

***Caulostrepsis contorta* BROMLEY & D'ALESSANDRO. NUEVAS APORTACIONES AL ESTUDIO DE LOS FENÓMENOS BIOEROSIVOS EN EL PLIOCENO DEL BAJO GUADALQUIVIR**

Eduardo MAYORAL

Departamento de Geología y Minería.
Universidad de Sevilla. 41071, Sevilla

ABSTRACT

One of the most characteristics bioerosive phenomena in the Pliocene organic substrata (bivalves) of the Bajo Guadalquivir Basin is concerning to the boring activity of the annelids, which importance is pointed out. The main observations are centred around *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, specially about the existence of new morphotypes. These are produced because of their preferential ubication. The galleries are located in parallel series to the growth lines if the settlement is during the life of the host, revealing a behaviour motivated by a *dwelling-food* search. The thickest part of the shells or the sockets and internal cavities of the hinge are the selected areas when the colonization is post-mortem. In this case, an exclusively *dwelling* search is deduced. The morphologies of the galleries is completely unequal in both circunstantes.

Keywords: Boring annelids, Pliocene, Bajo Guadalquivir Basin, *Caulostrepsis contorta*.

RESUMEN

Se destaca el papel importante representado por la actividad perforante de los anélidos dentro de los fenómenos bioerosivos característicos del Plioceno marino en el sector suroccidental de la Cuenca del Bajo Guadalquivir. El estudio principal se centra en el análisis del icnogénero *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, y más concretamente en la presencia de nuevos *morfotipos*. Estos se producen como consecuencia de su ubicación diferencial en determinadas zonas de los sustratos orgánicos (bivalvos) sobre los que se asientan. Cuando la colonización se realiza en vida del anfitrión, las galerías se localizan en series paralelas a las líneas de crecimiento y su realización denota un comportamiento basado en la búsqueda de *refugio-alimentación*. Si el asentamiento es post-mortem del sustrato, las galerías pueden aparecer en las zonas externas de mayor espesor de la concha o bien en las fosetas y cavidades internas de la región cardinal de las charnelas. En esta situación las motivaciones apuntan exclusivamente a una búsqueda de *refugio*. Tanto en un caso como en otro, la morfología de las galerías es totalmente diferente.

Palabras Clave: Anélidos perforantes, Plioceno, Cuenca del Bajo Guadalquivir, *Caulostrepsis contorta*.

INTRODUCCIÓN

Las señales producidas en los sustratos de consistencia dura, en su mayor parte de composición calcítica, se realizan mediante penetraciones que se basan esencialmente en mecanismos de perforación (boring).

El estudio de estas perforaciones es muy importante desde el punto de vista paleobiológico y paleoecológico, ya que son los únicos testigos de la actividad bioerosiva de los organismos y permiten recoger una cantidad enorme de información *in situ* que raramente se pierde o se transforma.

En el presente trabajo se pretende dar a conocer en primer lugar y de un modo general, cuál es la incidencia de la actividad orgánica desempeñada por los Anélidos. En particular se estudia un tipo de morfología especial de galerías producidas por éstos, cuya construcción está íntimamente relacionada con unos condicionantes paleoecológicos muy concretos que son de gran interés para comprender aspectos de su comportamiento y de su relación con el medio.

Las variedades morfotípicas a que aludimos corresponden al icnogénero *Caulostrepsis* Clarke, 1908 que

es bastante frecuente sobre las faunas malacológicas del Plioceno en el sector onubense del Bajo Guadalquivir (Fig. 1).

el sector antes mencionado (Mayoral, 1986) por los icnogéneros *Caulostrepsis* Clarke y *Meandropolydora* Voigt; ambos redefinidos por Bromley & D'Alessandro en 1983.

