

Boletín

de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana

NÚMERO 5 - MARZO - AÑO 2006



Domicilio Social:

Pío XII, 3 - Teléfono: 968 82 29 80 • 30158 Los Garres Murcia

Sede Museo:

Centro de Enseñanza Secundaria "Severo Ochoa"
Camino de Tiñosa, 50 • 30158 Los Garres Murcia

Página Web y email:

<http://www.educarm.es/paleontologia>
acpm@wanadoo.es - paleontologia@educarm.es



Sumario

Presentación 3

Noticias y Actualidad

- Colaboración con Medio Ambiente 4
- Toma de datos del sirenio de nuestra exposición 5
- Barbacoa de hermandad 6
- Hallazgos 7

De Fondo

- Las Tortugas gigantes del Puerto de la Cadena 8
Por Miguel Ángel Mancheño Jiménez, Tomás Rodríguez Estrella, Fernando Pérez Valera, Juan Alberto Pérez Valera, Francisco Serrano y Gregorio Romero Sánchez
- Trilobites: Los Señores del Paleozoico 18
Por Alfredo Castilla Wandosell
- Nota sobre Terebratulinae del Terciario de Europa y su relación con los representantes neógenos del sureste español 23
Por Diego A. García Ramos
- Nuevos hallazgos de equinodermos Miocénicos de Yecla (Murcia) 84
Por Daniel Andrés Díaz
- Lamarck y el Lamarckismo 96
Por Marcial de la Cruz
- Anotaciones de una clase de biofísica 99
Por Alfredo Castilla Wandosell
- Personajes ilustres relacionados con el desarrollo de la Geología y Paleontología en Murcia 102
Por Gregorio Romero Sánchez

Opinión

- El verano de los clypeaster 116
Por Francisco Bernal
- Extinción de yacimientos en el municipio de Mazarrón 118
Por J. Raúl de la Fuente

Medio Ambiente

- Los caracoles del género *Iberus* y su evolución. 123
Por Ángel Tórtola

Espacio Joven

- Atapuerca 125
Por Elena de la Cruz Martínez

PRESENTACIÓN

Estimados colegas y amigos:

Aquí estamos otra vez de nuevo y otro año más, para haceros partícipes de todo lo que somos, pensamos y hacemos, como no podía ser de otra forma, en este mundillo de los fósiles que tanto nos enriquece y gratifica. Aunque a veces no esté exento de algunas contrariedades, ya que como aficionados que somos, vamos en el furgón de cola para algunas cosas, mientras que para otras, nos toca tirar de la máquina. Pero eso, también forma parte de este “mundillo”.

Por lo demás, seguimos en la misma línea que escogimos cuando montamos nuestro museo. Atendiendo a los escolares que nos visitan y al público en general, de forma gratuita, incidiendo en un coleccionismo cultural y participativo con nuestros afiliados/as y colaborando en la protección de los yacimientos. Amén de otras actividades relacionadas con la divulgación de la Paleontología como exposiciones, charlas, página web etc., y porqué no, el trabajo de campo que para nosotros/as es imprescindible.

Referente al Boletín, intentamos siempre mejorarlo, tanto en presentación como en calidad, aun careciendo de ayudas o subvenciones, tratamos de sacarlo adelante. Y creo que aunque despacio, lo vamos consiguiendo, vosotros tenéis la última palabra.

En su interior aparte de los contenidos de fondo que cada vez son más demandados por los lectores, encontrareis otros artículos de opinión que en este número inciden sobre el estado de conservación de algunos yacimientos. Concretamente en nuestra Región, los datos van siendo preocupantes por el exceso de urbanizaciones y por la proliferación de obras públicas.

No pretendemos entrar en polémicas con nadie, pero desde esta tribuna, sí queremos poner nuestro grano de arena ante tanta degradación.

Esperamos que el conjunto del Boletín sea de vuestro agrado y recordar que estamos abiertos a cualquier sugerencia, así como a colaboraciones.

Un abrazo:

Francisco Bernal Barba

(Presidente de la Asociación)

COLABORACIÓN CON MEDIO AMBIENTE

En anteriores Boletines veníamos informando de nuestro compromiso de colaboración con los Agentes Forestales, de incorporar vitrinas con fósiles en las Aulas de Naturaleza ya creadas y las de reciente creación. Concretamente el verano pasado, se terminaron las obras y se inauguró el "Centro de Visitantes El Valle" ubicado en La Alberca (Murcia) y dependiente de la Consejería de Medio Ambiente de Murcia.

Este Centro, que alberga la oficina del Parque Natural de Carrascoy, dispone entre otras dependencias, de una sala de proyecciones audiovisuales y otra para la interpretación de la naturaleza, con paneles interactivos, maqueta del parque y una representación de su fauna y flora. En esta sala hemos montado una vitrina con fósiles representativos de las Sierras que integran dicho parque: S. de Carrascoy, S. del Puerto y S. de la Cresta del Gallo.

De los especímenes expuestos cabe destacar: los equinoideos Clypeaster del Valle Perdido, los restos óseos de Cetáceo y las costillas de Sirenio de Los Brianes.

Las muestras óseas, están expuestas didácticamente como elemento comparativo, para observar la diferente densidad de los huesos del Sirénio (paquiostóticos), con respecto a otros mamíferos marinos como los Cetáceos, mas porosos. Mostrándole al visitante dos cosas: la primera (que hace mención a su esqueleto), es que los Sirénios en su proceso de adaptación, han desarrollado ese tipo de hueso compacto, para facilitar la inmersión constante en la que viven, ya que su alimentación tiene como base las algas de aguas someras; y la segunda es que la presencia de estos animales, nos indica una determinada climatología al final del Mioceno. Pues ellos prefieren los mares cálidos tropicales de fondos poco profundos y con abundante vegetación.

Actualmente todos sabemos que estos simpáticos mamíferos, han quedado relegados a unas pocas zonas del planeta, debido a la acción del hombre por caza incontrolada y contaminación de los mares que impide crezca la vegetación. Pero los fósiles nos dicen, que en otras épocas vivieron en nuestra zona.

Bien, con esta breve muestra queremos sumarnos al esfuerzo de concienciar a la sociedad, de la importancia de respetar y preservar nuestro entorno, ya que muchos seres que lo habitan, han necesitado millones de años para adaptarse a él.

Para la ubicación de estos fósiles, hemos pedido y obtenido permiso de la Dirección General de Cultura – Servicio de Patrimonio Histórico, por la importancia de los mismos.



TOMA DE DATOS DEL SIRENIO DE NUESTRA EXPOSICIÓN

El pasado mes de septiembre del año 2005, nos visitó la estudiante de Paleontología, Silvia Sorbi. Silvia es una estudiante de la Universidad de Pisa, del Departamento de Ciencias de la Tierra, que conoció la existencia de nuestro sirenio a través de la página web, y nos solicitó autorización para acceder al ejemplar y estudiarlo.

Silvia realiza bajo la tutoría del Dr. Giovanni Bianucci, un estudio de doctorado sobre fósiles neogénicos mediterráneos de sirenios, en él realiza una investigación sistemática y filogenéticos con consideraciones paleobiogeográficas y paleoecológicas. Él estudio está incluido dentro de un gran proyecto sobre paleogeografía y evolución paleoclimática de la Cuenca Mediterránea. El papel de los sirenios como grandes comedores de algas de aguas tropicales poco profundas puede ser un buen reflejo de la evolución paleoclimática del Mediterráneo, particularmente sobre la Crisis de Salinidad del Messiniense y el enfriamiento climático neogénico.

En nuestro museo examinó el cráneo de sirenio comparándolo con otros especímenes pliocénicos italianos, tomando una pequeña muestra del esmalte dental. La muestra de esmalte se usa para un estudio paleoecológico sobre sirenios Cenozoicos del Mediterráneo, basado en isótopos estables de carbono y oxígeno, que proporcionan datos importantes sobre la dieta de sus habitats. Este estudio lo dirige el Dr. Mark Clemente de la Universidad de Wyoming.

Respecto a la sistemática de nuestro ejemplar, prefiere no pronunciarse pues él mismo ha sido estudiado por el profesor Plinio Montoya de la Universidad de Valencia.



BARBACOA DE HERMANDAD



El pasado 11 de Diciembre decidimos juntarnos todos con nuestras familias y realizar una gran barbacoa en el campo. Para ello un grupo de colegas se encargó de organizarlo todo, para que no faltara nada ni nadie (a excepción de aquellos colegas que viven en Madrid y otros que aun están más distantes), cosa que lamentamos.

Se buscó un área recreativa forestal que reuniera las condiciones y se tomaron todas las medidas de higiene, limpieza y seguridad contra incendios. Como era de esperar y aunque algunos colegas no pudieron asistir, la afluencia fue masiva. El tiempo nos acompañó y pasamos un día estupendo, incluso algunos acudieron con críos de pocos días, ya que la temperatura era agradable.

Teníamos un cerdo para asar (que dicho sea de paso, no pudimos con él) con su correspondiente acompañamiento. Hasta el panadero que nos sirvió, tuvo el detalle de festejar el evento haciéndonos nuestro logotipo de pan. Hecho que agradecemos sinceramente desde aquí.

La gente participó en todo, tuvimos cuatro fogatas y varias parrillas que no daban abasto. En fin, ratos como estos son los que recomienda el médico,... que os voy a contar...

Bueno, en serio, que aparte de tener un día de buen rollo, lo más importante era, que estábamos compartiendo con nuestras familias, ese gusanillo que todos los amantes de los fósiles, llevamos dentro. Muchos/as apuntaron la posibilidad de vernos más a menudo. O sea, que lo repetiremos.

HALLAZGOS



Recientemente ha aparecido otra Tortuga Gigante terrestre en el Puerto de La Cadena de El Palmar - Murcia, en un estrato de arenisca continental.

Nuestro colega Antonio Alcaraz, al enterarse de su existencia, lo puso en conocimiento de la Junta Directiva de esta Asociación y esta a su vez, del Servicio de Patrimonio Histórico que no tardó en visitar con nosotros el lugar donde se halla. Concretamente en un ramal de la autovía Murcia-Cartagena y que en su construcción, seccionó la tortuga al cortar el monte. Obviamente el ejemplar se encuentra incompleto, pero su importancia viene doblemente determinada, porque se suma a los otros tres ejemplares que exhibe nuestro museo y que son de la misma zona: Barranco del Cigarrón y también, porque viene a confirmar la abundancia de estos Quelónios, que vivieron en las playas de lo que fue la Isla formada por las Sierras de Carrascoy, Puerto y Cresta del Gallo, durante el Mioceno Superior.

El paleontólogo Gregorio Romero, del Servicio de Patrimonio Histórico, está agilizando los trámites para su pronta extracción y poder recuperar, lo que dejaron las máquinas.

Para conocer datos geológicos y sedimentológicos de la zona ver el artículo sobre las Tortugas Gigantes, publicado en este mismo número.

También se ha encontrado por nuestro colega Ginés Marcos, un fragmento de "cubito" de un posible Mastodonte en la zona meridional de la Sierra de Carrascoy, en las inmediaciones de La Murta. El hallazgo obedece a los movimientos de tierra que se están realizando, para urbanizaciones y fincas agrícolas en esa zona. Es imposible precisar su ubicación exacta y por consiguiente el estrato, ya que se encontraba en un canto rodado por la maquinaria pesada. Si podemos decir, que los materiales en los que se aloja, no proceden de ambientes marinos, por la ausencia (a primera vista) de fauna que lo corrobore. Están más relacionados con areniscas de origen continental pertenecientes al Mioceno Superior, como casi toda la zona. Pero eso se determinará en estudios posteriores.

Es una pena que hallazgos fortuitos como este, obedezcan a la casualidad y por supuesto, al esfuerzo y constancia de muchos aficionados a la Paleontología, que nos pateamos esas zonas de obras públicas o privadas, para recuperar aquello que aparece, antes de que las máquinas lo terminen de romper. Porque ni las empresas constructoras ni "nadie" se fija en esa progresiva destrucción.



LAS TORTUGAS GIGANTES DEL PUERTO DE LA CADENA (MURCIA, ESPAÑA)

Publicado en la Revista Salmantina "Studia Geologica Salmanticensia 37 (2001): P. 11-23"

Miguel Ángel Mancheño Jiménez^{a*}, Tomás Rodríguez Estrella^b, Fernando Pérez Valera^c, Juan Alberto Pérez Valera^c, Francisco Serrano^c y Gregorio Romero Sánchez^a

^a Dto. Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia.

^b Dto. Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica. Universidad Politécnica de Cartagena

^c Dto. Estratigrafía y Paleontología. Universidad de Granada

^e Dto. Ecología y Geología. Universidad de Málaga

* cheno@um.es

RESUMEN

Se describe un ejemplar de tortuga gigante, encontrado en el Mioceno Superior (Messiniense) del Puerto de la Cadena (Barranco del Cigarrón, Sierra de Carrascoy-Cresta del Gallo; Murcia, España), determinado como un macho adulto de *Cheirogaster bolivari*. También se realiza un estudio geológico y micropaleontológico con el fin de dar una interpretación sedimentaria de la zona y fijar la fecha del depósito.

ABSTRACT

A fossil of an adult male specimen of the giant land tortoise *Cheirogaster bolivari* from the Messinian of Murcia (Spain) is described in this paper. Also, an geological and micropaleontological study is carry out to find an sedimentary interpretation and obtain the date of deposit.

INTRODUCCIÓN

Los testudínidos gigantes son conocidos en España desde 1864, siendo más frecuentes sus hallazgos desde comienzos del siglo XX, si bien en forma casi siempre muy fragmentaria y sin que la mayor parte de sus restos se hayan podido conservar. Para un mayor conocimiento de la historia de estos registros, anteriores a 1936, ver Jiménez, 1971.

En 1917, E. Hernández-Pacheco denomina unos restos hallados en Alcalá de Henares (Madrid) como *Testudo bolivari*, aunque no hace ninguna descripción de ellos ni los ilustra, labor que realiza J. Royo y Gómez (1935), conservando el nombre.

En 1938, F.M. Bergounioux crea otra nueva especie, *Testudo richardi*, para un ejemplar de Hostalets de Piérola (Barcelona), que supone del Oligoceno, dato que es rectificado 20 años después, atribuyéndolo al Mioceno Superior.

A partir de 1968 las menciones de estas tortugas fósiles se multiplican, siendo su principal impulsor E. Jiménez Fuentes, quien, en 1984, propone la dualidad *bolivari-richardi* como específicas del límite entre el Mioceno Medio y el Superior.

Sin embargo, una reciente revisión con nuevos datos realizada por el último

autor en el año 2000, ha evidenciado una insuficiencia de los mismos, por lo que, de momento, hay que considerar la especie *richardi* como sinónima de *bolivari*.

Por tanto, no hay problema en determinar las tortugas terrestres gigantes de Murcia como *Cheirogaster bolivari* (Hernández Pacheco, 1917)

MARCO GEOLÓGICO

Antecedentes

Los materiales que se describen a continuación pertenecen al barranco del Cigarrón, al sur de El Palmar (Murcia) (figura 3).

La serie del Barranco del Cigarrón (B.Cg-1) (figura 4) forma parte del relleno Neógeno de la Cuenca de Murcia-Carrascoy, al Norte de la Sierra de Carrascoy-Cresta del Gallo, la cual está formada por materiales pertenecientes a las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas, fundamentalmente rocas paleozoicas y triásicas de los complejos Alpujárride y Maláguide y que ha actuado durante el Neógeno como área fuente de los materiales que se han depositado en sus bordes.

La cuenca de Murcia-Carrascoy, similar a la cuenca del Mar Menor, está delimitada por sistemas de fallas originariamente normales de borde de cuenca y en épocas recientes (al menos durante el Pleistoceno) de carácter inverso (Rodríguez Estrella et al., 1999), y por fallas de salto en dirección con movimiento sinistorsor (N50°E al N. de Murcia y N80°E en la vertiente septentrional de la Sierra de Carrascoy), que han actuado en diversas etapas del Mioceno Medio y Superior, condicionando la sedimentación en los bordes de la cuenca (Sanz de Galdeano, 1990).

Montenat y Crusafont (1970) realizan el primer estudio geológico de la zona del Barranco del Cigarrón, como consecuencia precisamente del hallazgo de mamíferos fósiles; pero es poco más tarde cuando Montenat (1973), dentro de su análisis más general sobre el Neógeno del Levante español, realiza un estudio estratigráfico más detallado de la serie neógena del Barranco del Cigarrón y su correlación con otras áreas cercanas (Sector de La Alberca). Posteriormente (1990), Montenat, Ott d'Estevou y Coppier actualizan sus datos relativos a la cuenca neógena de Murcia.

Núñez et al. (1974 o 1973) en la cartografía geológica de la Hoja 1:50.000 nº 934, consideran el sector del Barranco del Cigarrón como perteneciente a una unidad de conglomerados y areniscas continentales del Andaluciense, también con dataciones de mamíferos, que se sitúa sobre una unidad de margas y areniscas marinas del Tortoniense superior.

Silva Barroso (1994) realiza un estudio neotectónico general del borde Norte de la Sierra de Carrascoy, pero no lo centra en las características sedimentológicas de los materiales neógenos.

Por último, Rodríguez Estrella et al. (1999) analizan con detalle la neotectónica y tectónica activa en la depresión plio-cuaternaria del río Segura.

Estratigrafía y Sedimentología.

Encuadre estratigráfico regional de la serie B.Cg.1

En general, los materiales neógenos del borde septentrional de la S^a de Carras-coy están menos estudiados que los del borde meridional (Dabrio y Polo, 1991); sin embargo, la similitud cronoestratigráfica que existe entre ambas zonas nos permite extrapolar en cuanto a dataciones se refiere. De este modo, se han podido reconocer, en posición infrayacente a la serie B.Cg-1 los materiales margosos con intercalaciones turbidíticas pertenecientes a las denominadas margas de Torremendo, que transicionan hacia arriba a niveles más calcareníticos equivalentes, tal vez, a las calcarenitas de La Virgen. Por tanto, la serie B.Cg-1 se sitúa suprayacente a estas calcarenitas, por medio de una discordancia erosiva. Por otra parte, siguiendo el esquema que proponen Martínez del Olmo y Serrano Oñate (2000) la serie B-Cg-1 se puede correlacionar con la secuencia deposicional M8P1, que corresponde a los materiales que se depositan después de una caída eustática intra-messiniense que genera una discordancia erosiva y un cambio en la sedimentación análogo al detectado en el muro de la Sección B-Cg-1 (entre los niveles 0 y 1) y que se describirá a continuación.

- Descripción sedimentológica de la Sección B-Cg-1.

El sustrato de la sección B-Cg-1 está compuesto por materiales margoso-areniscosos y calcarenitas bioclásticas en el techo, con abundante fauna marina de bivalvos (ostreidos y pectínidos), briozoos, algas rojas y foraminíferos bentónicos; los estratos son orden métrico, con una estratificación bien visible y con niveles de acumulación de bioclastos (nivel 0). Estos materiales están afectados por estructuras de slumping, que evidencian una inestabilidad tectónica en el momento del depósito.

