



RASGOS MORFOLÓGICOS Y BIOEROSIVOS EN UN ALTO NIVEL MARINO DEL PLEISTOCENO MEDIO: EL ABRIGO ARQUEOLÓGICO DE LA CABILLILLA DE BENZÚ (CEUTA)

M. Abad (1), L.M. Cáceres (1), J. Rodríguez-Vidal (1), F. Ruiz (1), N. López-González (2), S. Chamorro (3), D. Bernal (4) y J. Ramos (4)

- (1) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Facultad CC. Experimentales, Campus del Carmen, Universidad de Huelva. Avd. Tres de Marzo s/n. 21071-Huelva. manuel.abad@dgyp.uhu.es
- (2) Dpto. Geología, Facultad CC. Experimentales, Campus del Carmen, Universidad de Huelva. Avd. Tres de Marzo s/n. 21071-Huelva.
- (3) Instituto de Estudios Ceutíes, Paseo del Revellín, 30. 51080-Ceuta.
- (4) Dpto. Historia, Geografía y Filosofía, Facultad Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz, Avd. Dr. Gómez Ulla. 11003-Cádiz.

Abstract (Morphologic and bioerosive features from an old marine highstand: the Cabillilla archaeological shelter, Benzú, Ceuta): The micro-morphologic and bioerosive features, analyzed in the Benzú shelter (Ceuta), allow us to deduce an erosion marine surface elaborated onto dolomite triassic substrate. The *Entobia-Gastrochaenolites* Ichnoassociation and *Entobia* ichnofacies denote high energy coastal or shallow marine environment with low sedimentation rates. Two phases are differentiated in the evolution of these bioerosive structures: the first one defined by great borings of *Gastrochaenolites*, and the second recorded by bioerosive activity of *Entobia* and truncation of both, the previous borings and the cliff surface.

Palabras clave: Bioerosión, socave marino, Pleistoceno Medio, Ceuta.

Key words: Bioerosion, notch, Middle Pleistocene, Ceuta.

El abrigo y cueva de la Cabillilla es un asentamiento arqueológico (Ramos *et al.*, 2003) localizado a una cota de 61 m.s.n.m. (nivel topográfico de 0 m en las excavaciones), en la costa de Benzú, y abierto al oeste hacia la Bahía de la Ballenera y la Sierra de Beni Yunes (Marruecos) (Fig.1). Se excava en dolomías triásicas subverticales, de dirección N-S, de la Unidad de Beni Mesala, perteneciente a las Zonas Internas de la Cordillera del Rif.

La morfología del abrigo presenta un amplio socave (Fig.2), excavado en la horizontal, que corta transversalmente a todas las estructuras geológicas y que muestra varios niveles menores de entalladuras, cueva y plataformas; todas ellas entre las cotas de 59-63 m s.n.m. La pequeña cueva de la Cabillilla, en el interior de este mismo abrigo, muestra un techo labrado con formas erosivas tipo "caja de huevos", con llamativos "pendants" cónicos. Estos micromodelados han sido observados en pequeñas cuevas y abrigos costeros de Gibraltar, asociados con depósitos marinos de cantos rodados. La morfología conjunta de este abrigo se asemeja, en todos sus rasgos, con el aspecto de las morfologías relictas en el vecino acantilado de Ras Yaún (Punta Leona), aunque este último posee una edad más reciente (OIS 5-7, Rodríguez-Vidal y Cáceres, 2005).

La serie estratigráfica que rellena el abrigo está formada por un espesor máximo de 5,5 m de brechas carbonatadas muy cementadas, con costras calcáreas y niveles intercalados de coladas calcíficas parietales. Lateralmente este espesor disminuye hasta casi 1 m, reposando sobre una plataforma subhorizontal. El depósito es muy rico en restos de macrofauna fósil e industria lítica Musteriense del Pleistoceno Medio y Superior. Las dataciones realizadas en estos niveles con U/Th y OSL (Ramos *et al.*, 2003) estiman la edad de unas brechas

basales (nivel arqueológico 2) en 254 ± 17 ka, por lo que la formación erosiva del abrigo sería bastante anterior; es decir, más antigua del estadio isotópico 9. La comparación morfotectónica del registro de los niveles marinos pleistocenos, en ambas costas calizas del Estrecho (Yebel Musa y Gibraltar), sugiere su pertenencia al nivel MTU-4 de Rodríguez-Vidal *et al.* (2004), inmediatamente más antiguo de 250 ka.

