11, pp. 92–108.
- Santos, A.; Mayoral, E.; Silva, C. M.; Cachão, M.; Domènech, R; Martinell, J. (2008). Trace fossil assemblages on Miocene rocky shores of southern Iberia In: Wisshak M, Tapanila L (eds), 2008, Current developments in Bioerosion. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp. 431–450.
- Santos, A., Mayoral, E., Silva, C. M., Cachão, M., Kullberg, J. C. (2010). *Trypanites* ichnofacies: Palaeoenvironmental and tectonic implications. A case study from the Miocene disconformity at Foz da Fonte (Lower Tagus Basin, Portugal). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 292, pp. 35–43.
- Santos, A., Mayoral, E., Bromley, R. G. (2011). Bioerosive structures from Miocene marine mobile substrate communities in southern Spain, and description of a new sponge boring. *Palaeontology* 54, pp. 535–545.



ZUBÍA

42



IER

Instituto de
Estudios Riojanos