

Estructuras de escape de anémonas marinas (*Conichnus indet. isp.*) y sedimentación en depósitos litorales del Complejo Basal Transgresivo del sector central de la Cuenca del Guadalquivir (SO España)

Marine Anemones Escape Structures (Conichnus indet. isp.) and Litoral Sedimentation at the Transgressive Basal Complex in the Central Sector of The Guadalquivir Basin (SW Spain)

M. Abad ⁽¹⁾, F. Ruiz ⁽¹⁾, J. G. Pendón ⁽²⁾, J. Tosquella ⁽¹⁾ y M. L. González-Regalado ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Campus Universitario de El Carmen, Avd. Fuerzas Armadas s/n, 21071, Huelva, España.

⁽²⁾ Dpto. de Geología, Universidad de Huelva, La Rábida, 21819 Palos de la Frontera, Huelva, España. E-mail: manuel.abad@dgyp.uhu.es

ABSTRACT

The study of faunistic associations, ichnology and sedimentology of coastal deposits, that crops out in the central sector of passive margin of the Guadalquivir Basin, allows us to make an approached reconstruction of ambient features which dominated in this sector of the basin during Tortonian. High dimensions escape structures, interpreted like trace make by marine anemones (Conichnus indet. isp.), receive especial attention on this paper. Their presence shows arrives of an enormous amounts of sediment to the beach from nearer deltaic system.

Key words: *Escape structure, Anemone, Conichnus, Ichnology, Tortonian, Guadalquivir Basin, Spain.*

Geogaceta, 33 (2003), 31-33

ISSN:0213683X

Introducción y objetivos

El reconocimiento e identificación de las huellas fósiles como un valioso instrumento de análisis sedimentológico y paleoecológico, ha sido ampliamente utilizado en los depósitos Mio-Pliocenos del sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir (Mayoral, 1986; Clauss, 1995; Muñiz, 1998). Estos estudios son mucho más escasos en otros sectores de la misma cuenca, quedando reducidos a algunas descripciones generales contenidas en investigaciones sedimentológicas de carácter más amplio (p.e., Viguier, 1974). Especialmente interesante en este sentido es la presencia de grandes estructuras, con geometría de cono invertido, asociadas a depósitos arenosos en el sector central.

En este trabajo, se aborda el análisis de algunos aspectos icnológicos del Complejo Basal Transgresivo (Abad, 2002), una de las unidades neógenas más interesantes del sector central de la Cuenca del Guadalquivir. Se relacionan sus características sedimentológicas con las asociaciones faunísticas y

paleo-icnológicas observadas. Con ello, se intenta esbozar las condiciones de depósitos de estos materiales y deducir la dinámica sedimentaria de esta zona durante el Neógeno superior. Una primera introducción a la reconstrucción paleogeográfica de este sector de la cuenca ha sido realizada por otros autores (Pendón *et al.*, 2001; Abad, 2002).

Localización Geológica

La zona en la que se centra este estudio se enmarca en el sector central de margen Norte de la Cuenca del Guadalquivir (Fig. 1), concretamente, cerca de la localidad de Villanueva del Río y Minas (Sevilla). En este punto se registra ampliamente la sucesión neógena, depositada de forma discordante sobre los materiales de la Meseta Ibérica, principalmente pizarras y cuarcitas paleozoicas.

A gran escala, la sucesión se subdivide en dos unidades litoestratigráficas, De muro a techo, estas unidades son: i) *El Complejo Basal Transgresivo* (CBT según Abad, 2002), de edad Tortonien-

por una serie de depósitos siliciclásticos de naturaleza arenosa-conglomerática entre los que se intercalan de forma recurrente varias barras arenosas cementadas, en ocasiones muy fosilíferas. ii) *La Formación "Arcillas de Gibraleón"* (Civis *et al.*, 1987), de edad Tortonien superior-Plioceno inferior (Sierro, 1985), formada por una sucesión bastante monótona de arcillas y margas, muy rica en microfauna planctónica y bentónica.

La transición entre ambas formaciones se encuentra definida por un nivel de arenas con glauconita, muy rica en restos fósiles, interpretado como un nivel de condensación en varios sectores de la cuenca (Baceta y Pendón, 1999; Abad, 2002).

Esta sucesión se depositó durante el ciclo de 3º orden 3.2 (Sierro *et al.*, 1990), en el que el CBT representaría los materiales depositados en condiciones transgresivas o de ascenso del nivel del mar; mientras que la Formación "Arcillas de Gibraleón" responde a los sedimentos depositados en la etapa de nivel del mar alto.