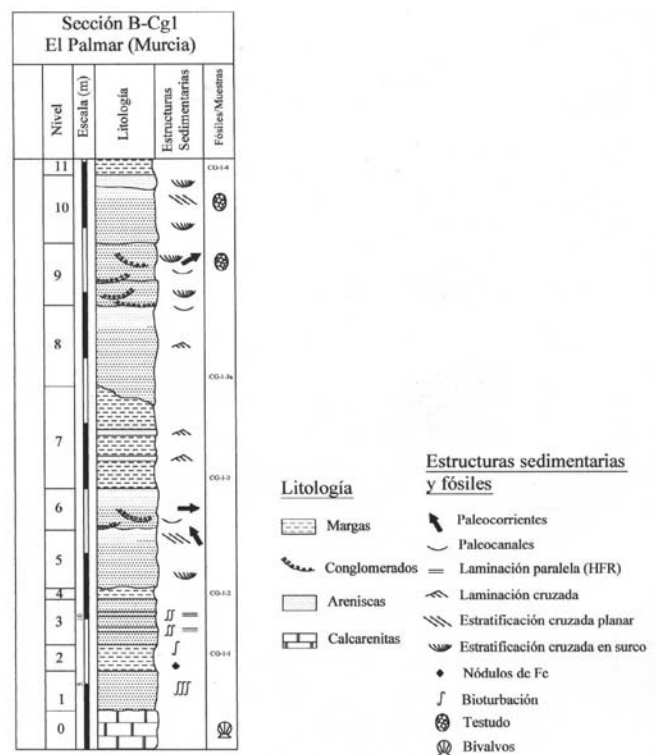
Sobre una discordancia de tipo erosivo, tiene lugar una nueva sedimentación, que pasa a estar dominada por materiales siliciclásticos, fundamentalmente areniscas más o menos cementadas y niveles de conglomerados (niveles 1, 3, 5 y 6). Los niveles de areniscas muestran un grado de bioturbación variable, pero siempre bastante alto y con tendencia al desarrollo de pistas verticales. Las estructuras sedimentarias más relevantes son: a) laminación paralela de alto régimen de flujo, (nivel 3); b) estratificaciones cruzadas en surco, con sets de orden métrico y estratificaciones cruzadas tabulares, con el desarrollo de sets métricos. La presencia de cantos blandos en los muros denota un carácter ligeramente erosivo en la base de estos paquetes. En el nivel 6 se observan canales rellenos de conglomerados formados por cantos de cuarcitas y filitas provenientes de las Zonas Internas, que muestran estratificaciones cruzadas en surco.

Entre los estratos de areniscas y conglomerados, se sitúan varios niveles margosos (el 2 y el 4), que muestran también bioturbación, y en los que son abundantes los nódulos de pirita. Éstos han proporcionado fauna de foraminíferos predominantemente bentónicos, pero también con presencia de algunos planctónicos.

Seguidamente, y tras una importante intercalación de margas con algunos niveles de areniscas con laminación cruzada, se instala un potente banco de areniscas, poco cementadas en la base (de carácter irregular), y que hacia el techo incluye varias pasadas de conglomerados (nivel 9). Estos materiales presentan una estratificación cruzada en surco con sets de orden decamétrico en ocasiones y en el seno de los cuales se encontró uno de los ejemplares de tortuga gigante. En esta formación se han detectado estructuras de escape de agua, los cuales pueden interpretarse como producidas por eventos sísmicos (sismitas), o simplemente por efecto de una sobrepresión litostática como consecuencia de una alta tasa de sedimentación que produce la migración del agua de las zonas saturadas. Por último, este tramo termina con el desarrollo de un banco de areniscas con estratificaciones cruzadas tabulares, el cual está culminado por un nuevo nivel areniscoso con estratificaciones cruzadas en surco y en el que se encontró otro ejemplar de tortuga gigante. Esta serie pasa hacia arriba a margas (nivel 11).

- Interpretación sedimentaria de los materiales.

Los materiales que se encuentran en posición infrayacente a la sección B-Cg-1 muestran características claras de un ambiente marino abierto, coexistiendo niveles turbidíticos (margas de Torremendo) con depósitos de calcarenitas bioclásticas propias de plataformas someras. Tras el depósito de estos niveles calcareníticos, que muestran asociaciones faunísticas de tipo Foramol (es decir, propias de sedimentación en mares templados), se registra un importante cambio en la sedimentación y se pasa a depósitos alimentados por materiales siliciclásticos provenientes de las zonas emergidas al Sur (S^a de Carrascoy), pasando a medios muy energéticos con claras influencias continentales, aunque desarrolladas dentro de áreas marinas, posiblemente en un contexto de plataforma marina somera con influencia de sistemas deltaicos. Este cambio drástico en la sedimentación puede estar relacionado con un incremento de la actividad tectónica durante el Mioceno ter-



minal (Goy et al., 1990), que provocó la regeneración de relieves en el área continental y la erosión de sedimentos de tipo siliciclástico; en las series se aprecian tanto sedimentos marinos carbonatados (dinámica más tranquila) como continentales siliciclásticos en contextos de abanicos deltaicos. Esta dinámica regresiva se vio también influenciada por un descenso eustático notable (descenso intra-Messiniense) (Martínez del Olmo y Serrano Oñate, 2000), que justifica la existencia de una discordancia erosiva producida por el avance de sistemas siliciclásticos más someros sobre materiales de plataforma (entre los niveles 0 y 1 de la Sección B-Cg-1). Esta regresión intra-Messiniense se manifiesta también por la emersión de materiales más antiguos de la propia cuenca (Mioceno Medio) en zonas próximas al continente, los cuales al quedar emergidos son erosionados y resedimentados, denotando la autofagia de la cuenca; fenómenos similares también han sido observados en otros sectores de la misma (Dabrio y Polo, 1991).

- *Micropaleontología.*

Los levigados realizados en los niveles margosos de la Sección B-Cg-1 han librado una microfauna compuesta por foraminíferos fundamentalmente bentónicos de medios marinos someros. Dentro de este grupo, predomina *Ammonia*, acompañado en menores proporciones de *Elphidium*, *Florilus*, *Discorbis*, *Pullenia*, *Cibicides*, *Heterolepa*, *Valvulineria* y *Oridorsalis*. También se han encontrado restos de briozoos, gastrerópodos, radiolas de equinodermos y un fragmento de una pinza de crustáceo.

Los foraminíferos planctónicos son bastante escasos y, con frecuencia, corresponden a ejemplares resedimentados a partir de sedimentos del Cretácico, Paleógeno y del Mioceno. La dificultad de diferenciar los componentes resedimentados del Mioceno medio-superior de la microfauna autóctona resta precisión o seguridad a la datación de los materiales.

Entre los foraminíferos planctónicos, presumiblemente autóctonos, se ha identificado: *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *Globigerina decoraperta* Takayanagi & Saito, *Globigerina apertura* Cushman, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Orbulina universa* d'Orbigny, *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow), *Neogloboquadrina pachyderma* (Ehremberg), *Globorotalia scitula* (Brady), *Globorotalia* cf. *mediterranea* Catalano & Sprovieri, *Globoquadrina baroemoenensis* (LeRoy), *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr & Collins).

Desde el punto de vista cronoestratigráfico, en esta asociación de foraminíferos planctónicos merece destacar dos hechos. Por una parte, la presencia de un ejemplar próximo a *G. mediterranea*; si realmente perteneciera a esta especie, los materiales se habrían depositado durante el Messiniense, pero no se puede descartar que se trate de una globorotalia carenada del grupo de *G. menardii* (Parker, Jones Brady), lo que no nos permitiría precisar dentro del Mioceno superior, incluso pensar que se trate más probablemente del Tortonense. Por otra parte, *Neogloboquadrina* se presenta tanto con enrollamiento sinistrorso como dextrorso, un hecho que suele ocurrir

en dos periodos concretos del Mioceno superior: el Tortoniense inferior y el Messiniense superior. Si damos por válida la edad Messiniense derivada de la presencia de *G. mediterranea*, el enrollamiento de *Neogloboquadrina* nos permitiría precisar la edad en el Messiniense superior, pero en caso contrario, se podría pensar en una edad Tortoniense inferior. No obstante, los datos estratigráficos regionales son más congruentes con la edad Messiniense superior, como se indica en el apartado anterior.

DESCRIPCIÓN DEL TESTUDO (*Cheirogaster bolivari*)

Se han localizado dos ejemplares casi completos y fragmentos de un tercero.

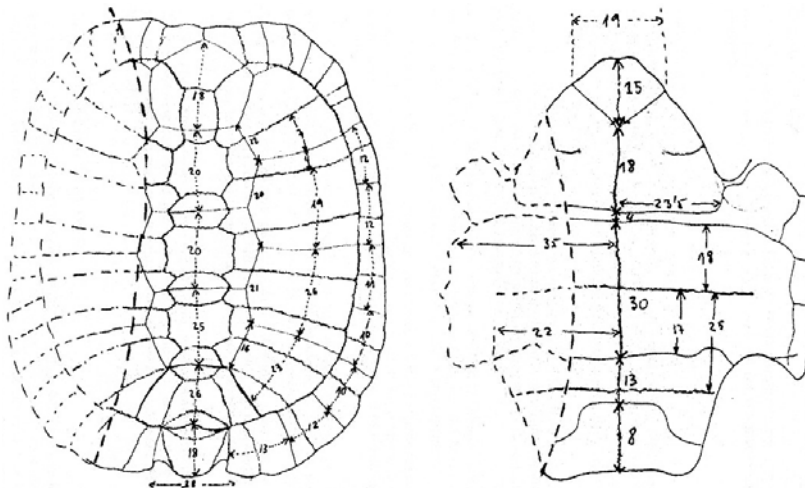


Figura 4. *Cheirogaster bolivari* (Hernández Pacheco, E., 1917). Ejemplar T₂BC-MU. El Palmar (Murcia). Messiniense superior. Dimensiones (en cm) de placas y escudos sobre una reconstrucción tomada de ROYO GÓMEZ (1935).

sólo se va a hacer la descripción del que encuentra menos manipulado (fotografía 1).

Lamentablemente, los fósiles no han sido conservados como fueron encontrados sino que, tras una restauración por parte de los responsables del hallazgo (componentes de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana), los han retocado e implantado las partes que les faltaban. Por lo tanto,

Dimensiones del individuo

Longitud 115 cm; anchura 87 cm; altura 45 cm.

Espaldar

El caparazón es bastante abombado y presenta un contorno subrectangular, faltándole parte del lado izquierdo.

El borde anterior, algo incurvado hacia arriba, presenta un seno pronunciado que coincide con la salida del cuello.

Igualmente, el borde de la parte posterior se encuentra reflejada hacia arriba en las zonas correspondientes a la salida de las patas, aunque en la supracaudal se observa una fuerte inflexión hacia adentro, de tal modo que exteriormente adopta la forma de un casquete esférico limitado a ambos lados por sendas quillas, que coinciden con el borde del último escudo marginal. Ésto nos indica que se trata de un macho adulto.

Se distingue con claridad la posición de las placas óseas (a excepción de las neurales) y de las escudos córneos, debido a la señal dejada por sus suturas y surcos.

Las dimensiones de los escudos vertebrales, costales y marginales quedan reflejados en la figura 1, cuyo contorno responde a un modelo tomado de Royo y Gómez (1935).

La forma de los surcos intermarginales es la usual en estos quelonios: recta, con una inflexión hacia delante en el ápice del puente.

Las suturas de las placas pleurales y periferales están bien marcadas. Las suturas plastoperiferales no coinciden con los surcos inframarginales. Las suturas interperiferales se intercalan entre los surcos intermarginales.

Las suturas de las placas neurales no están bien marcadas.

Peto

El peto presenta su superficie ventral con una marcada concavidad, lo que confirma que se trata de un individuo macho.

Su longitud sagital es de 88 cm.

Las dimensiones del lóbulo anterior son: longitud 33 cm; anchura: 43 cm; y del lóbulo posterior: longitud: 21 cm; anchura: 36 cm (figura 2; su contorno responde a un modelo tomado de Royo y Gómez, 1935).

Cubierta epidérmica

Gulares

Longitud sagital: 15 cm; anchura: 10 cm.

De forma típica triangular, termina siempre en ángulo hacia su parte posterior. Su contorno delantero presenta dos lóbulos con una escotadura sagital.

El engrosamiento epiplastral de su cara visceral no se ha podido medir debido a la unión del espaldar con el peto.

Humerales

Longitud sagital: 18 cm; anchura: 40 cm.

El surco humero-pectoral, curvado en las proximidades del surco sagital, presenta una longitud de 47 cm, doblándose en ángulo recto durante 5 cm. y desembocando en la axila. Debajo de ésta, la contornea y empalma con los escudos marginales, concretamente con el surco entre el m4 y el m5.

No se ha podido observar la relación entre el surco humero-pectoral con el entoplastron debido a que éste no se aprecia.

Pectorales

Longitud sagital: 4 cm; Anchura: 70 cm.

Son muy estrechos. Se adelgazan aún más (3 cm) a la altura de la axila.

Abdominales

Longitud sagital: 30 cm; anchura: 70 cm.

Característica peculiar es una cresta lateral a todo lo largo y al comienzo del puente, que realza la concavidad ventral del peto, lo que confirma la masculinidad del ejemplar. El surco femo-abdominal es recto y se dobla hacia atrás suavemente al acercarse a la ingule.

Femorales

Longitud sagital: 13 cm; Anchura: 47 cms.

Anales

Longitud sagital: 8 cm; Anchura: 30 cms.

Placas Óseas

Se manifiestan claramente las suturas hiohipoplastrales y epihioplastrales, así como las del borde periferal. El entoplastron no se detecta.

Las suturas de los hio, hipo y xifiplastrones entre sí son rectas.

La distancia entre las suturas epihioplastral y la hiohipoplastral es de 34 cms.

La distancia entre las suturas hiohipoplastral y la hipoxifiplastral es de 25 cms.

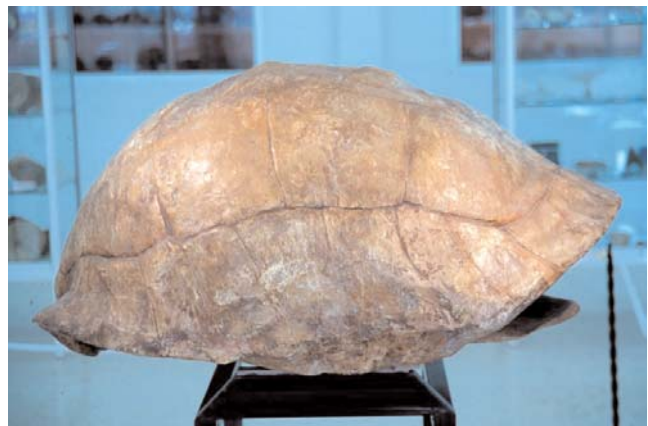
La distancia entre las suturas hiohipoplastral y la inferoabdominal es de 17 cms.

La distancia entre las suturas inferoabdominal y la femoral es de 10 cms.

La distancia entre las suturas femoral y anal es de 3 cms.

Al no observarse con claridad el entoplastron, los límites del epiplastron quedan muy difusos.

Las puntas xifiplastrales están alejadas y poco desarrolladas, por lo que el seno anguloso intermedio, correspondiente a la sutura de las dos placas, apenas es perceptible.



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El marco paleogeográfico que se puede deducir para el Mioceno terminal, en el área septentrional de la Sierra de Carrascoy, sería el siguiente: existiría un área emergida que se corresponde con los relieves actuales de materiales de las Zonas Internas de la Sierra de Carrascoy, de orientación NE-SW, que dejaría áreas marinas tanto al Norte como al Sur. En los materiales depositados en la vertiente N de dicha sierra, la entrada de terrígenos en el área marina se produciría por aportes provenientes del SE, a través de sistemas fluviales que desarrollaban pequeños deltas de grano grueso, como lo demuestran las paleocorrientes medidas en el techo nivel 5. Este sedimento era fuertemente bioturbado y retrabajado en la plataforma y redistribuido por corrientes de deriva litoral (nivel 6) en forma de grandes *shoals* que migraban paralelos a la costa.

Entre los períodos de depósitos activos fluvio-deltaicos existen otros de menor energía que son reflejados por niveles margosos, ricos en fauna marina planctónica, propios de zonas más distales de la plataforma y que pudieron estar condicionados por pequeños ascensos eustáticos de más alta frecuencia.

Probablemente la tortuga gigante descrita, que viviría en zonas próximas a la costa, volcó y al intentar darse la vuelta quedó inmovilizada, se agotó y murió. Posteriormente, sufrió un transporte que la alejó de su lugar de fallecimiento ya que sus restos han sido encontrados en el seno de los *foresets* de areniscas de grano medio que eran generados por corrientes fluviales provenientes de áreas emergidas más meridionales y responsables de introducir su caparazón en el mar. De hecho en su interior se vio que existía un sedimento microconglomerático poligénico del medio de depósito fluvial y color grisáceo, que contrastaba con el de grano más fino y uniforme de la arenisca amarillenta en la que se ubicaba.



Por tanto, se puede concluir que el mecanismo que permitió la aparición de estos animales continentales en secuencias marinas someras fue el transporte mediante sistemas deltaicos desarrollados en la desembocadura de pequeños cursos fluviales, más o menos esporádicos, desde zonas emergidas hacia zonas marinas; pero en cualquier caso, relativamente cercanas a la línea de costa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Asociación Cultural y Paleontológica Murciana el habernos suministrado, para su estudio, los ejemplares por ellos encontrados, y al Dr. E. Jiménez Fuentes (Universidad de Salamanca) su colaboración y consejos.

REFERENCIAS

- Bergounioux, F.M. (1938). Chéloniens fossiles d'Espagne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 72: 257-288.
- Dabrio, C.J & Polo, M.D. (1991). Fan-delta slope deposits and sequences in the Murcia-Carrascoy Basin (Late Neogene, SE Spain). *Cuad. Geol. Iberica*, 15: 49-71.
- Goy, J.L, Zazo, C., Somoza, L. & Dabrio, C.J. (1990): Evolución paleogeográfica de la Depresión de Elche-Cuenca del Bajo Segura (España) durante el Pleistoceno. *Est. Geol.*, 46: 237-244.
- Hernández Pacheco, E. (1917). Hallazgo de tortugas gigantes en el Mioceno de Alcalá de Henares. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*; 17, 194-202.
- Jiménez Fuentes, E. (1971). Nuevos yacimientos de quelonios fósiles de Coca (Segovia) y su significado estratigráfico. *Stvd. Geol.* 2; 57-82.
- Jiménez Fuentes, E. (1984). Chéloniens géants fossiles de L'Espagne. *Stvdia Geologica Salmanticensia*, vol. Especial 1. (*Studia Palaeocheloniologica I*, 159-167).
- Jiménez Fuentes, E. (2000). Tortugas gigantes fósiles de la provincia de Segovia (Castilla y León, España). Nueva localidad: Chañe. *Stvdia Geologica Salmanticensia*, 36, 109-115.
- Martínez del Olmo, W. & Serrano Oñate, A (2000). Secuencias de depósito en el Neógeno de la Cuenca del Mar Menor (Alicante-Murcia, SE de España). *Geotemas*, 1 (2): 243,246.
- Montenat, C. (1973). Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol. *These d'Etat*. Université d'Orsay, 1170 pp.
- Montenat, C & Crusafont, M. (1970). Découverte de Mammifères dans le Néogène et le Pleistocene du Levant espagnol (Provinces d'Alicante et Murcia). *C. R. Ac. Sc. Paris*, 270: 2434,2437.
- Montenat, C., Ott d'Estevou, P. & Coppier, G. (1990) Les bassins neogenes entre Alicante et Cartagena. En: *Les bassins neogenes du domaine betique oriental (Espagne)*. *Documents et Travaux. Inst. Geol. A. de Lapparent*; nº12-13; pp 313-368.
- Nuñez, A., Martinez, W. & Colondron, I. (1973 o 1974). Mapa y memoria de la hoja 934 (Murcia) del MAGNA. *IGME*, Madrid, 34 pp.
- Rodríguez Estrella, T; Hernández Enrile, J.L. & Ibarguen Soler, J. (1999). Neotectónica y tectónica activa en la depresión plio-cuaternaria del Segura (Murcia-Orihuela). *Primer Congreso Nacional. de Ing. Sísmica. T.1*, pp 53-63. Murcia.
- Royo y Gómez, J. (1935). Las grandes tortugas del Seudodiluvial castellano. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 35; 463-486.
- Sanz de Galdeano, C. (1990): Geologic evolution of the Betic Cordilleras in the Western Mediterranean, Miocene to the present. *Tectonophysics*, 172: 107-119.
- Silva Barroso, P. (1994). Evolucion geodinamica de la depresion del Guadalentín (Murcia) desde el Mioceno Superior hasta la actualidad: Neotectónica y Geomorfología. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid. 642 pp.