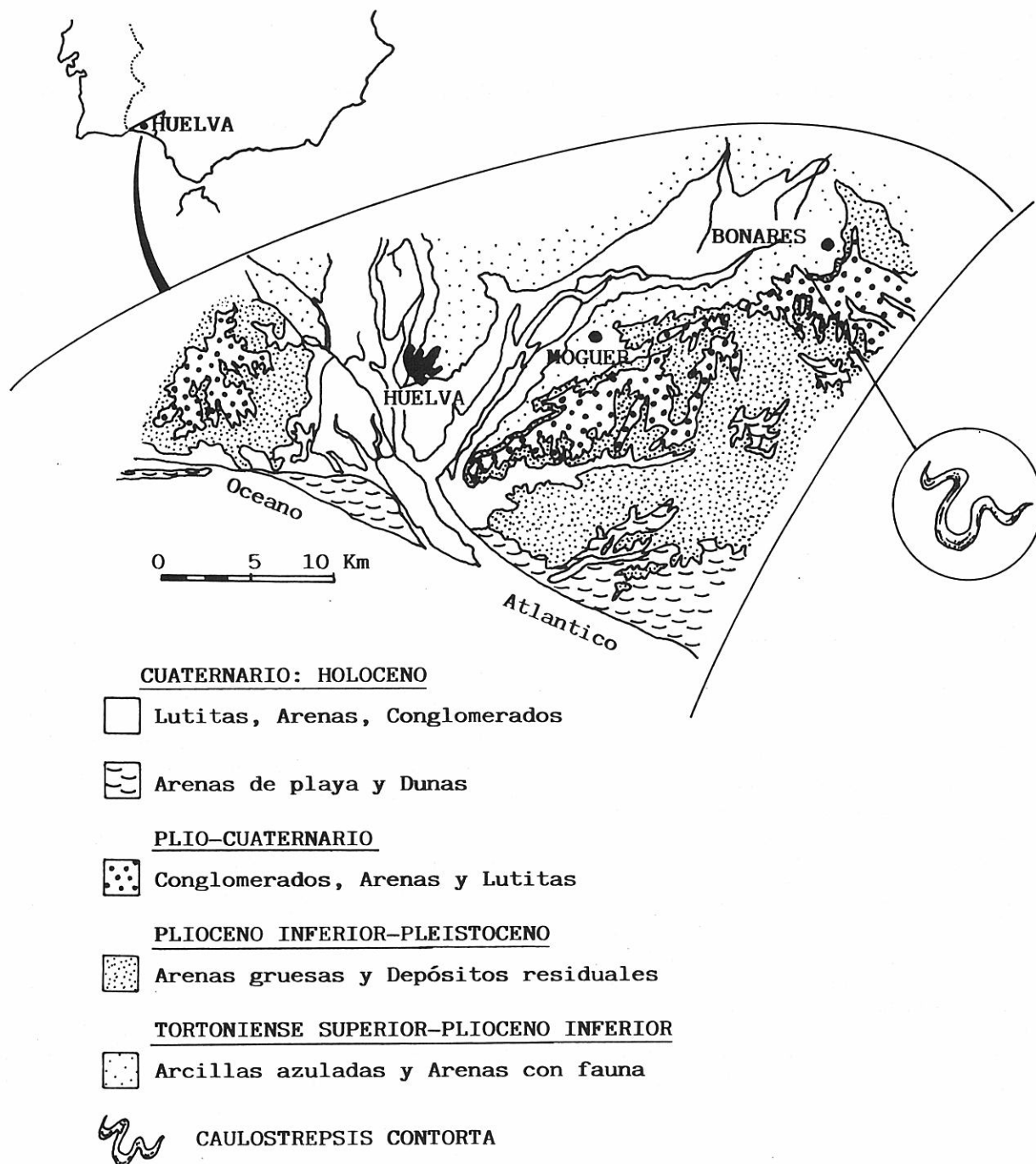


Figura 1. Localización geográfico-geológica del área estudiada.

Estos *mortotipos* nuevos aparecen de forma casi exclusiva en determinada clase de sustratos orgánicos, como son los bivalvos pectínidos y esporádicamente, venéridos.

MATERIAL

La bioerosión debida o atribuida total o parcialmente a la actividad de los Anélidos, queda registrada en

Las icnoespecies correspondientes, su frecuencia relativa y preferencia de sustrato son expuestas en la Tabla 1.