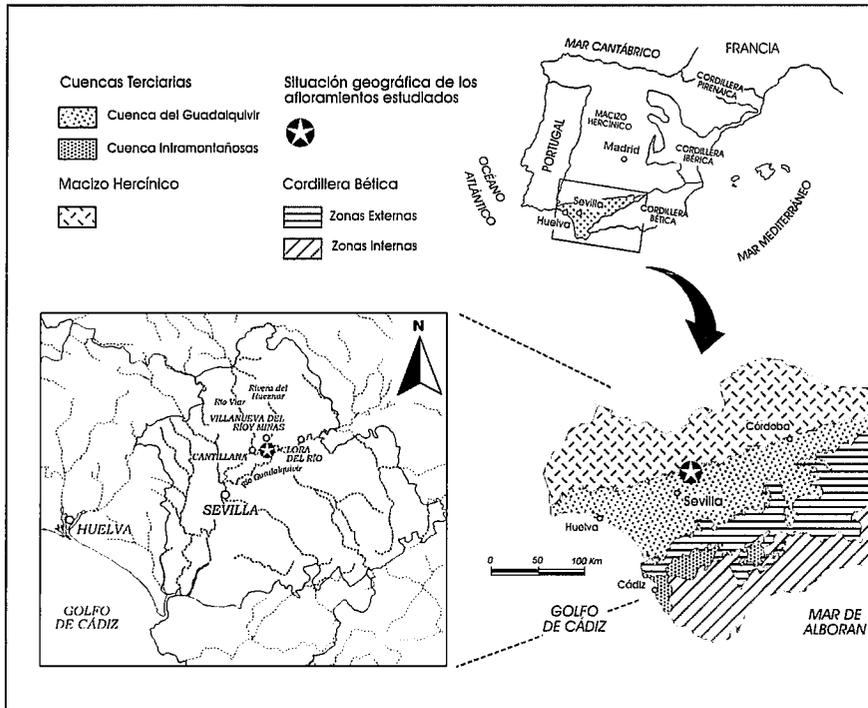


Fig. 1.- Situación geográfica y contexto geológico del área estudiada. Simplificado de Abad (2002)

Fig. 1.-Geographical and geological setting of the studied area. Simplified of Abad (2002)

interpretaciones previas (Abad, 2002), en este momento la configuración paleogeográfica de la costa en este sector se encontraba formada por varios cuerpos deltaicos instalados sobre la plataforma marina. Estos sistemas nutrían las playas adyacentes mediante corrientes de deriva generadas por el oleaje. Las playas se habrían formado directamente sobre el basamento como consecuencia del progresivo ascenso del nivel del mar y la elevada disponibilidad de aporte sedimentario procedente del continente, o incluso, de la misma plataforma. Constituirían, por tanto, playas acantiladas. A grandes rasgos, la asociación faunística descrita es distintiva de medios litorales rocosos y de alta energía.

Paleoicnogenosis

La icnogenosis se encuentra representada casi en su totalidad por estructuras preferentemente verticales, identificadas como *Ophiomorpha* isp. y *Skolitos* isp., en ocasiones de grandes dimensiones. Esta asociación aparece representada por la icnofacies de *Skolitos*, siguiendo la terminología de Frey y Seilacher (1980), indicativa de medios muy energéticos, aunque no necesariamente de aguas someras.

Estratigrafía y paleontología

Desde un punto de vista sedimentológico, las facies litorales presentes en las dos secciones estudiadas (Fig. 2) están formadas por arenas medias y gruesas que presentan laminaciones horizontales inclinadas unidireccionales. También se observan *ripples* y *megaripples* de oleaje, estratificaciones cruzadas en surco y estructuras de escape de fluidos. La aparición de niveles conglomeráticos de base erosiva, con abundantes bioclastos, también es frecuente.

La fauna aparece muy dispersa y fragmentada en estas facies (Fig. 2). Dominan ampliamente los cirripedos (*Balanus* sp.) y los bivalvos, destacando *Ostrea* (*O.*) *edulis lamellosa* BROCCHI, *Crassostrea crassissima* LAMARK, *Anomia ephippium* LINNÉ, *Chlamys* (*M.*) *lattissima* (BROCCHI) y *Pecten jacobaeus* LINNÉ. Entre los gasterópodos, algo peor representados, dominan *Tornus* sp., *Calyptrea* (*C.*) *chinensis* LINNÉ y *Murex* (*B.*) aff. *brandaris torularius* LAMARK. En menor proporción aparecen restos de *Clypeaster* y *Heterostegina*.