TRILOBITES: LOS SEÑORES DEL PALEOZOICO

Por: Alfredo Castilla Wandosell

Hace 600 millones de años la historia de la vida sufrió un salto cualitativo de gran magnitud que supuso el inicio de la diversificación y expansión de la vida por todo el planeta. Durante este período único, conocido como la gran explosión cámbrica, se produjo un cambio irreversible en los sistemas ecológicos del planeta con la radiación de los animales eucelomados. Esta radiación de organismos dio lugar a la aparición de la mayoría de los phyla biológicos que existen en la actualidad.



Pero sin duda fue el de los artrópodos el grupo que se diversificó con mayor rapidez, siendo el más abundante durante el Cámbrico. De ellos, los organismos que constituyeron la fauna dominante en los ecosistemas marinos fueron los trilobites, una clase extinguida al final del Paleozoico.



Los trilobites son los artrópodos conocidos más antiguos. Los primeros restos fósiles aparecen en el Cámbrico inferior y hasta su extinción en el Pérmico superior –lo cual representa una distribución temporal de unos 350 millones de años– mantuvieron una gran constancia morfológica. Se han clasificado unos 1500 géneros y varios miles de especies, muchas de las cuales son empleadas por los geólogos para realizar dataciones bioestratigráficas en el Paleozoico, especialmente en el Cámbrico.

Los trilobites presentan características morfológicas que los diferencian notablemente del resto de los artrópodos. Esto ha provocado un cierto debate entre los especialistas a propósito de la diferenciación de los trilobites a un nivel taxonómico superior a Clase como Subphylum o Superclase Trilobitomorpha.

En los trilobites la cabeza o cefalón está formada por una sola placa, constituida por la fusión de varios segmentos. Los órganos sensoriales se hallan dispuestos en las suturas faciales del cefalón, que son unos surcos de ruptura fácil y cuya misión parece ser la de facilitar la muda o ecdisis. El cuerpo o tórax está formado por un número variable de segmentos torácicos, cuyo sistema de inserción entre sí permitía un cierto grado de flexión y enrollamiento, variable en las distintas especies. La cola o pigidio también se encuentra segmentada, pero al igual que en el cefalón los segmentos se hallan fusionados formando una única placa. Si bien podría parecer que esta

división longitudinal en cefalón, tórax y pigidio es la responsable del nombre de los trilobites (i.e., tres lóbulos), es la diferenciación lateral en dos pleuras que rodean una zona axial la que verdaderamente constituye la trilobulación de estos organismos. La inserción de los apéndices se produce en la zona ventral, y rara vez se conservan durante los procesos de fosilización; sin embargo los escasos ejemplares con apéndices conservados muestran una gran uniformidad estructural.

La Clase Trilobita se divide en dos subclases atendiendo al número de segmentos torácicos que presentan: los Miómeros con 2 ó 3 segmentos torácicos y los Polímeros, con más de 3 segmentos.

Los Miómeros, grupo confinado temporalmente en el Cámbrico, suelen ser organismos pequeños a veces microscópicos, con el pigidio grande, de igual o superior tamaño al cefalón (i.e., isopigidios o macropigidios), y carecen de ojos. Todas estas características han hecho que los trilobites miómeros sean considerados organismos planctónicos adaptados a zonas de gran profundidad más allá de los límites de la zona fótica, aunque la ausencia de ojos y la morfología lisa y aplanada de sus exoesqueletos también podría deberse a una adaptación al modo de vida endobentónico., enterrados en el sedimento del fondo marino. Las relaciones filogenéticas de los trilobites miómeros con el resto de los grupos de trilobites son problemáticas, aunque se suele aceptar que se trata de formas neoténicas, debido al escaso número de segmentos torácicos.

Los Polímeros son trilobites más conocidos y cuya morfología suele resultarnos más familiar. Poseen numerosos segmentos torácicos, siendo por lo general 8 el número mínimo, si bien en determinadas especies este número puede quedar reducido a cinco. Se distribuyen en tres órdenes que constituyen tres etapas sucesivas de su evolución: Prototrilobites en el Cámbrico inferior, Mesotrilobites en el Cámbrico y Neotrilobites desde el Ordovícico al Pérmico terminal.


















Los antecesores de los trilobites son desconocidos. Al igual que el resto de los artrópodos, puede suponerse que tienen un origen común con los anélidos con cuatro segmentos primarios post-orales y el género *Spriggina* de Ediacara que posee una cabeza grande y aplanada, aunque esto es tan sólo una hipótesis.

La gran radiación de los trilobites se produjo en el Cámbrico, hasta que al final de este periodo la Clase Trilobita sufrió la primera gran crisis evolutiva. La mayoría de los grupos del Cámbrico superior, en general organismos poco especializados, desaparecieron definitivamente. Si bien las causas de esta extinción siguen



siendo desconocidas, la regresión marina ocurrida en este periodo y la aparición de cefalópodos carnívoros suelen invocarse como posibles causas desencadenantes de esta crisis.

En el Ordovícico se produce una nueva radiación del grupo de los trilobites. Es interesante resaltar que después de la expansión ocurrida en el Ordovícico inferior aparecen muy pocos modelos de organización nuevos dentro de los trilobites. La evolución posterior de estos organismos fue un problema de desarrollo y en muchos casos de trail and error del material genético y de las soluciones adaptativas y evolutivas surgidas durante el período. Los nuevos grupos surgidos en el Ordovícico fueron capaces de colonizar nuevos ambientes que no eran accesibles para sus antecesores del Cámbrico. Es en este período cuando los trilobites colonizan ambientes someros recifales. A pesar del éxito evolutivo de los trilobites ordovícicos en general, muchos grupos se extinguieron al final de este período. Los grupos supervivientes continuaron desarrollándose y diversificándose con éxito.

Orders	Cambrian	Ordovician	Silurian	Devonian	Carboniferous	Permian
Agnostida			<i>Agnostina</i>			
		<i>Eodiscina</i>				
Redlichiida		<i>Olenellina</i>				
		<i>Redlichiina</i>				
Corynexochida					<i>Illaenina</i>	
Ptychopariida			<i>Asaphina</i>			
			<i>Ptychopariina</i>			
			<i>Trinucleina</i>			
			<i>Harpina</i>			
Proetida						
Phacopida			<i>Calymenina</i>			
			<i>Phacopina</i>			
			<i>Cheirurina</i>			
Lichida						
Odontopleurida						

cuadro 1.- evolución estratigráfica del grupo de los trilobites.

Las extinciones ocurridas en el Devónico medio y superior acabaron con la mayoría de grupos de trilobites y tan sólo los Proetida consiguieron alcanzar el Pérmico superior. (cuadro 1.) La mayoría de estos, en especial aquellos organismos adaptados a aguas someras, poseían grandes ojos y una capacidad de enrollamiento muy desarrollada, si bien existían también formas de caparazón fino y a menudo carentes de ojos adaptadas a aguas profundas. La extinción de los últimos trilobites a finales del Pérmico está relacionada con una gran regresión marina que fue la causa de extinciones en otros muchos grupos de organismos coetáneos.

A lo largo de la evolución de los trilobites varias son las tendencias generales observadas en los distintos grupos. De ellas cabría destacar el origen y desarrollo de ojos más complejos, el perfeccionamiento de los mecanismos de articulación y enrollamiento, el paso de formas micropigidias (i.e., pigidio pequeño) a isopidias, el desarrollo de ornamentación y espinas en algunos grupos y la reducción de la placa rostral.

La locomoción de los trilobites seguía la misma pauta que en el resto de los artrópodos nadadores. Las hileras de apéndices dispuestas a cada lado del cuerpo siguen un movimiento consecutivo en forma de onda que recorre el cuerpo del animal; este movimiento es conocido como ritmo metacrónico.

Cada una de las patas se adelanta a su debido tiempo, se apoya en el sustrato y presiona hacia atrás impulsando al organismo. La comparación de huellas y actividades de artrópodos actuales con las pistas fósiles atribuidas a trilobites ha permitido a los especialistas inferir gran variedad de pautas de comportamiento y actividades de los distintos grupos de estos artrópodos fósiles y su significado paleoecológico como respuesta a los cambios en el hábitat. De las pistas fósiles –o icnofósiles– atribuidas a la actividad biológica de los trilobites, las más importantes son:



1. Protichnites y Trochomatichnites, son huellas de locomoción en las que se conservan las marcas individuales de los apéndices.
2. Diplichnites, Petalichnites y Asaphodihnus, similares a las anteriores pero indicativas de un movimiento oblicuo del organismo.
3. Rusophycus, pistas ovaladas, bilobuladas y cortas que se deben probablemente a la actividad excavadora del organismo para la construcción de un habitáculo temporal o nido.
4. Cruziana, pistas bilobuladas con un surco central que resultan del movimiento de desplazamiento y removilización del sedimento, atribuidas a la búsqueda de alimento.

Los trilobites se extinguieron hace unos 250 millones de años. Sin embargo, dejaron numerosos rastros de su existencia a modo de un rompecabezas paleontológico entre los estratos de las rocas paleozoicas. Restos fosilizados de sus cuerpos, de sus mudas, grandes enterramientos resultado de eventos catastróficos en poblaciones y hábitats más o menos extensos, pistas y huellas fósiles de sus actividades biológicas... información valiosa con la cual los especialistas consiguen aproximarse cada día un poco más a la realidad de aquellos organismos que reinaron en nuestro planeta durante 350 millones de años, cuando la vida se hallaba confinada en los océanos, cuando los continentes eran parajes yermos y hostiles, cuando la atmósfera era todavía tóxica para albergar y permitir la vida más allá de la superficie del mar. Estos animales aparentemente simples, desde la perspectiva de diversidad y complejidad biológica del Cenozoico, supusieron un salto cualitativo de gran trascendencia en el proceso de la vida.

Bibliografía

MELENDEZ, B., 1982.-

Paleontología. Tomo 1: Parte general e invertebrados, Paraninfo, Madrid, 722 pp.

GAMEZ, J. A., LIÑAN, E., Eds., 1995.-

La expansión de la vida en el Cámbrico. Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 272 pp.

CLARKSON, E.N.K., 1986.-

Invertebrate Paleontology and Evolution. George Allen & Unwin Ltd., London, 357 pp.

BOARMAN, R.S., CHEETHAM, A.H., ROWELL, A.J. Eds. 1987.-

Fossil invertebrates. Blackwell Scientific Publications, Palo alto, California, 713 pp.



Nota sobre *Terebratulinae* del Terciario de Europa y su relación con los representantes neógenos del sureste español

Por: Diego A. García Ramos*†

* Asociación Cultural Paleontológica Murciana

† C\ Marín Sutullena s/n 30800 Lorca (Murcia)

e-mail: Lacazella@msn.com

ABSTRACT

This work deals with large tertiary terebratulas and other smaller taxa attributable to the sub-family *Terebratulinae* from Europe. The aim is to discuss from a historical point of view the various taxa, in order to pose the taxonomical and nomenclatural problems related to these. This is to make a better understanding of this fossil group possible, which would facilitate further investigation on taxonomy, paleobiogeography, and on palaeoecological and stratigraphical significance of the species.

We have referred to three faunal provinces of *Terebratulinae* in this note. Namely, the Occidental Province, in northern Europe, which is represented by species of *Pliothyryna* alone. The Oriental or Danubian Province, which situates at the area formerly occupied by the Central Paratethys. This province of *Terebratulinae* is composed of “*Terebratula*” s.l., *Terebratula* and *Pliothyryna*. To finish, we have referred to the Mediterranean Province, which includes the genera *Terebratula* and *Maltaia*. The faunal changes due to the Messinian Salinity Crisis are also discussed.

The taxonomical relationship among the three faunas are analysed. We propose an oriental origin of the taxa from the Mediterranean Province, taking into account certain morphological characters that link taxa from one and another province. We have also posed the hypothesis that *Leymerithyris* might be the ancestor of the taxa *Pliothyryna* and “*Terebratula*” *hoernesii* (Suess), both of which bear inner hinge plates.

The concepts on taxa composing each province are analysed without providing detailed taxonomic descriptions, leaving for future notes the taxonomical/ biometrical study. Some of the most important conclusions relating to taxa from the Mediterranean Province are the following: 1- *Terebratula sinuosa* is an objective synonym of *Terebratula terebratula* at the nomenclatural level, but we propose the junior synonym *Terebratula maugerii* to refer to a strongly plicated taxon of Miocene age, which is not conspecific with *Terebratula terebratula* from the Pliocene record of Andria, in our opinion. 2- *Terebratula ampulla*, in addition to older interpretations, is mainly considered as a uniplicate taxon, rarely secondarily sulcinate, which might be conspecific with the taxon from the Pliocene record of Andria. Hence both taxa must be investigated under this point of view. 3- We have found evidences that lead us to consider that the taxon named *Terebratula sinuosa* var. *pseudoscillae* Sacco 1902 is a valid species, which is common in strata of Miocene age. 4- The study of qualitative variation in samples of *Terebratula terebratula* from the Pliocene record of the Níjar Basin, in comparison with variation in samples from the Pliocene record of the environs of Aguilas and Santa Pola, makes no more tenable including *T. calabra* in synonymy with *T. terebratula*, since nearly the whole sample of *T. calabra* is composed of sulcinate specimens. We have found no signs that the differences in variation be ecophenotypically controlled, but likely genotypically.

To finish, the taxon *Maltaia pajaudi* sp. nov. from the Lower Pliocene record of south-eastern Spain is proposed. The new species is described after study of various samples build up of numerous specimens. It displays a wide geographical distribution within the Neogene basins of the eastern part of the Betic Cordilleras. *Maltaia pajaudi* sp. nov. can mainly be distinguished from related taxa such as *Maltaia maltensis* Coop. and *Maltaia costae* (Seg.) in that many of the specimens in each sample of the new taxon bear a ventral sulcus, rather than a ventral plica or a smooth antero-ventral area; such a qualitative pattern being observed not to depend upon facies influence.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las grandes terebrátulas neógenas ha captado la atención de los naturalistas desde hace siglos. Sin embargo, en la actualidad, todavía persiste la incertidumbre en torno a diversas cuestiones referentes a su taxonomía, su nomenclatura, su variabilidad, etc.

El hecho de que la mayoría de especies se erigieran en los siglos XVIII y XIX, implica que las definiciones originales de las distintas especies son insuficientes desde el punto de vista de la Sistemática actual. A este problema se añade la dificultad de revisar los diferentes taxones, dada la pérdida de la mayoría de los tipos que servían como referencia.

En un trabajo reciente, Lee & Brunton (1998) han erigido un neotipo de la especie tipo del género *Terebratula*, lo que permite evaluar las afinidades taxonómicas entre las numerosas especies definidas, y solucionar los problemas nomenclaturales existentes.

La presente nota no pretende ofrecer un estudio taxonómico detallado de las especies en cuestión, sino proponer una primera aproximación general que permita ubicar los representantes de *Terebratulinae* que se encuentran en los afloramientos neógenos del sureste español, dentro del contexto de las provincias faunísticas de Terciario europeo.

Breve reseña histórica sobre la evolución del conocimiento sobre grandes terebrátulas terciarias de Europa, de 1616 a 1944.

A continuación se presentan las principales obras y autores que configuran la historia del conocimiento de este grupo fósil. No se pretende exponer una lista exhaustiva, sino ofrecer un marco histórico que oriente al lector en las discusiones de los principales taxones. Por ello es que se han omitido algunas referencias menores que, sin embargo, se encuentran referenciadas en las monografías consultadas para la realización de esta nota. También se han omitido los importantes trabajos modernos realizados en la segunda mitad del siglo XX y principios del siglo XXI.

El conocimiento de este grupo de braquiópodos se inicia con la monografía del naturalista italiano Fabio Colonna, "*Purpura*", publicada en 1616, en la que figura y describe ejemplares de *Terebratula*, bajo las denominaciones pre-linneanas de *Concha Anomia*. A partir de la obra de Colonna, se publican nuevas monografías que hacen referencia a los ejemplares de *Terebratula* figurados en "*Purpura*"; por ejemplo, Major (1675) y Lister (1678) reproducen la figura del autor italiano.

En 1670 se publica la famosa obra de otro naturalista italiano, Agostino Scilla, titulada: "*La vana speculazione disingannata dal senso*", incluyendo figuras de grandes terebrátulas sicilianas en una de las láminas.

La primera vez que se hizo uso del nombre de *Terebratula* fue en 1699, en una obra del naturalista inglés Lhwyd, sin alusión a los ejemplares de Colonna, sino a ejemplares mal preservados de terebratúlidos ingleses. Más tarde, Klein (1753) reproduce de nuevo la figura que apareciera en "*Purpura*".

El siguiente gran paso se debe a Karl von Linneo o Linnaeus (1758), en cuyo volumen de “*Systema naturae*”, incluye de forma válida, en nomenclatura binómica, la especie *Anomia terebratula*. De ésta, ofrece una breve descripción, y hace nuevamente referencia a la figura de Colonna (1616) y de Klein (1753).

En 1789, Bruguière publica la “*Encyclopédie Méthodique*”, en la que incluye una figura de un ejemplar biplegado, que sería posteriormente referido por Brocchi (1814), como uno de los tipos de *Terebratula sinuosa*.

En 1803, el famoso antropólogo alemán Johann Friedrich Blumenbach publica una obra titulada “*Specimen Archaeologiae Telluris Terrarumque Inprimis Hannoveranarum*”, en la que figura y describe la clásica especie *Terebratulites grandis*.

En 1813, el naturalista alemán Baron von Schlotheim describe *Terebratulites giganteus* en su obra “*Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen...*”.

Unos años más tarde, en 1814, otro gran naturalista italiano, Giovanbattista Brocchi, publica la clásica obra “*Conchologia fossile subappennina*”, en la que define las especies *Anomia ampulla* (incluyendo una figura) y *Anomia sinuosa* (sin figura). Brocchi (1814) se refirió a la misma figura de Colonna que señalara Linnaeus (1758) como tipo de *Anomia terebratula*, como ejemplo de *Anomia sinuosa*. Esto implica la invalidez del nombre de “*sinuosa*”.

En 1817, el célebre ingeniero William Smith, describe brevemente la especie *Terebratula spondylodes*, en su famosa obra “*The stratigraphical system of organized fossils*”.

En 1819, Valenciennes in Lamarck, en el famoso tratado “*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*”, define muy superficialmente la especie *Terebratula pedemontana*, sin incluir figuraciones.