El efecto global de esta actividad en relación con los restantes fenómenos de reacción (p.e.: los debidos a la acción perforante de algas y hongos, briozoos, esponjas, etc.), observados para las distintas comunidades de bivalvos estudiadas (Mayoral, 1986), puede llegar a ser bastante importante, sobre todo en las

Tabla 1

Iconoespecies	Frecuencia relativa	Sustrato (Bivalvos)
<i>Caulostrepsis taeniola</i> , Clarke	Alta	Ostreidos, Glycymeridos
<i>Caulostrepsis contorta</i> , Bromley & D'Alessandro	Media-Baja	Pectínidos, Venéridos, Glycyméridos, Cardíidos
<i>Caulostrepsis cretacea</i> (Voigt)	Baja	Ostreidos, Venéridos
<i>Caulostrepsis</i> , sp. 1	Baja	Ostreidos, Glycyméridos
<i>Caulostrepsis</i> , sp. 2	Baja	Glycyméridos, Cardíidos
<i>Meandropolydora decipiens</i> , Voigt	Baja	Ostreidos, Glycyméridos
<i>Meandropolydora sulcans</i> , Voigt	Media	Ostreidos, Glycyméridos, Venéridos
<i>Meandropolydora elegans</i> , Bromley & D'Alessandro	Baja	Ostreidos, Glycyméridos, Mitííidos
<i>Meandropolydora</i> , sp. 1	Alta	Ostreidos, Glycyméridos, Venéridos
<i>Meandropolydora</i> , sp. 2	Baja	Ostreidos, Venéridos

Nota: La frecuencia relativa se ha estimado del siguiente modo:

Alta: > 50% sobre 100 ejemplares estudiados.

Media: 10-50% sobre 100 ejemplares estudiados.

Baja: < 10% sobre 100 ejemplares estudiados.

comunidades de la infauna somera, como son las de *Glycymeris* o *Venus*, que alcanzan valores relativos de un 62% o 54% respectivamente.

En las comunidades de la epifauna (comunidad de *Ostrea* y *Neopycnodonte*) los valores relativos son más bajos, ya que hay una mayor incidencia de otro tipo de organismos, aunque en términos de frecuencia absoluta son lógicamente mucho más abundantes.

En líneas generales, el reflejo de la actividad vital de los anélidos se centra para el caso de los sustratos de la infauna viva, en aquellos que habitan en la zona próxima a la interfase sedimento-agua (*Glycymeris*, *Venus*, *Acanthocardia*), si la infauna está muerta, en aquellos que poseen conchas grandes y gruesas (*Pelecypora*, *Callista*) y si es epifauna, en todos aquellos que presenten extensiones areales importantes y zonas de abrigo donde poder situarse (*Ostrea*, *Pecten*, *Chlamys*, *Neopycnodonte*, *Mytilus*, etc).

A continuación, una vez conocidas las principales características del registro atribuido a la acción perforante de los anélidos, pasaremos a analizar los aspectos comentados anteriormente en el apartado introductorio.

SISTEMÁTICA

Caulostrepsis, Clarke, 1908.

Diagnosis:

Bromley & D'Alessandro (1983), redefinieron este icnogénero como una estructura de penetración que

presenta una apariencia de bolsa u oreja al estar constituida básicamente por una galería en forma de U, de la que pueden resultar estructuras más complejas por el desarrollo de lóbulos múltiples a partir de un plano individual inicial. Los limbos de la galería pueden estar separados por un vano muy bien visible o por el contrario estar fusionados.

En sección transversal presenta formas de tipo ovalado, elíptico o en forma de pesa. De las aberturas pueden irradiar surcos superficiales.

Caulostrepsis contorta Bromley & D'Alessandro, 1983

Diagnosis:

Caulostrepsis cuya galería en forma de U presenta un aspecto muy sinuoso y curvado, lo que origina una serie de lóbulos pequeños que se tuercen a lo largo de su eje o que se curvan en relación a un plano. Vanos muy bien desarrollados. En general cada lóbulo se encuentra rotado respecto a su vecino. En sección transversal matienen la forma característica de 8 o de pesa de gimnasio propia del icnogénero.

Esta es la definición formal de la iconoespecie y como tal, son pocos los casos que aparecen en los bivalvos estudiados. Sin embargo, existe una serie de ejemplares bastante numerosos, en los que es frecuente observar galerías que presentan variaciones significantes que constituyen nuevos morfotipos hasta el presente no considerados.

Si bien no es aconsejable erigir una nueva iconoespecie (por otra parte muy afín a *C. contorta*) al objeto de no complicar en exceso la nomenclatura ya existente,

si es recomendable pasar a describir sus principales características y sobre todo, entrar a considerar el por qué se producen éstas; así como de las posibles connotaciones paleoecológicas que de ellas se puedan derivar.