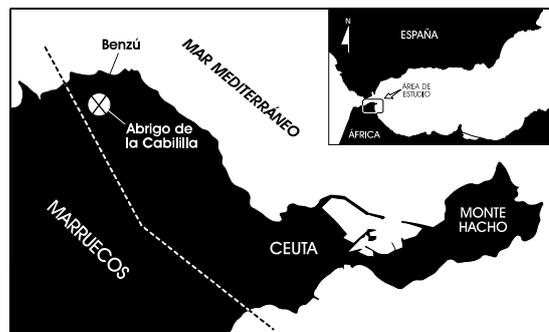


Fig.1. Localización de la zona de estudio.

Las bioerosiones estudiadas se concentran siempre en superficies verticales, dentro de una banda localizada entre 60 y 62 m s.n.m. que coincide, de forma aproximada, con un socave erosivo (*notch*) que delimita la parte media del abrigo (Fig.2B). Generalmente las perforaciones se encuentran muy afectadas por los procesos de alteración y el recubrimiento de espeleotemas, que tapizan las paredes dolomíticas, en ocasiones enmascarándolas por completo. Las bioerosiones mejor representadas se han identificado como correspondientes al icnogénero *Gastrochaenolites*, atribuidas a bivalvos litófagos. Poseen morfologías circulares en planta y semiesféricas o cilíndricas en profundidad, con

diámetros comprendidos entre los 2,5 y 7 cm. Estas perforaciones están acompañadas por perforaciones circulares, de menores dimensiones (milimétricas), que tienden a formar complejos multicamerales complejos en parches, sobreimpuestos a las

biogénicas originales. Dado el mayor rango batimétrico que alcanzan los organismos productores de *Entobia*, es posible que esta fase se haya desarrollado a una profundidad algo mayor que la anterior.

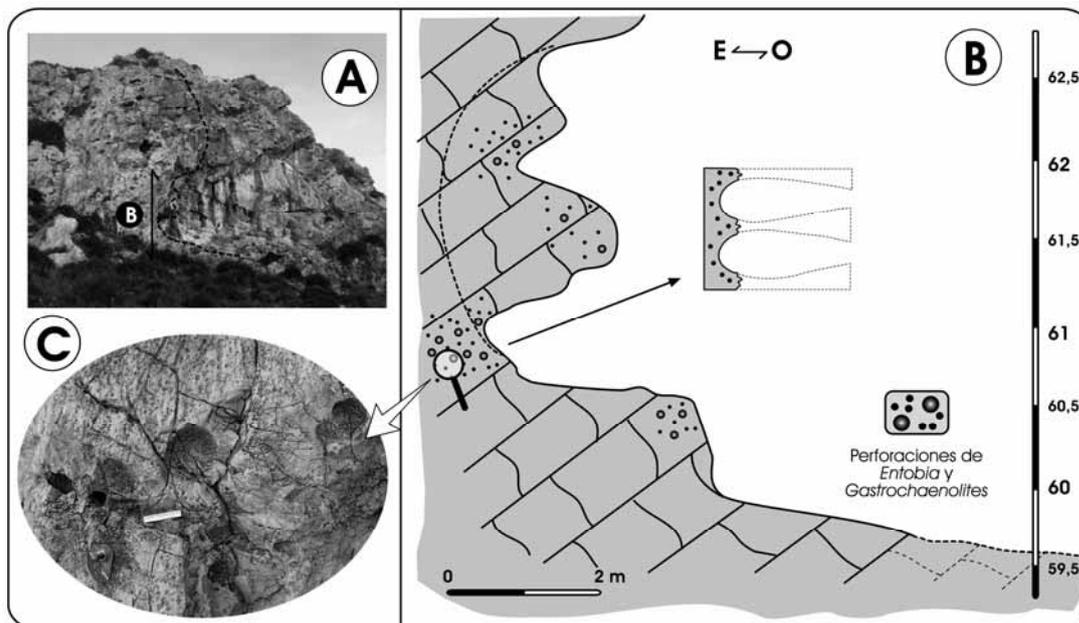


Fig. 2. A. Vista general, desde el oeste, del abrigo de La Cabililla de Benzú, B. Sección morfológica transversal del abrigo, con sus rasgos principales, C. Micromodelados bioerosivos en la entalladura principal, a una cota de 61 m s.n.m. (escala de 5 cm).

estructuras de mayores dimensiones. Estas pequeñas perforaciones han sido identificadas como correspondientes al icnogénero *Entobia*, que registra la acción bioerosiva de esponjas clíonidas sobre rocas y sustratos litificados.