En 1825, Desnoyers describe la especie *Terebratula perforata*, atribuyendo la autoría a De-france, quien nunca describió dicha especie aparentemente. Este autor no ofrece figuras de tal terebrátula, pero se refiere a una figura publicada por S. Dale, en 1730: “*The Natural History of the Sea Coast and Country about Harwich...*”. p.294, pl.XI, fig.9.



Fig.1- Lámina XVI en la que se figuran dos ejemplares de *Terebratula*; extraída de la obra de Agostino Scilla (1670)- “*La vana speculazione disingannata dal senso*”.

En 1827, el naturalista inglés James de Carle Sowerby describe la clásica especie *Terebratula variabilis* en el contexto de su gran obra “*The Mineral Conchology of Great Britain*”.

En 1835, el profesor alemán Heinrich Georg Bronn, agrupa en sinonimia de *Terebratula grandis* los diferentes nombres específicos aplicados a grandes terebrátulas terciarias conocidos en aquella época, y ofrece algunas figuras de “*Terebratula*”, una de las cuales representa el interior de una valva dorsal, en su obra “*Lethaea Geognostica*”.

En 1836, se publica “*Enumeratio molluscorum utriusque Siciliae*”, obra en la que Philippi incluye las especies *Terebratula ampulla* y *Terebratula grandis* en su lista de braquiópodos.

En 1837, otro paleontólogo inglés, Edward Charlesworth, describe y figura la especie *Terebratula maxima*.

En 1843, el paleontólogo belga P. H. Nyst, publica “*Description des Coquilles et de Polypiers fossiles des Terrains Tertiaires de la Belgique*”, donde incluye la descripción de *Terebratula sowerbyana*, justificando esta denominación como sustituta de *variabilis*, nombre empleado por Schlotheim en 1813 para definir un rinconélido del Lias.

En 1844, Philippi publica otra edición complementaria a su obra de 1836.

En 1847, el paleontólogo italiano G. Michelotti publica “*Déscription des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale*” en la que incluye una descripción de *Terebratula ampulla*.

En 1850, el magnífico paleontólogo especialista en braquiópodos, Thomas Davidson, publica “*Notes on a Examination of Lamarck's species of fossil Terebratulae*”, despejando algunos interrogantes en torno a *Terebratula pedemontana Valenciennes* in Lamarck 1819, y figurando el ejemplar tipo.

En 1851, el italiano O. G. Costa publica “*Fauna del Regno di Napoli*”, describiendo y figurando *Terebratula grandis*.

En 1852, Davidson publica “*A Monograph of British Tertiary Brachiopoda*”, donde agrupa las diferentes especies del Plioceno inglés en sinonimia de *Terebratula grandis*.

En 1862, el paleontólogo francés Eudes-Deslongchamps figura un excelente braquidio de una especie miocena francesa, que dicho autor identifica como *Terebratula grandis*, en su obra “*Études critiques sur des Brachiopodes nouveaux on peu connus*”.

En 1864, Davidson publica “*Description of the Brachiopoda of the Maltese Islands*”, describiendo y figurando *Terebratula sinuosa*.

En 1865, el célebre paleontólogo italiano Giuseppe Seguenza, publica “*Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina, Classe Brachiopodi*”, en la que describe y figura *Terebratula ampulla*, *Terebratula grandis*, *Terebratula pedemontana* y *Terebratula sinuosa*.

En 1866, el profesor E. Suess, describe brevemente la famosa especie *Terebratula hoernesii*, sin presentar figuras, en su nota “*Untersuchungen über den Character der österreichischen Tertiärrablagerungen*”.

En 1867, el paleontólogo alemán Von Könen publica “*Beitrag zur Kenntnis der Mollusken-Fauna des norddeutschen Tertiärgebirges*”, que constituye una importante nota en la que aporta nuevos datos sobre la auténtica *Terebratula grandis*, figurando dos ejemplares que muestran el braquidio.

En 1869, el paleontólogo P. Fischer define la especie *Terebratula manticula* del Mioceno francés, contando con un solo ejemplar.

En 1870, Davidson publica una de las obras clave en el entendimiento de este grupo, en la que revisa y reúne los datos conocidos hasta la fecha, discutiendo las especies más relevantes. Se trata de la monografía titulada “*On Italian Tertiary Brachiopoda*”. Este autor hace referencia a especies de *Terebratula* procedentes de Córdoba y de Barcelona, en dicha monografía.

En 1871, Seguenza publica la siguiente obra clave relativa a terebrátulas neógenas, recopi-

lando numerosos datos, describiendo, discutiendo y figurando las principales especies. Se titula: “*Studii paleontologici sui brachiopodi terziarii dell'Italia meridionale*”. Esta obra proporciona un avance significativo en el conocimiento del grupo, al contener las definiciones de *Terebratula calabra*, de *Terebratula costae* y de *Terebratula scillae*.

En 1874, Davidson publica “*On the Tertiary Brachiopoda of Belgium*”, en la que figura y discute la *Terebratula grandis*.

Ese mismo año, 1874, el paleontólogo inglés S. Wood publica “*Supplement to the Crag Mollusca, comprising Testacea from the Upper Tertiaries of the East of England*”, en la que se describen y figuran *Terebratula nobilissima* y *Terebratula grandis*.

En 1886, se publica la famosa obra dirigida por Ferdinand Fouqué, “*Mission d'Andalousie*”. En 1889, M. Bertrand & W. Kilian, colaboradores del mismo proyecto, cita las especies *Terebratula sinuosa*, *Terebratula sinuosa var. pedemontana* y *Terebratula ampulla* de diferentes localidades de la Cuenca Neógena de Granada.

En 1889, el paleontólogo Julius Dreger publica “*Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens*”, nota de gran relevancia en la que redefine y figura la especie *Terebratula hoernesii*, y erige *Terebratula styriaca* y *Terebratula macrescens*.

En 1893, E. Vincent, en “*Contribuion à la paléontologie des terrains tertiaires de la Belgique: Brachiopodes*”, ofrece excelentes datos sobre *Terebratula variabilis* y *Terebratula grandis*.

En 1896, los paleontólogos Dautzenberg y Dollfuss dedican una nota breve a la especie *Terebratula perforata*, facilitando valiosas aclaraciones concernientes a esta denominación. Se titula “*Du nom a adopter pour la grande Térébratule du Pliocène Inférieur d'Anvers*”.

En 1900, el italiano B. Nelli, publica una nota titulada “*Fossili Miocenici dell'Appennino Aquilano*”, en la que describe y figura la especie *Terebratula sinuosa*.

En 1902, el paleontólogo Federico Sacco publica una de las obras clásicas más importantes sobre braquiópodos terciarios: “*I Brachiopodi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*”. En ella se figuran varias especies del género *Terebratula*, una variedad de las cuales nosotros consideramos una especie válida en esta nota, la *Terebratula pseudoscillae* Sacco 1902.

En 1907, el paleontólogo inglés S.S. Buckman, publica “*Brachiopod Nomenclature: The Genotype of Terebratula*”, en la que redefine el genotipo de la especie *Terebratula terebratula* (Linnaeus 1758), figurando un ejemplar biplegado procedente de los depósitos pleistocenos de Monte Mario (Roma), considerando que es co-específico con el ejemplar figurado por Colonna (1616). Este neotipo es inválido porque no procede de la localidad tipo.

En 1908, S.S. Buckman dedica una nota breve a las especies del Plioceno de Inglaterra, pero no lleva a cabo avances significativos al no redefinir las especies ni al elegir lectotipos de alguna de ellas. Esta nota se titula “*Brachiopod Nomenclature: The Terebratulae of the Crag*”.

En 1913, el paleontólogo italiano R. Fabiani publica una excelente monografía sobre braquiópodos paleógenos del área de Venecia, en la que figura y describe la *Terebratula hoernesii*. Se titula “*I Brachiopodi del Terziario veneto*”.

En 1915, el paleontólogo húngaro S. Majer, publica “*Die Sedimentären Bildungen des Nördlichen Teiles vom Börzsönyer Gebirge*”, obra en que define la especie *Terebratula kemenczeiensis*.

En 1916, el paleontólogo catalán Faura Y Sans, M. publica una brevísima nota “*Contribución a la fauna Braquiopódica Astiense de Vilacolum, Provincia de Gerona*” en la que cita la existencia de *Terebratula* en Vilacolum.

En ese mismo año, 1916, el inglés J.W. Jackson publica “*Brachiopod Morphology: Notes and Comments on Dr. J.Allan Thomson's Papers*”. Aquí el autor se limita a describir el cardinalia de las especies del Plioceno inglés, comparando sus características con las de otros géneros conoci-

dos en aquella época.

También en 1916, el inglés R.B. Newton publica “*On the Conchological features of the Lenham Sandstones of Kent, and their stratigraphical importance*”, nota que contiene figuras y descripción de *Terebratula perforata*.

En 1921, el paleontólogo Wilhelm Friedberg publica una nota en polaco titulada “*Les brachiopodes Miocènes de la Podolie Occidentale*”. En ella describe y figura excelentes ejemplos de *Terebratula* cf. *grandis*, incluyendo un braquioido.

Ese mismo año, 1921, el paleontólogo inglés A. Bell publica “*Notes on the Later Tertiary Invertebrata*”, nota en la que define la especie *Terebratula harmeri*, haciendo referencia a una de las figuras de Wood (1874).

En 1922, E. Vincent explica las razones por las que debería usarse la denominación *Terebratula perforata*, para referirse a *Terebratula variabilis* Sowerby 1829, en una nota titulada “*Quelques remarques sur des Brachiopodes tertiaires de la Belgique et description d’une espèce nouvelle d’Argyrotheca*”.

En 1923, el italiano G. Maugeri Patané publica una monografía excelente sobre braquiópodos pleistocenos de Sicilia, en la que figura un excelente ejemplo de *Terebratula scillae*. La monografía se titula “*Brachiopodi post Pliocenici delle marne a briozoi dei dintorni di Augusta (Sicilia)*”.

En 1924, W. Friedberg publica “*Études sur le Miocène de la Pologne*”, en la que describe una terebrátula de gran tamaño, bajo el nombre de *Terebratula maxima* (non Charlesworth), cuyos caracteres internos son desconocidos.

En 1927, el excelente especialista en braquiópodos, Allan Thomson, publica una monografía clásica “*Brachiopod Morphology and Genera (Recent and Tertiary)*”, en la que incluye la especie *Terebratula terebratula* (Linnaeus), siguiendo el ejemplar de referencia de Buckman (1907), procedente de Monte Mario (Roma).

También en 1927, Friedberg publica una nota titulada “*Excursion dans les Faluns de la Touraine*”, en la que describe una especie del oeste de Francia bajo el nombre de *Terebratula perforata*.

En 1933, el paleontólogo Alfredo Boni publica una nota titulada, “*Fossili miocenici del Monte Vallassa*”, en la que erige la especie *Terebratula maugerii*. Esta nota es importante porque la especie en cuestión encaja con el taxón que Brocchi (1814) probablemente tenía en mente cuando definió la *Anomia sinuosa*. Para nosotros existen pocas dudas de que el ejemplar figurado por Colonna (1616, fig. 4), que Brocchi (1814) utiliza como referencia a *Anomia sinuosa*, es co-específico con *Terebratula maugerii*.

En 1934, el mismo autor, A. Boni, publica una monografía importante, “*Studi statistici sulle popolazioni fossili; Chlamys scabrella Lam. e Terebratula sinuosa Brocchi*”, en la que se estudia en detalle el concepto que el autor italiano tiene de *Terebratula sinuosa*. Para nosotros, en tal monografía se figuran tres especies de terebratúlidos: *Terebratula maugerii* = *Terebratula sinuosa*, *Terebratula pseudoscillae* y *Gryphus miocaenicus*.

En 1938, la investigadora inglesa Hellen Muir-Wood publica un estudio clásico de gran importancia para el entendimiento de las especies del Plioceno inglés. Además, erige la especie *Terebratula orfordensis*. Tal estudio se titula “*Notes on British Eocene and Pliocene Terebratulas*”.

En 1944, la investigadora húngara Ilona Meznerics publica una magnífica monografía “*Die Brachiopoden des Ungarischen Tertiärs*”, en la que describe y figura especies como *Terebratula hoernesi*, *Terebratula macrescens*, *Terebratula styriaca*, *Terebratula kemenczeiensis*, etc.

DISCUSIÓN SOBRE LAS PROVINCIAS FAUNÍSTICAS DE *TEREBRATULINAE* EN EUROPA

La composición taxonómica de las asociaciones y su distribución paleobiogeográfica muestran unas características propias distintivas que permiten definir provincias faunísticas de *Terebratulinae*. Esta diferenciación se explica por la existencia de barreras físicas que separaban las cuencas cenozoicas a las que pertenecen dichas asociaciones. Puede hablarse de una Provincia Occidental, constituida por la costa oriental de Gran Bretaña (Crag de Norfolk, Suffolk, Essex, etc.), el norte de Bélgica (zona de Antwerp), sur de Holanda, zona de Osnabrück en Alemania, y norte y oeste de Francia. Sólo se ha reconocido el género *Pliothyryna* Roy 1980, en la asociación. La especie más antigua, definida en el área de Osnabrück, es la *Pliothyryna grandis* (Blumenbach 1803), del Oligoceno.

En la zona de Bélgica, se sabe de la existencia del género *Pliothyryna* en el Mioceno. La especie típica del registro plioceno de la zona de Antwerp es la *Pliothyryna sowerbyana* (Nyst 1843).

En el Crag inglés, a falta de una revisión taxonómica de las diferentes especies definidas en esta zona, parece existir una mayor diversidad de especies de *Pliothyryna*, tal vez explicable por episodios de especiación simpátrica.

Por otro lado, se puede definir una Provincia Oriental o Provincia Danubiana, integrada por las cuencas neógenas del este de Polonia, Eslovaquia, Hungría, Rumanía, Austria, Ucrania, etc.. Estas cuencas fueron ocupadas, durante el Cenozoico, por el antiguo Paratethys. Su asociación de *Terebratulinae* parece componerse de, al menos, tres géneros. Uno de ellos es *Pliothyryna*, cuya existencia ha sido demostrada por Friedberg (1921). Este autor describe ejemplares de la zona de la Podolia occidental, de edad Mioceno, que identifica como *Terebratula* cf. *grandis*, los cuales, a juzgar por las características del braquidio figurado, pertenecen sin lugar a dudas al género *Pliothyryna*.

Otro de ellos es *Terebratula* Mueller 1776, representado, a nuestro juicio, por las especies *Terebratula styriaca* Dreger 1889, *Terebratula macrescens* Dreger 1889 y *Terebratula kemenczeiensis* Majer 1915. Kudrin (1958, 1961) identifica la *Terebratula grandis* Blum. y erige otra nueva especie, *Terebratula makridini* Kudrin 1958. A falta de una revisión taxonómica adecuada de estas especies, nosotros pensamos que los taxones de edad Tortonense de la Podolia (Ucrania) estudiados por Kudrin (1958, 1961) y Guridov (1961), encajan en la especie *Terebratula macrescens* Dreger 1889. La otra especie, *Terebratula styriaca* Dreg., parece tener una distribución más restringida. Esta especie existió, seguramente, en las cuencas de Austria, de Hungría y de Polonia, donde es perfectamente conocida. El otro género queda representado por la otra especie propia de la asociación: la "*Terebratula*" *hoernesii* (Suess *in lit.* 1866) Dreger 1889. A juzgar por la descripción de Suess (1866), quien indica un desarrollo peculiar del cardinalia y un fuerte plegamiento en las valvas, todo parece indicar que Dreger (1889) identificó correctamente la especie. Considerando el fuerte desarrollo de placas cardinales internas en esta especie, y la orientación oblícua de las lamelas de crecimiento en las mismas (exactamente igual que en *Pliothyryna*), su inclusión en el género *Terebratula* Mueller 1776 resultaría forzada, aunque las poblaciones de todas las especies de *Terebratula* estudiadas por nosotros contienen ejemplares con desarrollo de placas cardinales internas o estructuras relictas relacionadas, que varía desde nulo a incipiente, hasta bien definido. Estas estructuras en *Terebratula* recuerdan a las placas cardinales internas fasciculadas propias de, por ejemplo, *Boubethyris* y *Leymerithyris*.

Por último, cabe hablar de una Provincia Mediterránea, que comprende los afloramientos del norte de África, el sur, sureste y este de España, el sureste de Francia, toda Italia, Grecia, etc., y que quedaría representada por los géneros *Terebratula* Mueller y *Maltaia* Cooper. La Crisis de Salinidad del Messiniense constituye un episodio muy significativo en cuanto a la composición taxonómica de las asociaciones de la Provincia Mediterránea, implicando un antes y un después en sus caracte-

rísticas. Dos especies dominantes se conocen desde el Mioceno inferior: la *Terebratula maugeri* Boni 1933 = *Terebratula sinuosa* (Brocchi 1814) y la *Terebratula pseudoscillae* 1902 =? *Terebratula mantucula* Fischer 1869, que muestran una estabilidad morfológica considerable hasta una nueva radiación simpátrica que probablemente acaece durante el Tortonense. Esta radiación se manifiesta en la aparición de formas bien explicables por heterocronías de crecimiento, como *Terebratula terebratula* (Linnaeus 1758) sensu Lee et al.(2001) =? *Terebratula ampulla* (Brocchi 1814), *Terebratula calabra* Seguenza 1871 = *Terebratula terebratula* sensu Pajaud (1976, 1977), *Maltaia costae* (Seguenza 1871) y *Maltaia maltensis* Cooper 1983. La Crisis de Salinidad del Mediterráneo provoca la extinción de la mayoría de los taxones dominantes durante el Mioceno. Sin embargo, algunos de estos taxones consiguen sobrevivir en áreas de refugio como las que existieron en las cuencas marginales del sureste español, ver Lee et al (2001). En las Cuencas Neógenas de Granada y de Guadix existen poblaciones de taxones que muestran características de transición entre *T. pseudoscillae* Sacc. y *T. calabra* Seg.. En el registro pre-evaporítico del Messiniense de la Cuenca de Sorbas (Almería), ver Videt & Néraudeau (2002), existen poblaciones de *Terebratula calabra* Seg., cuya variabilidad morfológica coincide en gran medida con la de las poblaciones del Plioceno Inferior de Águilas (Murcia) y de Santa Pola (Alicante). Este puede considerarse un buen ejemplo de la supervivencia de *Terebratulinae* en refugios ecológicos. Por otro lado, la presión ecológica tan fuerte que supone la crisis de salinidad y posteriormente la re-inundación pliocena, desencadena la proliferación de formas minoritarias del Mioceno Superior y la aparición de otras totalmente nuevas en el Plioceno Inferior, que de nuevo reflejan procesos de heterocronías de crecimiento. En este sentido, las especies *Terebratula terebratula* (Linnaeus) sensu Lee et al. (2001)= ? *Terebratula ampulla* (Brocchi 1814) y *Maltaia pajaudi* sp. nov., constituyen buenos ejemplos. Probablemente, durante el Plioceno se desarrolla otra especie de características muy afines a la especie *Terebratula ampulla* (Brocc.), a saber, la *Terebratula scillae* Seg.. En los yacimientos pliocenos de la zona de Asti (Italia), existen grandes terebrátulas uniplegadas que pueden alcanzar los 8 cm de longitud. Nosotros optamos por referirnos a dicho taxón como *Terebratula* aff. *scillae*. La auténtica *Terebratula scillae* Seg. debió, posiblemente, verse desplazada por alguna razón hacia el sur ya en el Plioceno, de forma que llegó a ser muy abundante durante el Pleistoceno en Italia meridional. Posteriormente, el progresivo cambio climático que daba paso a un periodo glacial, traería consigo las extinciones de las especies biplegadas (*T. calabra*, *M. pajaudi*) primero (ambiente sublitoral), y de las especies uniplegadas (*T. terebratula*, *T.scillae*) después (ambiente circalitoral). La extinción de *Terebratula ampulla* =? *T. terebratula* sensu Lee et al., tuvo lugar durante el Pleistoceno, véase Borghi (2001). Esta opinión se ve reforzada por la existencia de *Terebratula ampulla* en los depósitos del Pleistoceno de Monte Mario (Roma) y en los de la isla de Milos y del Peloponeso (Grecia), ver Malz & Jellinek (1984).