Caulostrepsis contorta Bromley & D'Alessandro, 1983, "Morfotipos". Fig. 1-3; Lám. I, Figs. 1-4; Lám. II, Figs. 1-3

Procedencia del material:

Bonares (Huelva), en las inmediaciones del llamado "Camino de la Cruz", a la altura del Km. 7 de la carretera local que une esta localidad con Lucena del Puerto.

Estatigrafía:

Sobre las superficies externas de *Pecten* (P) cf. *planariae* Simonelli; *Pecten* (P.) *bipartitus* Foresti y en áreas internas de borde y zonas cardinales de la charnela en *Pelecypora* (P.) *gigas* Lamarck. Ejemplares siglados utilizados en la descripción: BO3/1/6/19; BO3/1/5/09-11; LU1/3/05.

Diagnosis:

Caulostrepsis en forma de U marcadamente asimétrica, con presencia frecuente de surcos aperturales. Uno o más lóbulos cortos, dispuestos en un mismo plano.

Descripción:

Sistema de galerías cilíndricas en forma de U asimétrica, con un limbo más inclinado que otro, sobre todo en la mitad proximal (la más cercana a la superficie), que se pone prácticamente vertical en la zona más distal (zona de máxima profundización de la galería).

En superficie presenta normalmente, unos surcos aperturales muy característicos, de los cuales uno de ellos es muy corto y ancho y el otro más largo y estrecho con menor pendiente en relación al sustrato.

En la zona distal la galería se retuerce curvándose para formar uno o varios lóbulos de corto desarrollo, pero siempre sobre un mismo plano. La sección más característica que suele presentar en las superficies es la de un 8 simple con los extremos subcirculares más o menos separados (forma de pesa de gimnasio) o bien esta misma sección, pero con un lado casi rectilíneo y dos surcos desiguales, de los cuales es frecuente que uno esté muy curvado, otorgándole un aspecto de coma o de C muy especial.

Medida:

Anchura de los limbos: 0,4-1,1 mm. Promedio: 0,7 mm.

Anchura de los surcos aperturales: 0,3-0,6 mm. Promedio: 0,4 mm.

Longitud de los surcos aperturales: 0,2-0,6 mm. (para los cortos); 1-1,7 mm. (para los largos).

Amplitud del vano entre limbos: 1-1,8 mm.

Anchura del surco correspondiente al vano: 0,2 mm.

Anchura de las galerías en sección transversal: 0,6-4 mm. Promedio: 2-3 mm.

DISCUSIÓN

El tipo de galería que se ha descrito es considerada como un morfotipo de *Caulostrepsis contorta*, ya que presenta muchas afinidades con esta icnoespecie. Sin embargo, posee algunos caracteres posiblemente adaptativos, que le diferencian lo suficiente como para considerarla al menos una variante al margen de ésta.

En efecto, la presencia de vanos muy bien diferenciados y la contorsión de los limbos en las partes distales, son características de *C. contorta*. No obstante, la zona contorsionada de la galería está restringida a un plano y es poco acusada. La existencia de surcos aperturales desiguales la acercaría a *C. biforans* (Gripp, 1967), pero ésta no tiene vanos y es en sección ovalada o circular, sin adoptar nunca la forma de pesa u 8 como ocurre en *C. contorta* y en *C. taeniola* (Clarke, 1908).

Este sistema de cavidades no es producido exclusivamente por un determinado organismo, aunque es atribuido en la mayoría de las referencias consultadas a la actividad perforada de los anélidos. En especial, la labor realizada por los poliquetos ha sido considerada desde hace mucho tiempo como la más habitual (Mc. Intosh, 1868; Söderström, 1920; Hempel, 1957 y Van der Pers, 1978).

En el registro fósil las huellas atribuidas a estos organismos se conocen desde el Carbonífero Superior, y en especial son más abundantes en el Cretácico Superior y Terciario.

Hasta fechas recientes era general el uso de los nombres genéricos de los productores para designar a sus perforaciones. Así ha ocurrido con los géneros *Polydora* Bosc (1802), *Dodecaceria* Oersted (1843) y *Potamilla* Malgrem (1865). Después de la revisión efectuada por Bromley & D'Alessandro (1983), es aconsejable seguir según los principios de la nomenclatura icnológica, una denominación (en este caso *Caulostrepsis*) independientemente de cuál pueda ser el productor de la misma.