Los depósitos estudiados se localizan en la parte superior del CBT. Según

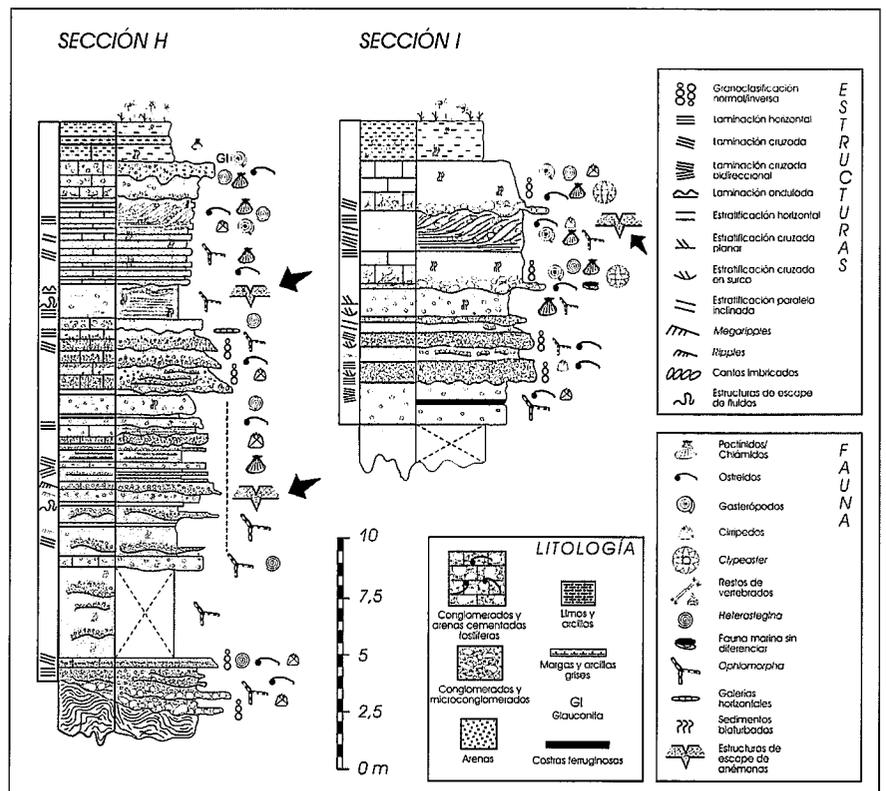


Fig. 2.- Distribución de la fauna, estructuras de escape de las anémonas marinas y estructuras sedimentarias en las secciones estratigráficas estudiadas.

Fig. 2.- Fauna, anemone escape structures and sedimentary structures distribution in the study stratigraphic sections studied.

Un caso especial dentro de la icnoasociación descrita en estos depósitos, por su tamaño y singularidad la constituyen una serie de estructuras de geometría cónica invertida, con una longitud que oscila entre los 30-60 cm, por unos 10-20 cm de diámetro. Su forma suele quedar definida por la alternancia de láminas centimétricas de arenas medias-finas y gruesas, que denotan el colapso del sedimento tras la migración del organismo que ocupaba la madriguera. La deformación de las láminas arenosas queda reflejada por un cambio brusco en su inclinación, variando desde horizontal a subvertical (aproximadamente 80°). La unión de estas láminas en el interior de la madriguera, configura una estructura en forma de menisco que se sitúa en el eje central del cono (Fig. 3).

Cuando este cambio granulométrico no se produce, la existencia de estas estructuras orgánicas queda registrada a partir de la concentración de óxidos de hierro en diferentes láminas, poniendo de manifiesto la deformación del sedimento.

La naturaleza del organismo excavador puede corresponder a una anémona marina, si bien son pocos los trabajos que describen e interpretan de igual forma estructuras orgánicas semejantes en medio fósiles (Gibert *et al.*, 1998). Por lo tanto, esta afirmación sólo debe apoyarse en estudios realizados en medios actuales, donde varias especies de anémonas marinas, colonizadoras de sustratos arenosos en zonas intermareales y submareales (p.e., *Cerianthus lloydii* GOSSE, *Cerianthus aestuari* RICKETTS & CALVIN), producen estructuras similares (Moore, 1975; Bromley, 1990).

La llegada y acumulación de grandes cantidades de sedimentos al litoral, probablemente provocó la migración vertical del organismo y la evacuación de su madriguera, con el fin de alcanzar una nueva posición de equilibrio. Este movimiento ascendente dentro del sedimento, origina el colapso o plegamiento de las láminas de arena en el interior de la madriguera. La aparición periódica de varias de estas estructuras de escape a diferentes alturas parece representar la repetición estacional de estas condiciones.