AFINIDAD ENTRE TAXONES DE DIFERENTES PROVINCIAS

Los diferentes taxones reconocidos en las tres provincias muestran algunos caracteres morfológicos atávicos controlados genéticamente, que permiten reconocer afinidad filogenética entre éstos. En el caso en cuestión, planteamos que la existencia de placas cardinales internas de variable desarrollo en diferentes especies de *Terebratula* pertenecientes a la Provincia Mediterránea y a la Provincia Danubiana, sugieren la existencia de un ancestro paleógeno que los relaciona con el género *Pliothyryna* (con placas cardinales internas bien desarrolladas) de la Provincia Occidental. Distintos autores niegan la existencia de placas cardinales internas en el género *Terebratula* Mueller, como por ejemplo, Cooper (1983). Sin embargo, un muestreo suficientemente significativo de ejemplares de diferentes especies de *Terebratula*, así como una revisión detallada de la literatura, permite re-

conocer la existencia de estas estructuras en bastantes ejemplares de una población determinada. En este sentido, nosotros coincidimos con la opinión de W. Barczyk & P. Barczyk (1977), y P. Barczyk & W. Barczyk (1990), quienes demuestran la existencia de placas cardinales internas incipientes en *T. styriaca* Dreg. En este sentido, una de las afinidades más significativas que vale la pena comentar aquí es la existente entre la especie “*Terebratula*” *hoernesii* (Suess) y la especie *Terebratula maugerii* Boni = *T. sinuosa* (Brocc.). Estas dos especies son homeomorfos casi exactos, y muestran una similitud de caracteres internos considerable. En el trabajo de Dreger (1889), se proporcionan figuras del interior de algunas valvas dorsales que muestran el cardinalia, portando placas cardinales internas fuertemente desarrolladas. En nuestras investigaciones, hemos podido comprobar la existencia de placas cardinales internas en ejemplares tortonienses de *Terebratula maugerii* procedentes de la Cuenca del Bajo Segura y de la Cuenca de Murcia, ver figs.41-42, lám. VIII. Otra prueba de ello es el ejemplar mioceno descrito y figurado por Cooper (1983), procedente de Argelia, al que se refirió (pág. 244) como “Tertiary Genus and Species Undetermined”, y el cual muestra un braquidio cuyo cardinalia lleva placas cardinales internas. Nosotros lo atribuimos a *Terebratula maugerii* Boni 1933. La única diferencia importante que puede señalarse entre estas dos especies, es el mayor grado de desarrollo de las placas cardinales internas de *hoernesii*.

Esta misma analogía puede establecerse entre las formas poco plegadas de *Terebratula marescens* Dreg. y *Terebratula pseudoscillae* Sacc..

Estos claros ejemplos de afinidad, manifestada por la existencia de caracteres atávicos en estas especies que las relacionan filogenéticamente entre sí, nos llevan a proponer un origen oriental de los taxones miocenos de la Provincia Mediterránea. Todo ello podría explicarse considerando la existencia de corredores marinos que conectasen el Paratethys Central con la Cuenca Mediterránea, probablemente durante el Oligoceno. Considerando las reconstrucciones paleogeográficas de la Cuenca Mediterránea durante el Oligoceno, tales corredores debieron existir, tal vez, por la zona de los Alpes, en lo que hoy día es la Cuenca de Viena.

Por otro lado, la existencia en la Podolia occidental del género *Pliothyryna*, según puede comprobarse en el trabajo de Friedberg (1921), implica la interrelación en un momento dado, entre la fauna típica de la Provincia Occidental, y de la Provincia Danubiana.

NOTA SOBRE VARIABILIDAD MORFOLÓGICA EN *TEREBRATULINAE*

Las especies de *Terebratulinae* son muy próximas entre sí, y además, muy variables, de forma que la literatura refleja numerosos casos de confusión. Teniendo en cuenta los límites que el registro fósil impone a la hora de diferenciar las especies, inevitablemente hemos de aplicar el concepto de paleoespecie. Sin embargo, han de considerarse algunos aspectos que faciliten una mejor comprensión de la variabilidad de los taxones en cuestión, pretendiendo evitar una diferenciación excesiva (llegando a considerar morfotipos como especies diferentes) o todo lo contrario, agrupar diferentes especies bajo una única denominación. Estudios como los de Lüter (2001) basados en ADN, centrados en especies de *Terebratulina*, demuestran que existen especies co-genéricas cuyas características externas e internas son prácticamente iguales.

La variabilidad cuantitativa de las especies de *Terebratulinae* es muy alta, y se superpone considerablemente entre especies, de forma que la evaluación de la variabilidad cualitativa y de la ontogenia, así como la relación entre la morfología de los taxones y las condiciones paleoecológicas que se puedan inferir de las facies, parecen ser las herramientas más efectivas a la hora de decidir la validez de estas especies. En este sentido, resulta muy llamativo el caso de *Terebratula maugerii* Boni. Su distribución paleoambiental varía desde sublitoral (yacimientos del sureste español) a batial supe-

rior, véase Ruggiero (1994). Su distribución estratigráfica abarca desde el Mioceno inferior (Burdigaliense? de Jumilla, Murcia) hasta el Messiniense de Córdoba y de Menorca, véase Llompart & Calzada (1982). Sin embargo, no parece existir un control estratigráfico o paleoecológico de su morfología externa según nuestras observaciones. De hecho, los distintos ejemplares muestran exactamente la misma variabilidad cualitativa (plegamiento muy fuerte desde estadios muy tempranos), independientemente del tiempo y del espacio. Tan sólo surgen formas pedogenéticas como *Maltaia costae*, a partir de *T. maugerii*, en el Tortoniense. Esto sugiere, sin que se pretenda generalizar, que pueden existir casos en los que el control genético de la morfología en una especie sea mucho más significativo que el control paleoecológico o estratigráfico. Tal vez, como consecuencia de la ausencia de barreras físicas o ecológicas que aislen las poblaciones, distorsionando el patrón genético de una especie dada. La radiación de *Terebratulinae* del Mioceno Superior se puede explicar teniendo en cuenta los episodios de inestabilidad que empiezan a generarse en el Tortoniense, y que alcanzan su máximo desarrollo en el Messiniense.

Por otro lado, asumiendo la existencia de un ancestro común de las especies de la Provincia Mediterránea y de la Provincia Danubiana, cabe considerar fenómenos de convergencia morfológica como se observa en los casos de *Terebratula styriaca* Dreg. y *Maltaia maltensis* Coop., sin que su morfología similar implique, evidentemente, su condición co-específica.

TEREBRATULINAE DE LA PROVINCIA OCCIDENTAL

Como se ha comentado anteriormente, actualmente sabemos que esta provincia está representada por un único género de *Terebratulinae*: el género *Pliothyryna* Roy 1980. Este género se distingue de *Terebratula* Mueller 1776, principalmente, por la posesión en el primero de placas cardinales internas bien desarrolladas. También se ha comentado, que la especie más antigua del género y la más prolífica en las listas paleontológicas es *Terebratulites grandis* = *Pliothyryna grandis* (Blumenbach 1803). Del buen conocimiento taxonómico de la especie alemana depende la adecuada evaluación de los nombres que se han utilizado en Inglaterra y en Bélgica, desde el punto de vista de la Sistemática actual. Por ello es que una revisión de la especie sea imperiosamente necesaria. Todas las especies del género muestran un fuerte parecido morfológico, por lo que muchos autores como Davidson (1852) o Seguenza (1871) han considerado los diversos nombres ingleses como sinónimos o meras variaciones de *T. grandis*.



Fig.2- *Terebratulites grandis* Blumenbach 1803 = *Pliothyryna grandis* (Blum.). Dibujo original de la especie extraído de la obra “*Specimen Archaeologiae Telluris Terrarumque Inprimis Hannoveranarum*”.

La figura original de Blumenbach (1803) representa, en vista dorsal, una terebrátula grande, de contorno ovalado, con numerosas y apretadas estrías de crecimiento. La sínfisis se encuentra oculta. El umbo queda truncado por un foramen de gran tamaño, marginado, probablemente erecto. Las áreas son redondeadas y mal definidas. Las estrías de crecimiento denotan un desarrollo ontogénico en el que individuo permanece rectimarginado hasta estadios de desarrollo tardíos. Sólo aparece una uniplicación trapezoidal, relativamente estrecha, en el cuarto anterior de la concha. Las leves ondulaciones de las últimas estrías sugieren que, tal vez, el ejemplar fuera levemente episurcado. La profundidad de las sombras laterales del ejemplar dibujado nos dan un indicio del grado de convexidad del mismo.

Blumenbach (1803) señala que la especie fue recogida cerca de Osnabrück. Más tarde, Von Könen (1867) facilita nuevos y valiosos datos sobre la auténtica "*Terebratula*" *grandis*. Este último autor indica que sus ejemplares más grandes pueden alcanzar los 70 mm. de longitud y los 55 mm. de anchura. Indica también que existe en los sedimentos de Oligoceno inferior de Lattorf, Helmstädt, en las cercanías de Bünde, o en el Oligoceno superior de Astrup y Doberg, cerca de Bünde, por ejemplo. Von Könen (1867) contribuye meritoriamente dando a conocer el braquidio de la auténtica especie, para facilitar las comparaciones con formas afines o parecidas descritas en la literatura. Las figuras 1a, b y c de la Tafel XIV, muestran braquidios con placas cardinales internas bien desarrolladas, procesos crurales delgados y doblados internamente, de forma suave, hacia la parte anterior. La arcada es estrecha, relativamente alta y convexa, sin puente horizontal. Las puntas crurales, bien definidas, no adquieren un desarrollo exagerado, en relación a otras especies de *Terebratulinae*. Estas características demuestran su pertenencia a *Pliothyrina*.

En su magnífico estudio sobre el braquidio, Cooper (1983) aporta nuevos datos y observaciones sobre la especie alemana. En concreto, figura dos hipotipos del Oligoceno superior de Doberg y de Bünde. El hipotipo USNM 550907a muestra el braquidio, cuyas características concuerdan perfectamente con las de la especie tipo, *Pliothyrina sowerbyana* (Nyst), ante la similitud de las placas cardinales, procesos crurales, arcada, etc.. Por otro lado, el hipotipo USNM 550906a, posee todas las características cualitativas que se han advertido en la figura original de Blumenbach (1803). Por ejemplo, el foramen de bordes fuertes, marginado, la sínfisis cóncava, casi oculta. Las áreas redondeadas, mal definidas. El pliegue dorsal trapezoidal en el cuarto anterior de la concha, etc.. Sólo se diferencia del ejemplar de Blumenbach (1803) en su ápice suberecto y su contorno más elongado, con una relación A/L menor y la máxima anchura en posición más anterior. Las dos últimas diferencias son de tipo cuantitativo. Además, según la variabilidad de las especies de *Terebratulinae* estudiadas por nosotros, estas características constituyen un criterio de escasa utilidad discriminatoria.

En el Museo de Wiesbaden se encuentra un ejemplar de *Pliothyrina grandis* (Blum.), del Oligoceno superior de las cercanías de Osnabrück, que nuevamente posee estas características.

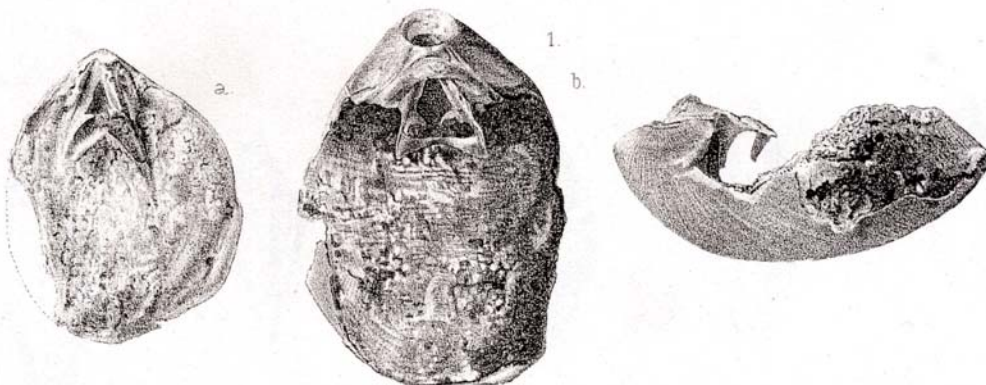


Fig.3- Ejemplares de la especie *Pliothyrina grandis* (Blum.) mostrando el braquidio. Pertenecen al Oligoceno superior de Astrup y de Bünde. Reproducción de las figuras originales de Von Könen (1867)- "*Beitrag zur Kenntnis der Mollusken-Fauna des norddeutschen Tertiärgewässers*".

Un aspecto interesante que cabe remarcar, es la evolución ontogénica que queda de manifiesto en los tres ejemplares considerados atendiendo a las estrías de crecimiento. El contorno de las estrías muestra que los ejemplares juveniles son anchos y circulares, de forma que la razón A/L tiene una evolución decreciente en el curso de la ontogénesis, y cuya intensidad en dicha evolución, varía de un individuo a otro cualesquiera que sean las causas. Los tres ejemplares muestran que existe un rango de variación cuantitativa en los adultos desde formas relativamente anchas, como el ejemplar figurado por Blumenbach (1803), hasta formas elongadas como el ejemplar figurado por Cooper (1983), pasando por ejemplares de transición, como aquél que se guarda en el Museo de Wiesbaden. Este hecho resta significado a las diferencias que encuentra Muir-Wood (1938) entre la especie alemana y las especies de Inglaterra. Muir-Wood (1938) lleva a cabo una labor valiosísima para el entendimiento de las especies del Plioceno inglés, pero no documenta con suficientes imágenes las sutiles diferencias, principalmente de tipo cuantitativo, que encuentra entre algunas de ellas.

La denominación más antigua que se ha aplicado a representantes de *Pliothyryna* del Crag inglés es *Terebratula spondylodes* Smith 1917. El ingeniero inglés aportó una descripción insuficiente que reproduce de forma completa Muir-Wood (1938). Además, indica que procede de las localidades de Foxhole, Newborn y Aldborough. El problema es que el autor no figuró ningún ejemplar y no se ha llevado a cabo ningún intento por redefinir la especie. Por ello es que la denominación *spondylodes* es un *nomem dubium*. Buckman (1908) sugiere que el nombre se habría de aplicar a una especie de gran tamaño y forma ovalada del Coralline Crag, pero no ofrece ninguna figura, ver Muir-Wood (1938). Vincent (1922), siguiendo la advertencia de Buckman (1908), opta por denominar a la especie del Plioceno belga bajo el nombre de *Terebratula spondylodes*, en sustitución del nombre que previamente había utilizado Dautzenberg & Dollfus (1896), *Terebratula perforata*.

La especie *Terebratula perforata* Desnoyers 1825, fue adecuadamente discutida por Muir-Wood (1938), por lo que, con fines divulgativos, repetiremos algunas de sus observaciones y datos. Desnoyers (1825) atribuyó la autoría de la especie a DeFrance, quien nunca la describió. Desnoyers basó su descripción en la figura de Dale in Taylor (1730), pl.XI, fig.9, que representa una terebrátula de tamaño próximo a los 50 mm, de contorno circular, umbo prominente, poco convexa, con estrías de crecimiento bien marcadas, sin plegamiento de las valvas y con el foramen pequeño y circular. Muir-Wood (1938) indica que el material de Dale procede de Harwich, Essex, y señala que existen formas muy similares en el Red Crag de Felixstowe, cerca de Harwich. Según Muir-Wood (1938), las figuras de Newton (1916) de ejemplares procedentes de las Lenham Beds en Kent, poseen las características de los ejemplares de Felixstowe preservados en el British Museum.

Dautzenberg & Dollfus (1896) señalan que Desnoyers (1825), aunque se basa en una figura de Dale (1730), aplica el nombre de *perforata* a un taxón del Plioceno de Cotentin, en Normandía, concretamente de Saint Georges de Bohon y Gourbesville. El mismo Desnoyers (1829) vuelve a identificar la especie en cuestión, en los depósitos neógenos de la Cuenca de París. Varios autores, entre los que se encuentra Deslongchamps (1862), indican la existencia de un taxón mioceno de la zona de Nantes, en Maine-et Loire, que unos han identificado como *T.grandis* y otros como *T. perforata*. Dautzenberg & Dollfus (1896) opinan que las formas del Mioceno de la Cuenca de París examinadas en la Escuela de Minas, y que proceden de Chazé-Henry, de Noillant, de la Gresille cerca de Doué, etc. y la forma del Plioceno de Cotentin, son taxones diferentes, y que el taxón del Plioceno de Cotentin es equivalente a las formas del Crag inglés. Friedberg (1927) también figuró un ejemplar del Mioceno de Noellet, Maine-et-Loire. Nosotros hemos podido observar fotografías de dos valvas ventrales y un ejemplar completo, procedentes de esta zona de Francia (desafortunadamente, no hemos podido obtener ningún dato sobre el cardinalia de este taxón, al no haber observado ninguna valva dorsal). Una valva ventral procede de Doué-la-Fontaine, de edad Serravalliense. Ésta

posee el foramen de pequeño tamaño en comparación con las especies del Plioceno inglés y belga. Además, está fuertemente labiado, y la sínfisis es corta y cóncava (estos caracteres recuerdan la fig.9 de pag. 172 en Muir-Wood, 1938, representando el umbo de *T. variabilis*). Las estrías de crecimiento denotan una variación ontogénica del contorno desde estadios subcirculares, a estadios subpentagonal-redondeados o subromboidales. La otra, de edad miocena, procede de Maine-et-Loire, y posee contorno subcircular, casi oval. Sin embargo, llama la atención en esta valva, la existencia de un pliegue ventral poco destacado, en la zona anterior, que sugiere la existencia de la condición sulciplegada de cierto desarrollo, en el rango de variación cualitativa del taxón. El ejemplar completo, de edad Mioceno, pertenece a la Colección H. Stapf, procede de Doué-la-Fontaine, y se guarda en el Museo de Nierstein. Este ejemplar alcanza una longitud de 60 mm, posee su mitad anterior un contorno subcircular en vista dorsal, y la mitad posterior de la concha adquiere una forma relativamente triangular debido a la forma del umbo. La comisura frontal parece recta, aunque se aprecian dos surcos dorsales incipientes en posición lateral que definen una suave uniplicación. La valva dorsal lleva algunas estrías de crecimiento de contorno subcircular. La sínfisis es corta, cóncava y casi oculta. El foramen es algo marginado, no labiado, mesotírido, y el ápice es suberecto. El collar peduncular tiene una posición relativamente interna dentro del umbo.

La observación de los tres ejemplares nuevamente nos lleva a conceder una importancia relativa a las características del contorno en este grupo de especies, cualitativamente muy parecido, y cuantitativamente similar en su rango de variación.