ASPECTOS PALEOECOLÓGICOS

El condicionante más importante que parece haber jugado un papel decisivo en la constitución de esta *variedad* morfotípica es la restricción física impuesta por la propia ubicación de las galerías. De esta forma, se ha podido comprobar la existencia de una relación entre un determinado tipo de morfología y el lugar de asentamiento de la misma. Esta disposición es **independiente** de si la colonización del sustrato se hizo en vida o posterior a la muerte de éste.

Cuando la colonización de la superficie se produce en vida del sustrato anfitrión, las galerías adoptan en más de 90% de los casos una forma en sección transversal de pesa de gimnasio, que es muy característica. En estas ocasiones se ocupan las zonas intercostulares

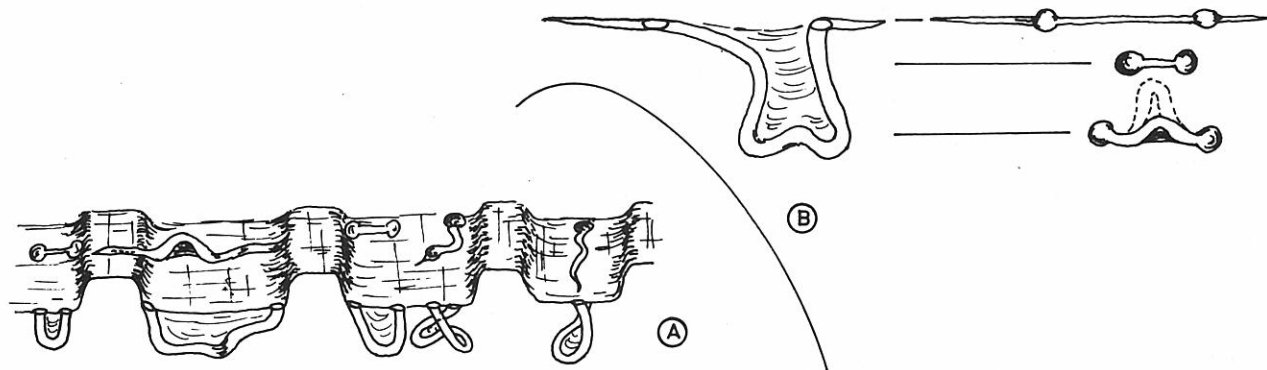


FIGURA 1.-

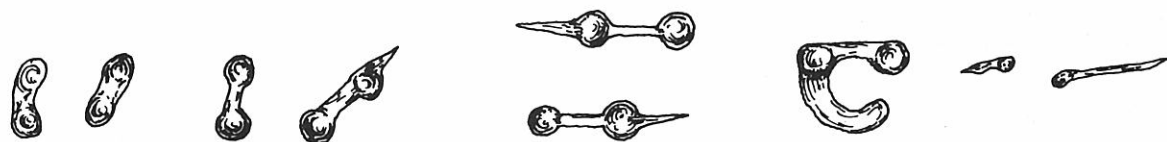


FIGURA 2.-

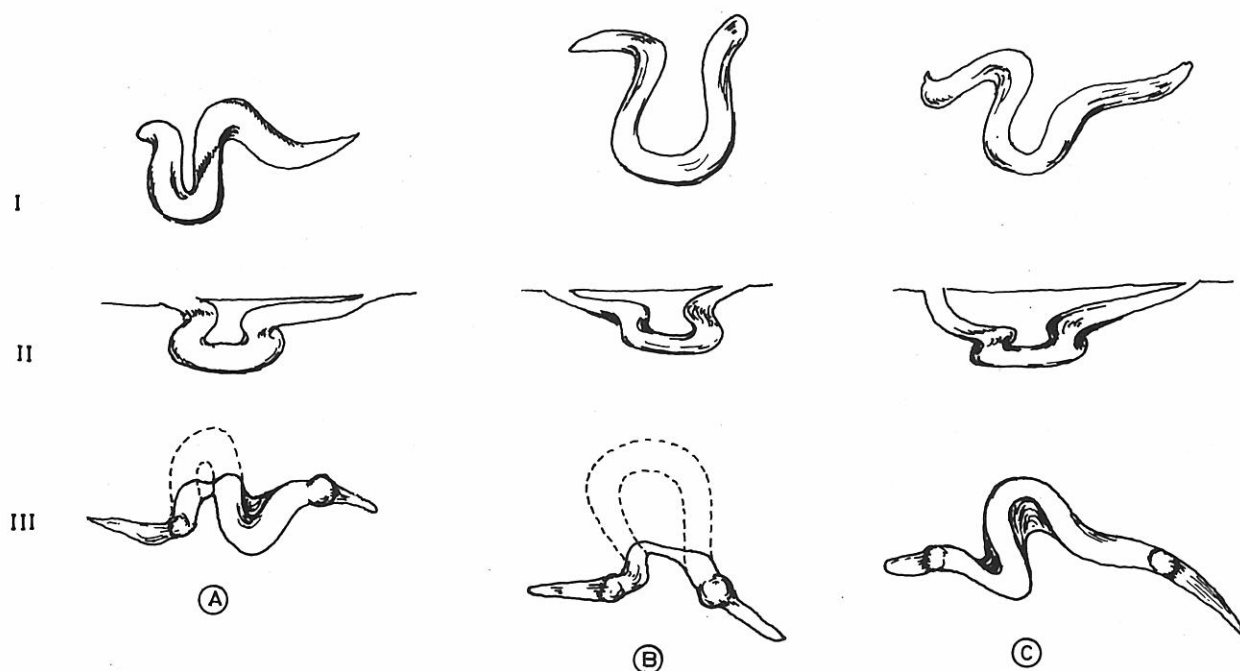


FIGURA 3.-

Figura 1. *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica:

A) Formas diferentes de las galerías en sección transversal y en planta, situadas sobre una valva de un pectínido. Escala de la barra: 5 mm.

B) Esquema característico de *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica: Diferentes secciones según diversos cortes. Escala de la barra: 5 mm.

Figura 2. Secciones aperturales de *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica: En forma de 8, de pesa de gimnasio, de coma o de C, según el mayor o menor grado de desarrollo y/o curvatura de los surcos aperturales. Escala de la barra: 1 mm.

Figura 3. A, B y C: Diferentes variedades morfológicas de galerías atribuidas a *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica: I) Vista inferior; II) Vista de perfil; III) Vista superior. Escala de la barra; 5 mm. (Los dibujos se han realizado con cámara clara a partir de moldes fabricados en látex).