A grandes rasgos, la icnoasociación descrita puede incluirse en la icnofacies de *Entobia* (Bromley y Asgaard, 1993) descrita en superficies de paleoacantilados y costas rocosas, con largo tiempo de exposición y tasas de sedimentación no significativas. Estas icnofacies se caracterizan por el dominio de perforaciones de habitación profunda, quedando las estructuras superficiales eliminadas por la acción erosiva del oleaje y de otros organismos. En el caso de estudio, las relaciones de sobreimpresión existentes entre *Entobia* y *Gastrochaenolites* permiten deducir una intensa actividad bioerosiva sobre la superficie de un paleoacantilado que se desarrolló en, al menos, dos etapas:

i) Una primera fase en la que el sustrato fue colonizado por bivalvos litófagos, dando lugar a estructuras del tipo *Gastrochaenolites*. Es probable que sea durante esta etapa cuando se crean los rasgos geomorfológicos más relevantes en el entorno del abrigo (socave erosivo) y que, por tanto, esta fase corresponda al ascenso inicial del nivel del mar y represente un medio intermareal o submareal somero.

ii) Una segunda etapa donde tendría lugar la acción perforante de las esponjas clíonidas, que truncarían y destruirían la mayor parte de las estructuras

No es descartable que haya existido una etapa intermedia de somerización, o de mayor acción erosiva que condujese a una abrasión significativa del sustrato. De igual manera, hay que destacar que los procesos posteriores de alteración subaérea de la dolomía han contribuido aún más a suavizar y a enmascarar los rasgos bioerosivos de la roca, dificultando, en gran medida, el análisis de las icnocenosis.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el proyecto I+D "PalaeoStrait" CGL2006-01412/BTE de la DGI y por el Proyecto "Cartografía de Riesgos Geológicos de la Ciudad Autónoma de Ceuta" del Instituto de Estudios Ceutíes. Es una contribución al IGCP 495.

Referencias bibliográficas

- Bromley, R.G. & Asgaard, U. (1993). Two bioerosion ichnofacies produced by early and late burial associated with sea-level change. *Geologische Rundschau*, 82, 276-280
- Ramos, J., Bernal, D. & Castañeda, V. (Coord.) (2003). *El abrigo y cueva de Benzú en la Prehistoria de Ceuta*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz, 424 pp.
- Rodríguez-Vidal, J., Cáceres, L.M., Finlayson, C., Gracia, F.J. & Martínez Aguirre, A. (2004). Neotectonics and shoreline history of the Rock of Gibraltar, southern Iberia. *Quaternary Science Reviews*, 23 (18-19), 2017-2029.
- Rodríguez-Vidal, J. & Cáceres, L.M. (2005). Evidencias morfológicas erosivas de niveles marinos pleistocenos en la costa del Jbel Musa (N. de Marruecos). En: *Cuaternario Mediterráneo y poblamiento de Homínidos* (J. Rodríguez-Vidal, C. Finlayson & F. Giles, eds.). Gibraltar Museum & AEQUA, Gibraltar (U.K.), 48-49.

basamento volcánico. De este modo han sido definidos cuatro contactos geológicos principales, entre arena seca ($V_p < 650$ m/s; 50 a 3000 ohm·m), arena húmeda y semicompactada ($650 < V_p < 1.500$ m/s; 0 a 4 ohm·m), material aluvial ($1.500 < V_p < 4.000$ m/s; 10 a 300 ohm·m), y basamento volcánica ($V_p > 4.000$ m/s; 100 a 5.000 ohm·m).

Finalmente, se ha determinado que la potencia de las arenas eólicas en las zonas interdunares o de manto eólico varía por término medio entre los 0 y 10 m de espesor.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el proyecto "Observatorio Dunas 2006" del Cabildo Insular de Gran Canaria.