Sin embargo, nosotros coincidimos con la opinión de Dautzenberg & Dollfus (1896), a pesar de la falta de datos y el desconocimiento de la variabilidad de dicho taxón, de que esta especie miocena francesa podría ser diferente a las especies del Plioceno inglés y belga; y ha de ser revisada. En caso de confirmarse su diferenciación de otras especies del Neógeno inglés y belga, dicho taxón requeriría un nuevo nombre.

Tab. 1.- Caracteres generales de las especies del Plioceno inglés, basado en las diagnosis de Muir-Wood (1938).

<i>Caracteres generales</i>	<i>perforata</i>	<i>variabilis</i>	<i>máxima</i>	<i>harmeri</i>	<i>orfordensis</i>
<i>Dimensiones (en mm.)</i>	L.55, A-45. E-27	L.50, A-35. E-27	L.100, A-75. E-52	L.30, A-19. E-15	L.70, A-50. E-37
<i>Contorno</i>	Oval-elongado a subcircular	Oval-elongado	Oval-elongado a subcircular	Elíptico-elongado	Oval-elongado
<i>Comisura anterior</i>	Incipientemente sulciplegada	Uniplegada a incipientemente sulciplegada	Uniplegada a incipientemente sulciplegada	Rectimarginada a incipientemente uniplegada	Sulciplegada
<i>Umbo</i>	Corto, erecto	Macizo, erecto a suberecto	Erecto a suberecto	Erecto	Erecto
<i>Foramen</i>	Circular, pequeño, marginado, mesotírido a permesotírido	Grande, marginado o labiado, permesotírido	Grande, marginado, permesotírido	Grande, permesotírido	Grande, marginado, mesotírido
<i>Crestas Apicales</i>	-----	Mal definidas (<i>obscure</i>)	Mal definidas (<i>obscure</i>)	Mal definidas (<i>obscure</i>)	Redondeadas

Otra denominación de uso común en la literatura es *Terebratula variabilis* J.C.Sowerby 1827. Sowerby se refiere a conchas circulares u ovaladas, convexas, con el umbo prominente, etc. Por otro lado, no indica ninguna localidad en concreto, por lo que algunos autores han supuesto que proceden del Coralline Crag. Buckman (1908) seleccionó como lectotipo la figura 2 de la lámina 576 del "Mineral Conchology" de J.C. Sowerby, pero este ejemplar se supone perdido. Muir-Wood (1938) describe detalladamente el concepto que tenía de la especie, pero al compararla con otras se refiere a diferencias sutiles que, actualmente, habrían de demostrarse comparando la variabilidad con una cantidad suficiente de ejemplares de poblaciones de cada especie. Según la autora inglesa, la especie

en cuestión es una terebrátula de unos 50 mm. de longitud y 35 mm. de anchura, de contorno oval-elongado, de umbo macizo, erecto a suberecto, con un foramen grande y marginado o labiado, permesotírido, y con la valva dorsal portando un pliegue dorsal que puede devenir levemente sulciplegado en la comisura anterior.

Por lo general, los paleontólogos belgas han identificado las grandes terebrátulas del Plioceno de la zona del norte de Bélgica como *Terebratula variabilis* Sow. Nyst (1843) expuso que tal denominación había sido empleada por Schlotheim (1813) para definir un rinconélido del Lias, *Terebratulites variabilis* Schl. = *Cirpa variabilis* (Schl.), y propone sustituir dicho nombre por *sowerbyana*. Vincent (1893) vuelve a utilizar el nombre propuesto por Sowerby, en una nota interesante en la que se refiere al taxón mioceno del Oeste de Francia, y compara las formas del Plioceno belga e inglés con ejemplares de *Terebratula grandis* Blum. procedentes de Bünde, señalando un aspecto importante, pero que nosotros no podemos evaluar aquí. A saber, el hecho de que los campos musculares de la valva dorsal en la especie alemana y en la de las especies del Crag tienen una distribución relativa diferente. Nosotros opinamos que este posible hecho se debería estudiar utilizando un número significativo de ejemplares. En caso de que tal característica fuese generalizable a nivel de poblaciones, podría constituir un criterio discriminatorio válido para la diferenciación a nivel específico de estos taxones.

Dautzenberg & Dollfus (1896), tomando como punto de partida las conclusiones de Vincent (1893), de que *Terebratula grandis* Blum. es un taxón diferente al del Plioceno de Bélgica, adoptan la denominación de *perforata*. Estos autores explican que el nombre de *variabilis* no es válido por las razones esgrimidas por Nyst (1843), aunque indican que la corrección de Nyst (1843) es desafortunada porque el nombre de *sowerbyana* había sido empleado por DeFrance (1828) para definir una especie diferente. Por ello que utilizan el nombre de *perforata*. Roy (1980), que erige el género *Pliothyryna* usando como especie tipo la *Terebratula sowerbyana* Nyst, señala que el nombre es válido porque DeFrance (1828) utiliza (p.165) la denominación de *Terebratula? sowerbyi*.

Charlesworth (1837) introdujo otra especie del Crag en la literatura; la *Terebratula maxima*, conocida por ser la especie de terebrátulido más grande que se ha descrito, junto con *Tropeothyris immanis* (Smirnovd 1975) (*non* Zeuchsnor 1857), del Titónico de Inwald, pudiendo ambas alcanzar los 100 mm. de longitud.

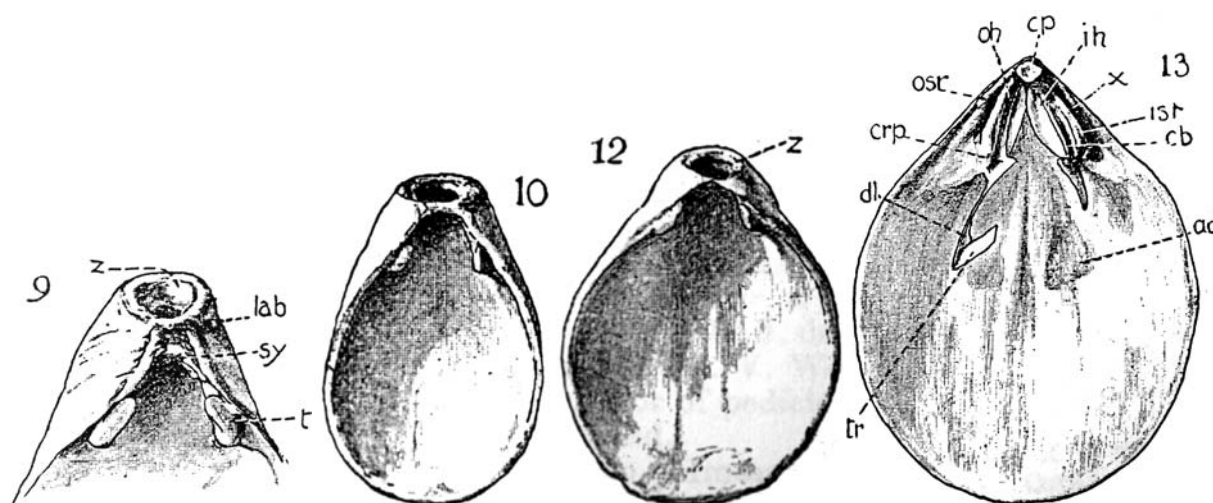


Fig.4-Reproducción de algunas figuras de la página 172, de la nota de Muir-Wood (1938)- "Notes on British Eocene and Pliocene Terebratulas". **Fig.4.9.-** *Terebratula variabilis* J.C. Sowerby. Red Crag. Waldringfield, Suffolk. B.M. [BB. 3180]. **Fig.4.10.-** *Terebratula variabilis* J.C. Sowerby. Red Crag. Waldringfield, Suffolk. S.V. Wood Coll. B.M. [BB. 3052]. **Fig.4.12.-***Terebratula perforata* Desnoyers. Red Crag, Felixstowe, Suffolk. B.M. [BB.3478]. **Fig.4.13.-** *Terebratula variabilis* J.C. Sowerby. Red Crag. Waldringfield, Suffolk. B.M.[BB. 3180].

Charlesworth (1837) ofrece excelentes figuras del taxón, y considera que los ejemplares de *T. variabilis* figurados por Sowerby (1827) son individuos juveniles de la especie *maxima*. Señala también que los juveniles se diferencian de los adultos en el desarrollo de un pliegue dorsal de forma que la comisura frontal pasa de estadios rectimarginados a estadios uniplegados o levemente sulciplegados en el curso de la ontogénesis. La localidad de procedencia del material de Charlesworth es el Coralline Crag de Sudbourne, Suffolk.

Muir-Wood (1938) ofrece una diagnosis emendada indicando que se trata de un terebratúlido de unos 100 mm de longitud y 75 mm de anchura, de contorno oval-elongado o subcircular. Con umbo erecto a suberecto, con un gran foramen marginado, permesotírido, comisura frontal uniplegada a levemente sulciplegada, etc.. Por otro lado, la paleontóloga inglesa explica que la variación de la especie se manifiesta en la existencia de formas más alargadas que el tipo, con el umbo más incurvado; escasos ejemplares tienen una sulcificación más acentuada. Otros ejemplares tienen un contorno más circular y el umbo menos macizo.

La especie *maxima* ha servido a Cooper (1983) como tipo de su género *Apletosia*, que algunos autores han aceptado, por ejemplo, Harper (2005). El mismo autor americano reconoce que dicho género es muy próximo a *Pliothyrina*. Se diferencian, según este autor, principalmente en que *Apletosia* tiene los procesos crurales más largos y una banda transversa menos puntiaguda, y el braquidio ocupa un extensión mayor de la valva dorsal.

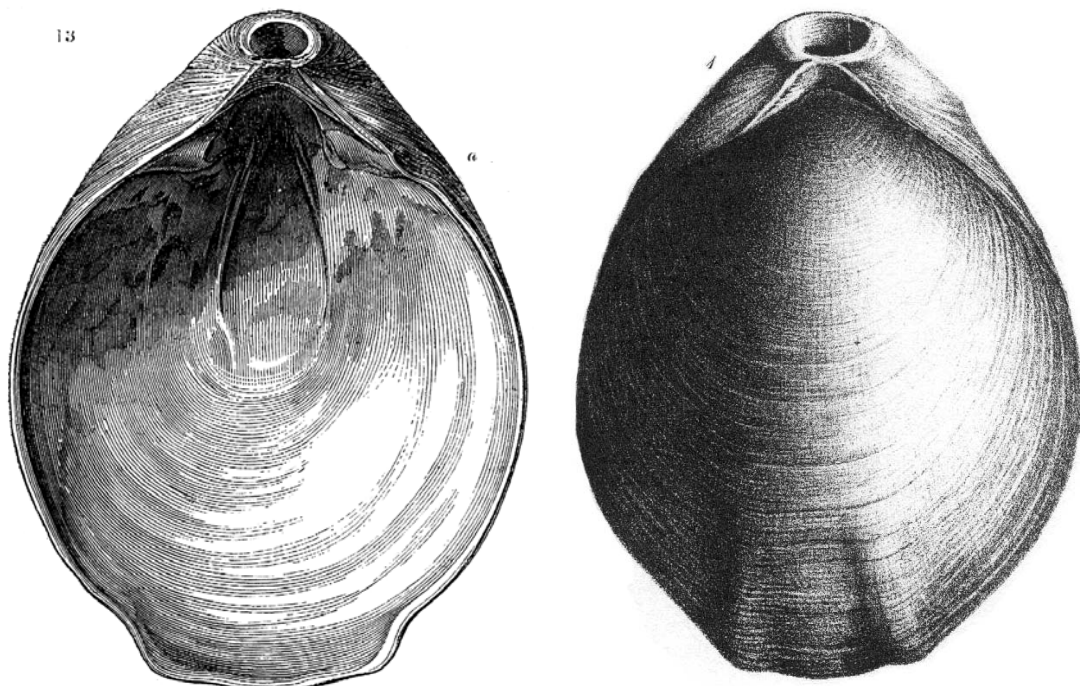


Fig.5- Izquierda: Lectotipo de *Pliothyrina maxima* (Charlesworth 1837); figura extraída de Charlesworth (1837)- “*Observations upon Voluta lamberti, with Description of a Gigantic Species of Terebratula from the Coralline Crag*”. Derecha: Reproducción de *Pliothyrina maxima* (Charlesworth 1837); figura extraída de Davidson (1852)- “*A Monograph of British Tertiary Brachiopoda*”.

Nosotros consideramos que estas diferencias deberían contrastarse estudiando un mayor número de braquidios. En nuestras investigaciones, hemos hallado que estos caracteres son ciertamente variables en todas las especies de *Terebratula* Mueller, encontrando braquidios cuyas puntas crurales y procesos crurales muestran desarrollos peramórficos que no difieren mucho del braquidio figurado por Cooper (1983), lám. 5, fig.11; cf. fig.30, lámina VIII aquí.

Lee (comun. pers.) incluye *Apletosia* en sinonimia de *Pliothyrina*; nosotros compartimos esta opinión.

Hemos podido consultar algunas imágenes de la especie, correspondientes a ejemplares del Museo de Historia Natural de Londres, pudiendo observar que el tamaño relativo del foramen es variable. El foramen es siempre marginado, frecuentemente subrecto, con collar peduncular en posición dorsal, y la sínfisis es visible y cóncava, no muy ancha. El contorno, desde un punto de vista cuantitativo, varía desde subcircular-oval a elíptico en dirección longitudinal, pero suelen predominar formas relativamente anchas. Las estrías de crecimiento denotan que los individuos juveniles son subcirculares y anchos, y van adquiriendo un contorno más oval de forma progresiva. La máxima anchura suele situarse cerca de la mitad de la longitud máxima, algo desplazada anteriormente.

Las otras dos especies asignadas al género *Pliothyrina* son *Terebratula harmeri* Bell 1921 y *Terebratula orfordensis* Muir-Wood 1938. La primera especie fue descrita por Bell (1921) haciendo referencia a figuras de Wood (1874). Más tarde, Muir-Wood (1938) enmienda la diagnosis de la especie, y señala como lectotipo el ejemplar de la fig.11c de la lámina VIII in Wood (1874), precedente del Red Crag de Waldrinfield, Suffolk. Actualmente, este ejemplar se considera perdido.

Al parecer, la especie se diferencia de otros taxones relacionados, principalmente en sus dimensiones menores (longitud típica de 30 mm), y la forma más tubular de la valva ventral, aspecto que la diferencia de *T. variabilis*.

Cooper (1983) figura el hipotipo USNM 550908, que muestra el umbo ventral tubular, prominente. El foramen es marginado, algo labiado, y la sínfisis es bien visible. La valva dorsal muestra un contorno anterior subcircular.

Por otro lado, Muir-Wood (1938) erige la especie *Terebratula orfordensis*, cuya diferencia principal con otras especies del Plioceno inglés es la comisura frontal sulciplegada. Además, la investigadora inglesa apunta que las cuatro valvas dorsales examinadas por ella, muestran las placas cardinales internas fusionadas en estado adulto (véase Cooper, 1983, fig.8, lám. 3).

Por último, cabe recordar que ciertos autores, principalmente Davidson (1852), han considerado que los distintos nombres aplicados a las formas del norte de Europa no son nada más que sinónimos, explicando que “...our crag specimens, which are, as Sowerby's name expresses, very variable in form, some being almost circular, others oval, and even considerably elongated, convex, or depressed, regularly rounded, or with a slight bplication in form. Mr.S. Wood having been able to trace specimens from less than a line in length to the largest dimensions, much confusion has arisen from the desire of some authors to combine, under one name, some strongly buplicated forms, such as *Ter. ampulla* of Brocchi, *T.bisinuata*, and *Pedemontana* of Lamarck, thus extending beyond reasonable limits the characters assignable to the type form.”

Nosotros hemos podido estudiar algunos ejemplares completos, así como también valvas desarticuladas, de *Pliothyrina sowerbyana* (Nyst 1843) de edad Plioceno Inferior, y que pertenecen a la formación Arenas de Kattendijk, gracias a la amabilidad del Doctor J. Herman de Bruselas. De esta forma, es posible señalar superficialmente algunos aspectos sobre la variabilidad de este taxón. Por ejemplo, el diámetro relativo del foramen varía considerablemente (desde tamaños medianos a grandes); el grado de exposición de la sínfisis y su forma; el grado de labiación del foramen (que puede ser nulo hasta muy prominente); el contorno y su evolución ontogénica, etc. La comisura frontal varía, en porcentajes desconocidos, desde condiciones rectimarginadas, a uniplegadas o sulciplegadas, sin desarrollo de pliegues ventrales. También hemos podido observar que el grado de desarrollo de las placas cardinales internas es variable, existiendo, en una misma muestra, ejemplares con placas cardinales internas conjuntas y disjuntas, ver figs.11-13, lámina VII.

Por este motivo, nosotros consideramos que se deberían llevar a cabo estudios sobre la variabilidad de las especies atribuidas a *Pliothyrina*, utilizando para ello diversas muestras o “poblaciones”. Ello facilitaría una comparación más detallada y precisa entre las distintas especies, con el objeto de obtener un mejor conocimiento taxonómico del género. En caso de comprobarse una sinoni-

mia entre las especies *T. perforata*, *T. variabilis*, y *T. sowerbyana* (muy parecidas entre sí), nosotros proponemos preservar el nombre de *sowerbyana*, pasando por alto el principio de prioridad cronológica, teniendo en cuenta que *sowerbyana* ha sido la denominación aplicada en la creación del género *Pliothyrina*.

TEREBRATULINAE DE LA PROVINCIA ORIENTAL O DANUBIANA

El conocimiento de *Terebratulinae* de esta zona comienza, fundamentalmente, con el trabajo de Dreger (1889). En él se estudian tres especies de "*Terebratula*" de la Cuenca de Viena, una de las cuales, *Terebratula hoernesii*, había sido descrita previamente por Suess (1866), pero no figurada. Uno de los aspectos más llamativos que destaca Suess (1866), es el "desarrollo peculiar de las placas cardinales". Al observar el interior de las valvas dorsales figuradas por Dreger (1889), figs.2-4, de la lámina VI, se aprecia rápidamente la existencia de placas cardinales internas. Este hecho nos lleva a considerar que Dreger (1889) identificó correctamente el taxón que Suess (1866) tenía en mente.

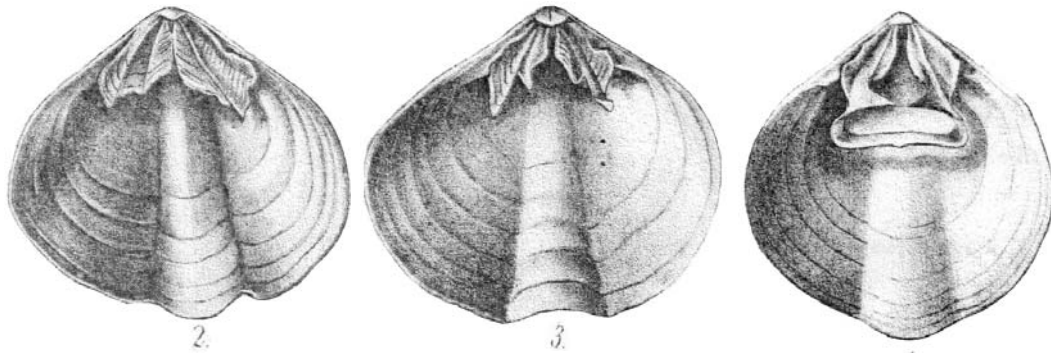


Fig.6- Reproducción de las figuras 2, 3 y 4 de la lámina VI, del trabajo de Dreger (1889)- "*Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens*". Representan valvas dorsales de la especie "*Terebratula*" *hoernesii* (Suess in litt.) Dreger 1889, y resultan llamativas por mostrar un fuerte desarrollo de las placas cardinales internas.