de las valvas izquierdas de los bivalvos pectínidos (que son precisamente las que se hallan en posición superior, libres del contacto con la superficie del fondo marino). Estas zonas son las más protegidas para ubicarse y por tanto, las más favorables estratégicamente. Esta posición claramente protectora se ve favorecida además, por su disposición amoldada en sentido paralelo a las propias líneas de crecimiento de la concha (Lám. I, Figs. 1-2) que indican sin lugar a dudas una construcción realizada con fines alimenticios y no sólo de cobijo. En efecto, una posición próxima al borde ventral de la concha y por tanto, a la zona donde se crean el mayor número de corrientes de agua que transportan nutrientes al bivalvo, es un lugar que prima sobremanera la supervivencia y el éxito del organismo colonizador.

También se ha podido observar cómo en los pectínidos adultos las partes que responden a los estadios de crecimiento juveniles, presentan desarrollos escasos y normalmente anómalos de este sistema de galerías. La razón para este desorden aparente puede radicar en el menor relieve de la ornamentación para crear flujos nutritivos de agua lo suficientemente importantes como para inducir a su colonizador a decidirse por una posición preferente.

Las colonizaciones post-mortem sólo se han registrado en bivalvos venéridos: *Pelecycora (P.) gigas* (Lamarck) y se localizan especialmente en las zonas externas de mayor espesor de la concha o en las internas que presentan lugares adecuados para una instalación segura y **confortable** (áreas deprimidas de la región cardinal de la charnela). La morfología adoptada en estos casos es de secciones en forma de 8 o de coma si se sitúan en zonas desabrigadas (lado convexo de la valva) (Lám. II, Figs. 1-2) o de un 8 muy estirado con surcos aperturales largos y someros que se disponen paralelos entre sí y alineados según la dirección principal del lugar escogido. (Lám. II, Fig. 3).