Conclusiones

La presencia de estructuras orgánicas de gran longitud (como *Ophiomorpha*) y, especialmente, de las estructuras de escape de anémonas marinas de enormes di-

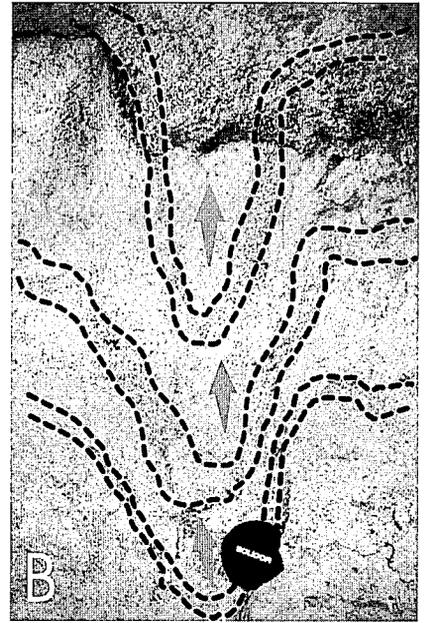


Fig. 3.- A) Fotografía de estructura de escape de anémonas marinas (*Cerianthus* sp.); B) Esquema sobre imagen de la migración vertical de las estructuras de escape.

Fig. 3.- A) Photograph of marine anemone escape structure (*Cerianthus* sp.); B) Photograph and sketch of escape structures showing vertical migration

mensiones, denotan la existencia de un medio marino muy energético, con alta tasa de acumulación y, probablemente, muy próximo a las zonas intermareales de una playa. Estas características son confirmadas por las estructuras sedimentarias y asociaciones faunísticas que aparecen en estos mismos materiales.

De esta forma, considerando el contexto paleogeográfico en los que se desarrollaron estos depósitos, se puede deducir la existencia de corrientes de deriva litoral, que transportaban grandes volúmenes de sedimentos desde las desembocaduras fluviales adyacentes hasta las playas rocosas y acantiladas. La llegada periódica de cantidades tan elevadas de aporte, provocaría una alta tasa de acumulación sedimentaria en cortos intervalos de tiempo, ocasionando pequeñas crisis ecológicas en las que únicamente sobrevivirían los organismos adaptados a estas condiciones adversas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Plan Propio de la Universidad de Huelva (Grupo de "Paleontología y Ecología Aplicadas") y por el Plan Andaluz de Investigación (Grupo RNM-238).

Los autores agradecen al Dr. Fernando Muñiz sus comentarios para la mejora de este trabajo.

Referencias

- Abad, M. (2002): *Seminario de Investig.*, Univ. Huelva (inédito), 255 pp.
- Baceta, J.I. y Pendón J.G. (1999): *Rev. Soc. Geol. España*, 12, 419-438.
- Bromley, R.G. (1990): *Trace fossils*, 31-35 pp.
- Civis, J. (1987): *Paleo. del Neog. de Huelva*, 9-21 pp.
- Clauss, F.L. (1995): *Rev. Soc. Geol. España*, 8 (1-2), 33-40 pp.
- Frey, R.W. y Seilacher, A. (1980): *Leithaia*, 13, 183-207 pp.
- Gibert, J.M., Silva, C.M. y Cachao, M. (1998): *Rev. Esp. Paleol.*, 13 (2), 251-159 pp.
- Haq, B., Hardenbol, J. y Vail, P.R., (1987): *Science*, 235, 1156-1167 pp.
- Mayoral, E. (1986): *Tesis Doct.* Univ. Sevilla (inédita), 599 pp.
- Moore, R.C. (1975): *Treatise on invertebrate palaeontology*, Part. W: 28-29 pp.
- Muñiz Guinea, F. (1998): *Tesis Doct.* Univ. Huelva (inédita), 272 pp.
- Pendón J.G., González-Regalado, M.L., Ruiz, F., Abad, M. y Tosquella, J. (2001): *Geotemas*, 3 (2), 13-16 pp.
- Sierro, F.J., González-Delgado, J.A., Flores, J.A., Dabrio, C. y Civis, J. (1990): *Paleont. Evolucio. Mem. espec. 2*, 209-250 pp.
- Sierro, F.J. (1985): *Studia Geol. Salamant.*, 21, 7-85 pp.
- Viguié, C. (1974): *Thèse d'État*, Univ Bordeaux, 450 pp.