La figura 4 de la lámina VI in Dreger (1889) representa una valva dorsal con el braquidio completo. Este braquidio es bastante ancho, y no tiene puntas crurales. Los procesos crurales se doblan internamente de forma que sus respectivas puntas quedan casi en contacto. Las placas cardinales externas son estrechas y profundas, y quedan separadas de las placas cardinales internas, bien definidas, por el margen ventral de las bases crurales. Este braquidio se parece mucho al figurado por Cooper (1983), lámina 55, figs.22-24., correspondiente a un taxón del Mioceno (Saheliense) de Argelia, que Cooper (1983) denominó "Tertiary Genus and Species Undetermined". Estas figuras muestran que la valva ventral posee un pliegue ventral prominente, y el mismo Cooper (1983) indica en su descripción que el pliegue ventral parte de la zona posterior de la concha. Nosotros proponemos, de forma provisional, atribuir el taxón del Mioceno de Argelia a *Terebratula maugerii* Boni 1933, debido a su pertenencia a la Provincia Mediterránea, y considerando que *maugerii* ha evolucionado, muy probablemente, a partir de *hoernesii*. Ambas especies son muy parecidas, de difícil distinción considerando sólo sus caracteres externos, y destacan frente a otras especies de *Terebratulinae* por su fortísimo plegamiento de las valvas, desde estadios ontogénicos muy tempranos, todo ello plasmado en el desarrollo de un fuerte pliegue ventral que surge de la parte posterior de la valva ventral. La principal diferencia entre estos dos taxones estriba en el mayor desarrollo de placas cardinales internas de *hoernesii*. En este sentido, una cuestión de gran interés sería llevar a cabo un estudio detallado de los caracteres internos de esta especie, ya que, de darse el hecho de que todos los ejemplares tengan placas cardinales internas, se habría de plantear su inclusión en un género nue-

vo, tal vez, ya que sus características externas se alejan considerablemente de todas las especies de *Pliothyryna*, taxón con el que, sin embargo, comparte las características del cardinalia. Cabe pues, considerar que ambas formas se encuentran relacionadas filogenéticamente por un taxón común.

Si tenemos en cuenta las referencias sobre los registros más antiguos de *hoernesii*, por ejemplo, Fabiani (1913) y Altichieri (1992), parece ser que la especie se remonta hasta el Oligoceno inferior. Se ha citado del Oligoceno de Baviera (Alemania), de Vezzano (Italia), de Matra, Bukk y Gömör (Hungría), ver Meznerics (1943), etc. Debido a estos hechos, nosotros planteamos la posibilidad de que el ancestro paleógeno de "*Terebratula*" *hoernesii* y de *Pliothyryna grandis* sea un representante del género *Leymerithyris* Calzada et al 1988, que posee placas cardinales internas. En relación con esto, también proponemos, de forma tentativa y provisional, la inclusión de las especies *Terebratula bisinuata* Valenciennes in Lamarck 1819, *Terebratula bartonensis* Muir-Wood 1933 y *Terebratula hantonensis* Muir-Wood 1933, todas del Eoceno, en el género *Leymerithyris*, debido a la afinidad en los caracteres internos y externos. Muir-Wood (1933) ilustra el braquidio de "*Terebratula*" *hantonensis*, (fig.19.5 in Muir-Wood, 1933), que muestra un braquidio de puntas crurales bien destacadas de la arcada, alta y convexa. Los procesos crurales son delgados, puntiagudos, y curvados interna- y anteriormente; el extremo de los procesos crurales queda próximo a la arcada. Además, la figura incluye placas cardinales internas desviadas dorsalmente, aspecto que nosotros hemos observado en un ejemplar de *Terebratula maugerii* Boni del Tortoniense Superior de la Alberca, Murcia (ver fig. 41, lám. VIII, aquí); y que entra dentro de la posible variabilidad de estos taxones. Vincent (1893) ilustra el braquidio de la auténtica "*Terebratula*" *bisinuata* Val. in Lmk., difiriendo éste del braquidio de *hantonensis* en un tamaño relativo menor del cardinalia, y en los procesos crurales menos puntiagudos. Sin embargo, las puntas crurales, la arcada (según la reconstrucción de Vincent, 1893) y las placas cardinales internas, sugieren su inclusión en *Leymerithyris*.

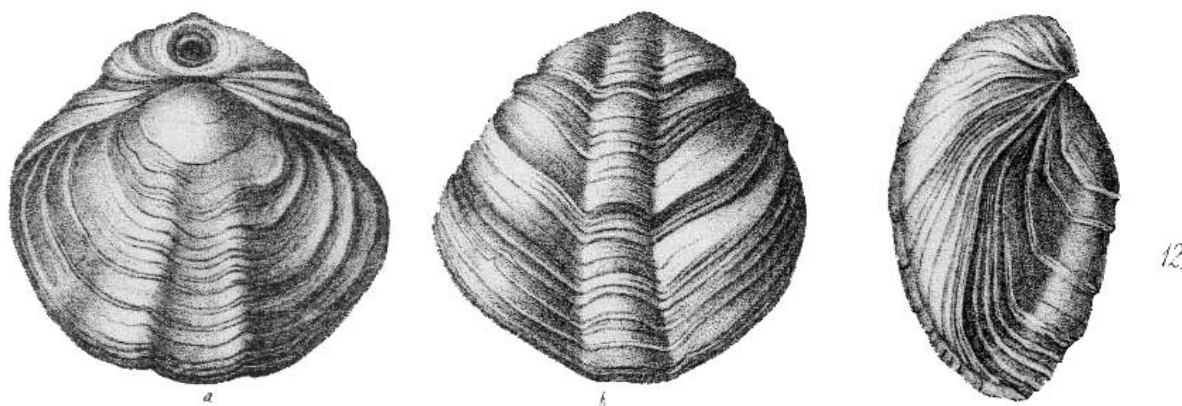


Fig.7- Reproducción de las figuras 12 a, b y c de la lámina VII, del trabajo de Dreger (1889)- "*Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens*". Obsérvese la trayectoria ontogénica que puede apreciarse en las estrías de crecimiento, y el fuerte plegamiento de las valvas, que caracteriza a esta especie: "*Terebratula*" *hoernesii* (Suess).

Meznerics (1944) figura algunos ejemplares, mal preservados, de "*Terebratula*" *hoernesii* (Suess) en la lámina VI, que a nuestro modo de ver, encajan con la especie en cuestión. Meznerics (1944) señala también que la especie muestra una gran variabilidad, especialmente en la forma general (formas más o menos anchas) y advierte que existen ejemplares de transición con la especie *T. macrescens*. A este respecto, nosotros opinamos que el ejemplar de las figuras 4 y 5 de la lámina III in Meznerics (1943) podría atribuirse a *hoernesii*. Por otro lado, los ejemplares representados por las figuras 1-3, 6, atribuidos a *T. macrescens*, sí que concuerdan con las características del taxón erigido por Dreger (1889).

Bitner & Dulai (2004) han actualizado la colección de braquiópodos miocenos de Meznerics,

ofreciendo una descripción detallada de la procedencia de los ejemplares y sus localidades, y proporcionando buenas figuras de los taxones de *Terebratula* estudiados por Meznerics (1944). Sin embargo, Bitner & Dulai (2004) no han podido reevaluar satisfactoriamente estas especies, debido a la mala preservación de los ejemplares, en espera de estudiar nuevo y abundante material. Señalan que todas las especies de *Terebratula* estudiadas por Meznerics (1944) son muy parecidas entre sí, excepto *Terebratula kemenczeinsis* Majer 1915, que difiere de las demás en su tamaño pequeño a mediano, y muestra cierto parecido con *Maltaia maltensis* Cooper 1983, mostrando un fuerte plegamiento desde estadios ontogénicos tempranos. En este sentido, cabe destacar que el ejemplar de fig. 22-23, de la lámina I, procedente del Badeniense de Kemencz, y que refieren a esta especie, no posee este tipo de plegamiento, ya que la concha es prácticamente lisa, y sólo esboza una suave sulcificación en la comisura frontal.

Otra especie erigida por Dreger (1889) es *Terebratula macrescens*. Ésta no ha sido frecuentemente citada en la literatura. A juzgar por las figuras 7 y 8 de la lámina VII in Dreger (1889), la especie parece ser bastante variable cualitativamente, pudiendo existir ejemplares considerablemente plegados, dicho plegamiento surgiendo aproximadamente hacia la mitad de la concha, hasta ejemplares suavemente uniplegados. Dreger (1889) destaca la rareza del braquidio, tal cual puede apreciarse en la figura 10 de la lámina VII. Este braquidio tiene puntas crurales extraordinariamente desarrolladas y las láminas descendientes de los procesos crurales son más robustas que en los típicos ejemplares de *Terebratula* o de *Pliothyryna*. Además, los procesos crurales difieren llamativamente de los de *Terebratula*, en que tienen una base muy amplia en vista lateral, y no tienen la típica forma de aguja doblada internamente. La arcada parece alta, y fuertemente angular, a diferencia de las arcadas trapezoidales o suavemente convexas típicas de *Terebratula*. El extremo de los procesos crurales queda muy próximo a la arcada. En esta figura 10 de la lámina VII no se observan placas cardinales internas. La figura 9 de la misma lámina representa una valva dorsal de un ejemplar juvenil, que ha preservado el braquidio intacto. Si bien el cardinalia es muy similar, la distancia de los procesos crurales a la arcada o el desarrollo de puntas crurales, muy poco marcadas en este ejemplar, difieren considerablemente del braquidio de la figura 10. Nosotros explicamos estas diferencias teniendo en cuenta los diferentes estadios de desarrollo ontogénico y la variabilidad intraespecífica. Existen diversos estudios que demuestran la variabilidad intraespecífica del braquidio. Véase, por ejemplo, el estudio de Saccà (1985) sobre la variabilidad del braquidio de *Gryphus minor* (Philippi 1836). También puede apreciarse dicha variabilidad, en parte, en la lámina VIII de este trabajo, en ejemplares de distintas especies de *Terebratula*.

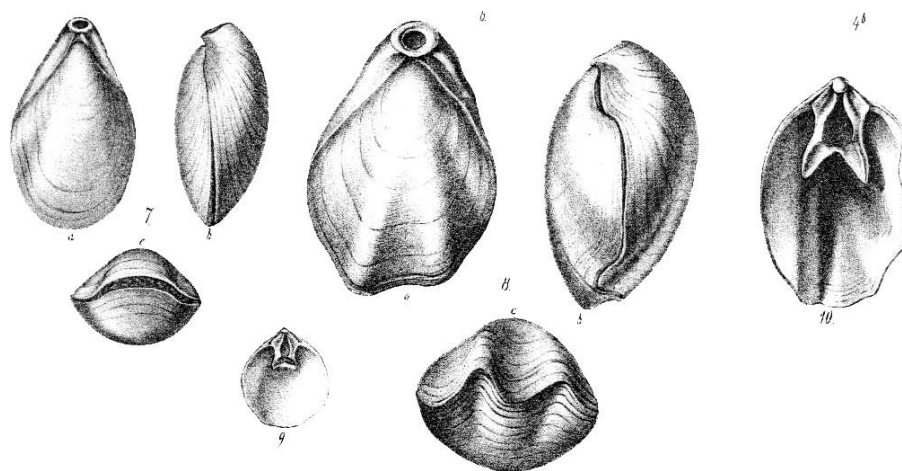


Fig.8- Reproducción de las figuras originales de *Terebratula macrescens* Dreg., de la lámina VII, extraídas de Dreger (1889)- “Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens”. El ejemplar biplegado del centro (fig.8), tiene unas dimensiones de 50 mm. de longitud, 35 mm. de anchura y 29 mm de grosor.

Los ejemplares de Transilvania figurados por Meznerics (1944), figs.1-3, 6 de la lámina III, a nuestro parecer, están correctamente atribuidos a *T. macrescens*, correspondiendo a morfotipos poco plegados. Los ejemplares estudiados por Kudrin (1958, 1961) y Guridov (1961), del registro Tortonense de la Podolia, y que dichos autores atribuyen a *Terebratula grandis* Blum., encajan perfectamente en las características de *Terebratula macrescens* Dreg., ya que muestran un contorno oval-elongado, y un plegamiento de la valvas que surge a partir de la mitad de la concha, o en la zona anterior. Compárese, por ejemplo, la fig. 5 y 6 de la lámina I in Kudrin (1961) con el ejemplar figurado por Dreger (1889), fig.8, lámina VII. Los ejemplares de la lámina II in Kudrin (1961), identificados como *Terebratula makridini* Kudrin 1958, parecen juveniles del taxón de la lámina I del mismo trabajo. Las figuras de la página 152 in Guridov (1961) representan ejemplares mal preservados que no nos permiten realizar una discusión detallada.

Otra especie definida en el trabajo de Dreger (1889), que ha sido citada más frecuentemente en la literatura, es la *Terebratula styriaca* Dreg. Este autor la describe como una forma de contorno pentagonal, oblongo, de base estrecha, de vértices redondeados. El umbo lo describe como macizo, truncado por un foramen bastante grande, que lleva su zona anterior labiada, de forma que oculta la sínfisis casi por completo. La comisura frontal está fuertemente plegada, y el autor hace hincapié en el desarrollo del pliegue ventral. Dice del braquidio que ocupa un tercio de la valva dorsal y que posee salientes crurales largos y convergentes, bastante amplios en la base. Éstos se encuentran próximos a la arcada. Además, Dreger (1889) compara su taxón con *Terebratula pedemontana* Lmk. sensu Seguenza (1865)=? *Maltaia maltensis* Coop., con la auténtica *Terebratula pedemontana* figurada por Davidson (1850, 1870) y con *Terebratula sinuosa*.

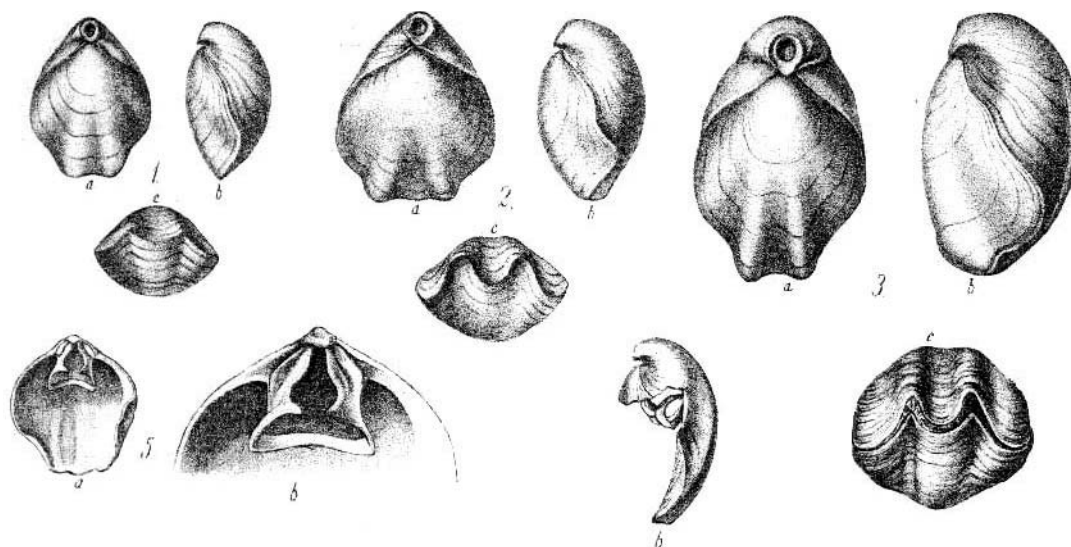


Fig.9.- Reproducción de las figuras originales de *Terebratula styriaca* Dreg., de la lámina VII, extraídas de Dreger (1889)- "Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens".

Los ejemplares de esta especie menores de tres centímetros ya muestran un plegamiento bien definido y marcado, como puede observarse en las figuras 1 y 2 de la lámina VII in Dreger (1889). El ejemplar de la figura 3 de la misma lámina posee unas dimensiones, según Dreger (1889) de: 34 mm. Long., 24 mm. Anch., y 22 mm., de grosor.

Los ejemplares del Mioceno medio de Polonia, estudiados por W.Barczyk & P.Barczyk (1977) y por P. Barczyk & W. Barczyk (1990), de la Cuenca de Korytnica y de Pi_czów y _winiary; representan formas más anchas y menos convexas, aunque dichas características entran perfectamente en la variabilidad cuantitativa de la especie. Sí que parecen diferenciarse en un plegamiento algo me-

nos acusado que el de los ejemplares figurados por Dreger (1889), pero este matiz se habría de corroborar estudiando la variabilidad en un mayor número de ejemplares de ambas muestras. Los autores polacos, como otros muchos anteriormente, comparan *T. styriaca* con *Terebratula sinuosa*. El problema que nosotros encontramos es que, históricamente ha existido una gran confusión en torno al taxón de Brocchi (1814), de manera que varias formas biplegadas del registro Neógeno de la zona mediterránea se han denominado bajo este nombre.

Otro dato interesante que dan a conocer los autores polacos W. y P. Barczyk (1977,1990), y Bitner & Pisera (2000) es la presencia de placas cardinales internas rudimentarias en *T. styriaca*, al igual que ocurre en todas las especies de *Terebratula* y *Maltaia* que hemos estudiado nosotros.

Nosotros planteamos que la similitud en la morfología externa de *T. styriaca* y de *M. malten-sis* se debe a un fenómeno de convergencia morfológica, probablemente heterócrona, debido a la adaptación a condiciones ambientales similares.

Además de los taxones de Dreger (1889), cabe recordar la existencia en la Provincia Oriental, del género *Pliothyryna*, habiéndose citado del Mioceno (Tortonense) de la región de la Podolia Occidental, en una nota de Friedberg (1921). Este autor figura excelentes ejemplares identificados como *Terebratula* cf. *grandis* Blum., que muestran un contorno ovalado a subpentagonal redondeado, considerablemente convexos, de ápices salientes (*produced*), con forámenes fuertemente marginados y labiados, crestas apicales redondeadas pero discernibles, mesotíridas, con las sínfisis ocultas y unplegados, a partir del tercio anterior de la concha. Una vez más, estos ejemplares de *Pliothyryna* muestran marcadas estrías de crecimiento que indican contornos subcirculares en los primeros estadios de desarrollo. La figura 6 de la lámina I in Friedberg (1921) representa el interior de una valva dorsal, con un braquidio completo. Éste muestra placas cardinales internas bien diferenciadas, lo que confirma su pertenencia a *Pliothyryna* junto con el resto de caracteres, y tiene placas cardinales externas incipientes. Los procesos crurales son menos puntiagudos de lo normal en el género, pero incurvados. La arcada tiene un corto puente horizontal, confiriéndole una forma trapezoidal, y las puntas crurales destacan un poco. Friedberg (1921) cita entre otras localidades: Lwów y Karaczynów, por ejemplo.