En este último caso, la finalidad principal del asentamiento parece responder a una demanda **exclusiva** de

cobijo, sin haber una relación aparente con exigencias ubicuistas de tipo alimenticio. En ninguno de los ejemplares estudiados ha aparecido este tipo de colonización sobre valvas de pectínicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bosc, L. A. G. 1802, *Histoire naturelle des vers contenant leur description et leur moeurs*, Illus - Roret, París **1**, 150 pp.
- Bromley, R. G. y D'Alessandro, A. 1983, Bioerosion in the Pleistocene of Southern Italy: ichnogenera *Caulostrepsis* and *Meandropolydora*. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **89**, 283-309.
- Clarke, J. M. 1908, The beginnings of dependent life. *New York State Museum Bulletin*, **121**, 146-169.
- Gripp, K. 1967, *Polydora biforans* n sp. ein in Belemniten-Rostren bohrender Wurm der Kreide-Zeit. *Meyniana*, **17**, 8-10.
- Hempel, C. 1957, Ueber den Röhrenbau und die Nahrungsaufnahme einiger Spioniden (*Polychaeta sedentaris*) der Deutschen Küsten. *Helgoländer wiss. Meeresunters*, **6**, 100 - 135.
- Malgrem, A. J. 1865 *Spetsbergens Grönlands Islands ochs den skandinaviska halföns hittillskända Annulata Polychaeta*, J. C. Frenkell & Son. Helsingfors, 127 pp.
- Mayoral, E. 1986, *Tafonomía y Paleocología del Plioceno de Huelva-Bonares*, Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. (Inédita), 599 pp.
- Mc Instosch, W. C. 1868, On the boring of certain annelids. *Magazine Natural History*, **2**, 1 - 125.
- Oersted, A. S. 1853, *Annulatorum danicorum conspectus*. Walianae Maricolae-Hafniae, 52 pp.
- Söderstron, A. 1920, *Studien über die Polychätenfamilie Spionidae*. Inaugural Dissertation, Uppsala, 35 pp.
- Van der Pers, J. N. C. 1978, Bioerosión by *Polydora* (*Polychaeta, Sedentaria, Vermes*) of Helgoland, Germany. *Geologie en Mijnbouwn*, **57**, 465-478.