Referencias Bibliográficas

Alcántara-Carrió, J. & Alonso, I. (2001) Aeolian sediment availability in coastal areas defined from sedimentary parameteris. Application in a case study in Fuerteventura. *Scientia Marina*, 65 (Suppl 1.), 7-20.
 Hernández, L. (2002). *Análisis de la evolución del sistema de dunas de Maspalomas, Gran Canaria, Islas Canarias*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria., 408 pp.
 Ojeda, J. (2000). Métodos para el cálculo de la erosión costera. Revisión, tendencias, y propuesta. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 30, 103-118.
 Wasson, R.J. & Hyde, R. (1983). Factors determining desert dune type. *Nature*, 304, 337-339.

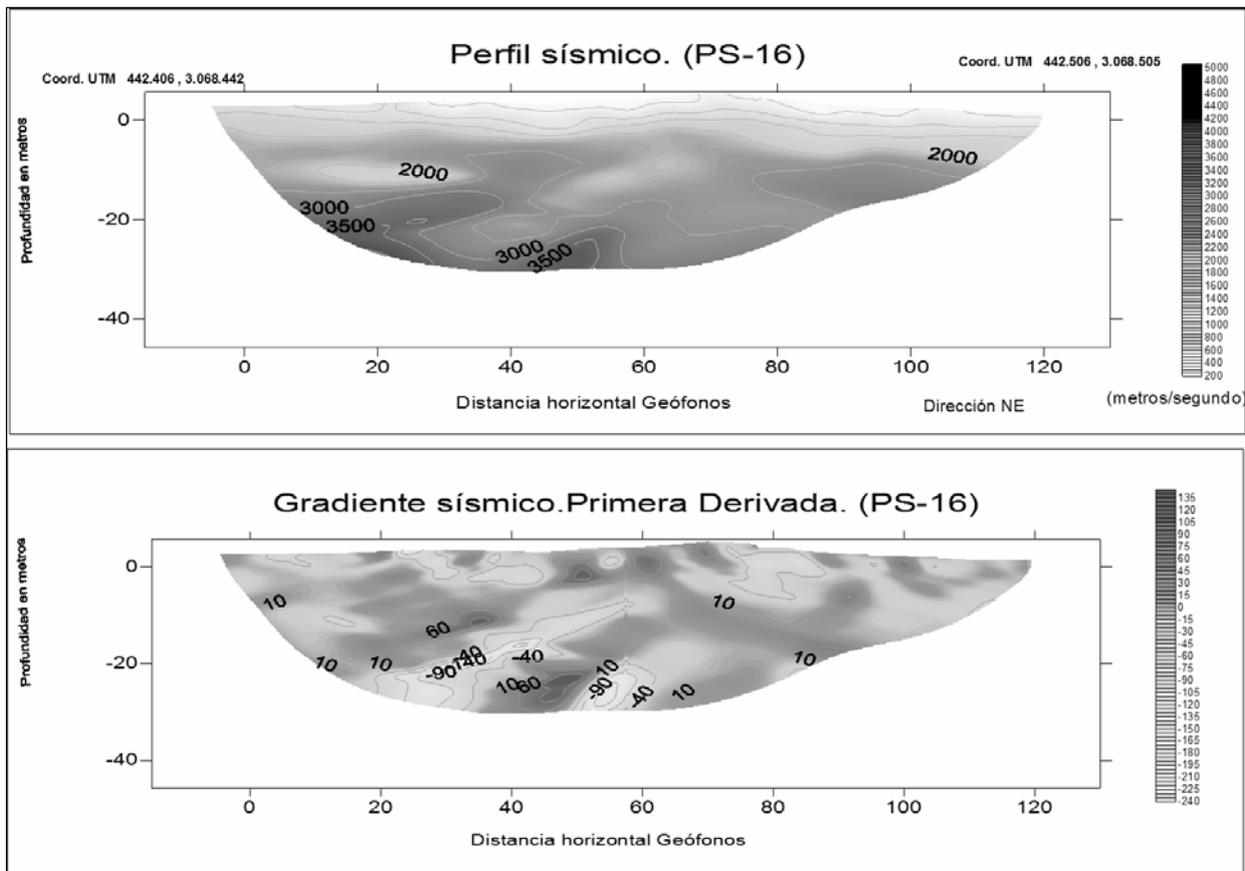


Fig.2. Perfil de sísmica de refracción en zona interdunar interior. Velocidades sísmicas (sup.) y gradiente de velocidades (inf.)