Lámina I

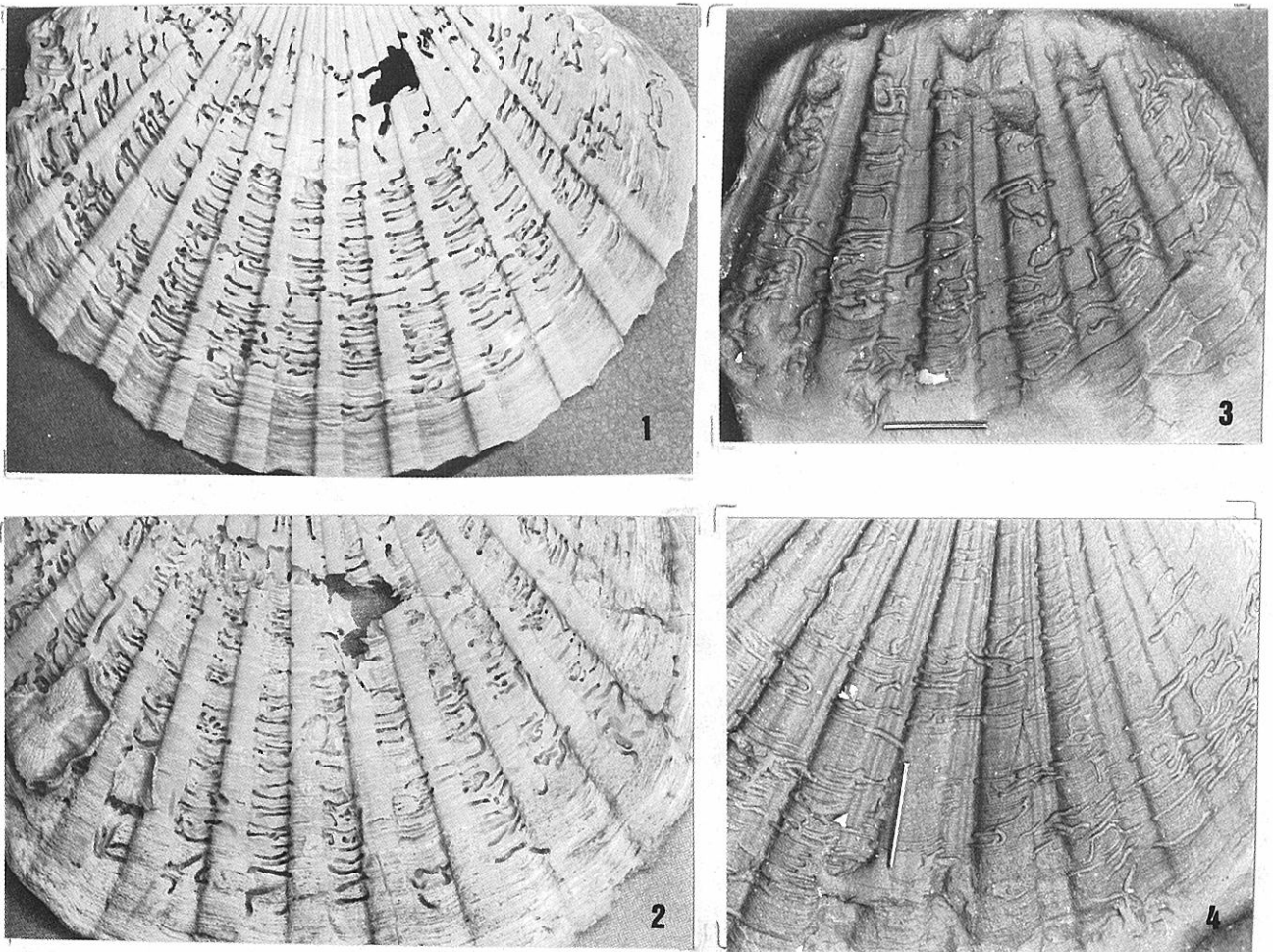


Lámina I

1. *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica sobre una valva izquierda de *Pecten* (*P.*) cf. *planariae* Simonelli. Escala: Tamaño natural. Obsérvese la disposición característica de las galerías paralelas a las líneas de crecimiento, lo que implica una colonización en vida del sustrato.
2. Idem sobre *Pecten* (*P.*) cf. *benedictus* Lamarck. Escala aproximada: $\times 1.5$.
- 3 y 4. Réplicas en molde externo superficial de *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica. Escala de la barra: 1 cm.

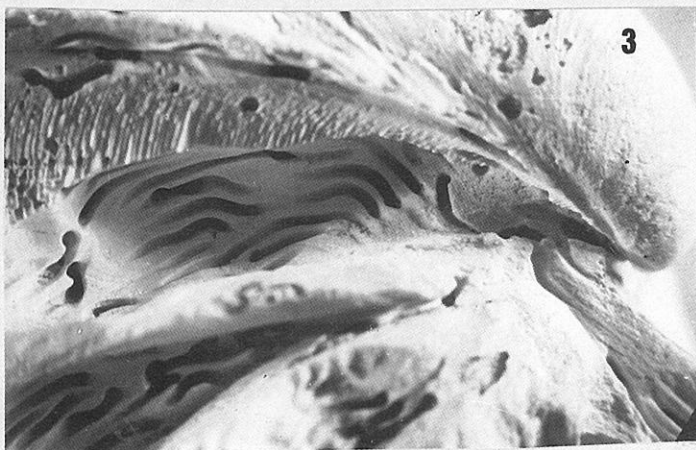


Lámina II

1. Sistemas aperturales característicos de *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica, sobre una valva de *Pelecypora (P.) gigas* (Lamarck). Obsérvese las secciones en forma de 8, en pesa de gimnasio o en coma. Colonización post-mortem del sustrato. Escala cuadrados: 1 mm.
2. Idem en avanzado estado de bioerosión. Tamaño natural.
3. Sistema apertural de *Caulostrepsis contorta* Bromley & D'Alessandro, variedad morfotípica, compuesto por surcos someros y alargados adaptados a la depresión producida por un organismo perforante desconocido (Martinell, comunicación personal) en la zona de charnela correspondiente a una *Pelecypora (P.) gigas* (Lamarck). Escala aproximada: $\times 5$.