P. Barczyk & W. Barczyk (1990) describen algunos ejemplares que identifican como *Pliothyryna grandis* Blum.. Estos autores indican que el estudio de los caracteres internos resultó insatisfactorio debido al mal estado de preservación de los ejemplares. Sin embargo, afirman que ninguno de los cardinalias estudiados por ellos mostraba placas cardinales internas. Nosotros planteamos que estos ejemplares tal vez puedan incluirse en *Terebratula macrescens* Dreg., atendiendo a la variabilidad de la especie puesta de manifiesto en las figuras de la lámina VII in Dreger (1889).

Otros taxones de la Provincia Oriental

En 1915, Majer describe una especie de pequeño tamaño, la *Terebratula kemenczeiensis* Maj., procedente de los montes Börzsöny (Hungría). Meznerics (1944) cita esta especie de una formación de capas tufáceo-calcáreas y arenosas de Kemencz, y de Márkháza, de edad Mioceno. La especie se describe como deprimida (en perfil lateral), con umbo estrecho y recurvado, de contorno subpentagonal, con el foramen no labiado y con la sínfisis pequeña. La valva ventral posee un pliegue delgado en posición central que surge del umbo, concretamente del tercio posterior de la concha, el cual se corresponde con dos pliegues dorsales que se desarrollan a partir de la mitad de la valva dorsal. La especie muestra numerosas estrías de crecimiento. Meznerics (1944) advierte que esta especie es muy parecida a *T. styriaca*, pero afirma también que ambas se pueden diferenciar bien atendiendo al carácter deprimido de las conchas de *kemenczeiensis*.

Meznerics (1944) sólo figura algunos ejemplares en vista dorsal, de los cuales el ejemplar de la figura 11 de la lámina IV parece el mismo figurado por Bitner & Dulai (2004), figs.1-3, de la

lámina II, que los últimos autores atribuyen a *Terebratula styriaca*. Por otro lado, el ejemplar de Kemencz representado por las figuras 21-23, de la lámina I in Bitner & Dulai (2004), no encaja con la descripción de Meznerics (1944), ya que se trata de un ejemplar liso, e incipientemente sulciplegado.

Además de las especies anteriores, Friedberg (1924) erigió otra especie de características peculiares, contando con un solo ejemplar que se encuentra perdido. Se trata de *Terebratula maxima* Friedberg [non Charlesworth], que consiste en una terebrátula de contorno circular que alcanza los 70 mm. de longitud, y posee el umbo incurvado. El ejemplar es extraordinariamente ancho, mostrando un ángulo apical de 140°, y tiene la comisura frontal rectimarginada. P. Barczyk & W. Barczyk (1990) estudian unos cuantos ejemplares que denominan *Terebratula cf. maxima* Friedberg 1924 del registro Mioceno de las Holy Cross Mountains, y consideran que sus características justifican su inclusión en el género *Terebratula* Mueller. Nosotros consideramos que ante la escasez de material no se puede llevar a cabo una evaluación adecuada de la validez de esta especie. Tal vez se trate de morfotipos anchos, que existen en cualquier población de *Terebratula*, correspondientes a *T. macrescens*, algunos de cuyos ejemplares son rectimarginados o uniplegados.

Para terminar la discusión sobre los taxones de la Provincia Oriental, cabe comentar que nosotros coincidimos con la opinión de Bitner & Dulai (2004), de que es necesario llevar a cabo un re-evaluación de estos taxones, ya que la información de que se dispone es aún insuficiente. Algunas de las cuestiones de mayor interés en la investigación de este grupo, sería estudiar contando con un número adecuado de ejemplares los caracteres internos de "*Terebratula*" *hoernes*i (Suess) y de *Terebratula macrescens* Dreg.. Este estudio permitiría elucidar la variabilidad de las estructuras internas, teniendo en cuenta las peculiaridades que se observan en las figuras originales de Dreger (1889), como son la presencia de placas cardinales internas en *T. hoernes*i (posiblemente se deba incluir esta especie en un género nuevo) y la forma peculiar de los salientes y puntas cruales en *T. macrescens*. Además, han de investigarse las especies *T. kemenczeiensis*, *T. cf. maxima* Friedberg, y se ha de confirmar con nuevo material la presencia de *Pliothyryna* en esta provincia, lo que implica la interconexión de la Provincia Oriental con la Provincia Occidental en un momento dado, debido a la existencia de corredores marinos.

TEREBRATULINAE DE LA PROVINCIA MEDITERRÁNEA

La historia nomenclatural de los taxones del Neógeno mediterráneo es tanto o más compleja que la de los taxones de la Provincia Occidental. Para ofrecer nuestra discusión sobre las especies que integran esta provincia, hemos estimado oportuno comentar detalladamente las especies erigidas por Brocchi (1814), ya que las distintas interpretaciones que recoge la literatura han generado una gran confusión.

Además, nosotros consideramos que se han planteado algunos problemas de tipo nomenclatural y taxonómico tras la creación de un neotipo de *Terebratula terebratula* (Linnaeus 1758) en 1998 por Lee & Brunton, teniendo en cuenta los resultados y conclusiones sobre las especies válidas de *Terebratula* reconocidas en el trabajo de Lee et al. (2001). Veamos algunos aspectos que analizaremos en profundidad a continuación.

La compleja historia nomenclatural del género *Terebratula* y su especie tipo ha sido recientemente explicada y resumida detalladamente en un trabajo de Lee & Brunton (1998), al que nos remitimos. Antes de este trabajo no se había establecido de forma válida, según las directrices del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, la especie tipo del género *Terebratula*; lo que constituía un problema al faltar la referencia oficial a nivel específico, genérico, familiar y superfamiliar.

Históricamente, la mayoría de autores han considerado que la especie tipo del género *Terebratula* Mueller es *Anomia terebratula* Linnaeus 1758, ya que Müller (1776) sugirió la posibilidad

de sinonimia entre una de las tres especies originales que atribuyó al género y la especie erigida por Linneo (1758); véase discusión en Lee & Brunton (1998). Lamarck (1799) nombra la especie *terebratula* como tipo del género. Linneo (1758), al erigir la especie *Anomia terebratula*, no proporcionó figura alguna, sino que hizo referencia a un ejemplar de terebrátula que se haya figurado en una obra de Colonna (1616). Un problema importante es que el ejemplar tipo se haya perdido. Buckman (1907) fijó un ejemplar del Pleistoceno de Monte Mario como referencia de la especie, pero ésta no cumple las recomendaciones del Código porque el ejemplar no procede de la localidad tipo. Por este motivo, Lee & Brunton (1998) han redescubierto la localidad descrita por Colonna (1616) en su obra, próxima a la villa de Andria (Italia), en la que afloran calcarenitas blancas de la Formación Gravina.

Los detalles concernientes a las figuras de Colonna (1616), que han constituido una importante fuente de confusión, se hayan perfectamente discutidos en el meritorio trabajo de Lee et al (2001), al que nos remitimos.

Colonna (1616) figuró dos terebrátulas en la lámina de la página 22 de "*Purpura*", que indica con notación Arábica. La terebrátula figurada en la parte superior izquierda de la lámina, se indica con el símbolo "4", y queda descrita en el texto de la página 24 bajo la denominación de *Concha Anomia IV. margine undosa*, y corresponde al tipo elegido por Linneo (1758) de *Anomia terebratula*. Por otro lado, la terebrátula representada en la parte superior derecha de la lámina, se indica con el símbolo "I", y se describe en el texto de la página 23 como *Concha rarior Anomia vertice rostrato*. A continuación expresamos un detalle importante, a saber, nosotros consideramos que los taxones representados por Colonna (1616), "4" y "I" de la página 22, son dos especies diferentes, y de diferente edad.

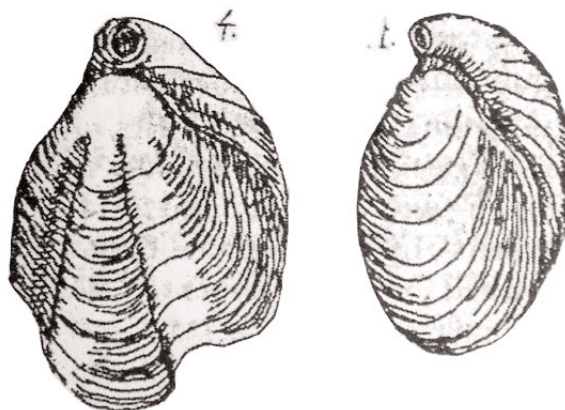


Fig.10.- Reproducción de las figuras originales de la página 22, extraídas de la obra de Colonna (1616)- "*de Purpura*". La figura de la izquierda "4", *Concha Anomia IV. margine undosa*, representa el tipo de *Anomia terebratula* seleccionado por Linnaeus (1758), en "*Systema Naturae*". La concha de la derecha "I", "*Concha anomia vertice rostrato*", pertenece a un ejemplar que seguramente procede de Andria (Italia), y por lo tanto, es co-específico con el neotipo de *T. terebratula*.

La figura de la izquierda "4", de la página 22 in Colonna (1616), representa una terebrátula en vista dorsal caracterizada, de forma llamativa, por un plegamiento muy fuerte que surge del umbo dorsal, de forma que se generan dos pliegues dorsales prominentes separados por un surco medio profundo. Nosotros consideramos que este ejemplar es el mismo taxón que hemos figurado en la lámina IV (figs. 1-5) en este trabajo, y en la lámina VII, figs.3-4. Este taxón es típico del Mioceno de la Provincia Mediterránea. Colonna (1616) no indica la localidad de procedencia de este ejemplar; sólo se sabe que se encontraba depositado en el Museo de Ferrante Imperato en Nápoles. La figura "I" de la página 22 in Colonna (1616) representa una terebrátula de valvas convexas pero lisas, sin plegamiento. Nosotros consideramos que esta especie se corresponde con el taxón que hemos figu-

rado en la lámina I de este trabajo (figs.1-5), típico del Plioceno de la Provincia Mediterránea, aunque es probable su existencia en el Mioceno. Este ejemplar “I” de la página 22 in Colonna (1616), ciertamente procede de Andria, a juzgar por la descripción que de tal figura proporciona Colonna (1616).

En consecuencia, nosotros planteamos que la localidad de procedencia del ejemplar indicado por el símbolo “4” de la página 22 in Colonna (1616), es desconocida. Además, los fósiles descritos por Colonna (1616) en las páginas 23 y 24, proceden de distintas localidades de Italia (uno de ellos procede de Nettuno, 50 km al sur de Roma). Lee et al (2001) asumen que el ejemplar “4” procede de Andria y es co-específico con el ejemplar “I”, por las siguientes razones:

1. Se asume que Colonna (1616) consideraba que ambos fósiles eran lo mismo.
2. Colonna (1616) explica que el ejemplar “4” estaba relleno de un sedimento suelto de color blanco. Por lo que Lee et al (2001) sugieren la posibilidad de que, por este motivo, el ejemplar proceda de las calcarenitas blancas de edad Plioceno que afloran cerca de Andria (Italia).
3. Lee et al (2001) consideran que la prominencia del plegamiento del ejemplar “4” puede deberse a una exageración del artista que dibujó la figura, y asumen que dicho ejemplar probablemente se encontrase deformado.
4. Lee et al (2001) explican que, los ejemplares de las distintas muestras de *Terebratula* procedentes de Andria y de otros yacimientos de Italia muestran un alto grado de variación en el plegamiento de las valvas, existiendo ejemplares rectimarginados, uniplegados y sulciplegados en una misma población. Sin embargo, señalan que no han muestreado ningún ejemplar de plegamiento tan fuerte como el del ejemplar “4” en las calcarenitas de Andria.

Sin embargo, a pesar de estos motivos, tal y como apuntan Lee et al (2001): “*Si, de hecho, la procedencia del espécimen seleccionado por Linneo como tipo de *Anomia terebratula* es desconocida y el ejemplar se encuentra perdido, entonces la base para la especie, y consecuentemente para el género, la familia y la superfamilia, resultaría incierta.*”

Sin embargo, como Lee & Brunton (1998) han nominado un neotipo de la localidad de Colonna cerca de Andria, la localidad neotipo se convierte en la localidad tipo, independientemente de la localidad de procedencia del braquiópodo original de Colonna (Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, Artículo 75f)”.

Por la razón anterior, el ejemplar de la figura “4” deja de ser la referencia clásica para la especie *Terebratula terebratula* (Linnaeus 1758).

Pero además, Lee et al (2001) ponen de manifiesto un dato muy importante; que la denominación específica de *Anomia sinuosa* Brocchi es un sinónimo objetivo de *Anomia terebratula* Linnaeus, porque Brocchi (1814) no figuró ningún ejemplar, sino que, al igual que Linneo, se refirió a la misma figura de Colonna (1616), independientemente de que Brocchi (1814) también se refiriera a una figura de la Encyclopédie Méthodique de Bruguière (1789), lám.139, fig.3, también reproducida por Davidson (1870). En este caso se ha de cumplir el principio de prioridad cronológica. Este razonamiento es evidente, pero nosotros sólo discrepamos con Lee et al (2001) en considerar que el taxón de Brocchi (1814) no es un sinónimo taxonómico del neotipo de *Terebratula terebratula* (Linn.). Por lo tanto, se ha de aplicar un sinónimo junior de *sinuosa* para referirnos a este taxón. Un posible candidato es *Terebratula pedemontana* Valenciennes in Lamarck 1819, pero la descripción de esta especie es muy superficial, y el autor no proporcionó figura. Sólo se conocen las ilustraciones incompletas (se observa el tipo en vista dorsal) dadas por Davidson (1850, fig.34, pl.XIV; 1870,

fig.5, pl.XVIII). El tipo se supone guardado en el Museo de Jardin des Plantes, de París. Nosotros desconocemos si este ejemplar continúa depositado en dicha institución. Davidson (1870) indica que el tipo procede del Mioceno Superior de la Toscana. Sin embargo, este mismo autor, en su trabajo de (1850), habiendo figurado el mismo ejemplar, señala que existe un espécimen de esta especie en el citado museo, que fue recogido por el Sig. Bonelli en los depósitos terciarios próximos a Turín. Sacco (1902) señala que el tipo procede del registro Mioceno turinés.

A partir de la pobre figuración de la especie *pedemontana*, nosotros no podemos afirmar que tal ejemplar sea co-específico con el taxón de Brocchi (1814), ya que en el tipo de *Terebratula pedemontana*, el plegamiento surge hacia la mitad de la concha, a diferencia de todos ejemplares españoles estudiados atribuibles al taxón de Brocchi (1814), ver figs.1-5, lám. IV aquí, y del taxón perfectamente ilustrado por Marasti (1973), del Tortoniense del Torrente Stirone (Región de Emilia, Italia), que nosotros consideramos la auténtica *A. sinuosa* sensu Brocchi (1814).

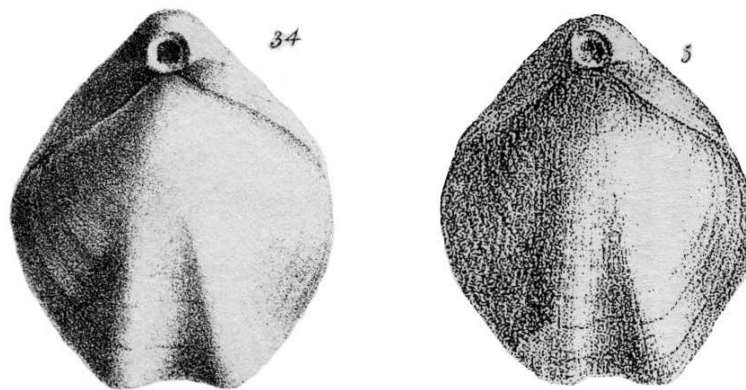


Fig.11.- Reproducción de las figuras originales de *Terebratula pedemontana* Lmk., extraídas de Davidson (1850)-“*Notes on a Examination of Lamarck’s species of fossil Terebratulæ*” y Davidson (1870)-“*On Italian Tertiary Brachiopoda*”. En este ejemplar, tipo de la especie, el plegamiento surge a partir de la mitad de la valva dorsal, por lo que su condición de sinónimo de *Anomia sinuosa* es aún incierta.

Nosotros proponemos como denominación provisional, en sustitución de *sinuosa*, el nombre de *Terebratula maugerii* Boni 1933, porque este autor describe y figura adecuadamente el taxón, que encaja en las características de la especie de Brocchi (1814), como trataremos de demostrar a continuación.

Discusión sobre *Anomia sinuosa* Brocchi 1814

Brocchi (1814) describió la especie como sigue: “*La valva superiore ha una grossa piegatura longitudinale accompagnata a destra e a sinistra da un largo solco, e la inferiore ne ha due della stessa grossezza. Si osserva in questa conchiglia che le coste salienti di una valva corrispondono ai sochi concavi dell’altra opposta. Il margine inferiore è sinuoso con questa norma, che all’estremità delle due piegature della valva superiore v’ha un seno rientrante, ed a quella del solco intermedio un lobo saliente...*”

Desafortunadamente, Brocchi (1814) no cita una localidad de procedencia concreta para la especie. Se limita a comentar que se trata de un “*Fossile nel Piacentino*”. El territorio Piacentino se caracteriza, principalmente, por la existencia de formaciones de edad Plioceno (Arenas de Asti, Arcillas de Lugagnano, etc.), mientras que el taxón figurado por Colonna (1616), “4” de la página 22, es un taxón abundante en el Mioceno Medio y Superior de toda Italia, y no se conoce del Plioceno. En este sentido, Sacco (1902) afirma: “*mentre l’esemplare originale è indicato come proveniente dal Piacentino, finora non ne abbia trovato traccia nel Pliocene piemontese*”. Sin embargo, el Sig. En-

rico Borghi de la Società Reggiana di Scienze Naturali, cuya estimable ayuda agradecemos, me informa (comun. pers.) de la existencia de ejemplares fuertemente biplegados correspondientes a la colección histórica de Doderlein, depositada en el Museo de Scienze della Terra del Instituto de Modena. Estos ejemplares proceden de la formación Arenas de Asti de edad Plioceno Inferior y medio. El Sig. E. Borghi nos ha facilitado fotografías de dos ejemplares de *Terebratula* (similares a los de Asti) de San Valentino, a pocos kilómetros de Reggio Emilia, uno de los cuales, de 48 mm de longitud, muestra un fuerte desarrollo de pliegues en la valva dorsal, y un pliegue relativamente marcado en la valva ventral, de forma que la comisura frontal manifiesta una fuerte sulcificación. El plegamiento de este ejemplar surge aproximadamente hacia la mitad de la valva dorsal, y el pliegue ventral se restringe a la zona anterior tan sólo. El otro ejemplar, de 34 mm de longitud, sólo muestra una leve sulcificación en la comisura frontal, sin plegamiento acusado de las valvas. Este taxón del Plioceno de Asti y de San Valentino, se asemeja algo a *Maltaia maltensis* Coop., pero la escasez de material impide discutir su variabilidad y, en consecuencia, no permite llevar a cabo una determinación adecuada.

El hecho de que Brocchi (1814) se refiera a un "*largo solco*", nos da un indicio de la longitud del grueso pliegue ventral longitudinal, que sugiere que el taxón que Brocchi (1814) tenía en mente se ajusta al taxón estudiado por Marasti (1973), a partir de una numerosa muestra del registro Tortoniense de una sección del Torrente Stirone (Región de Emilia), que se encuentra formada por ejemplares similares a los figurados en la lámina IV, aquí; caracterizados por un plegamiento muy fuerte que surge de los umbos. De hecho, todos los ejemplares figurados por Marasti (1973, lám. 26, figs.7, 8; lám.27, figs.1-5; lám. 28, figs.1-5) muestran un pliegue ventral de extraordinario desarrollo, que abarca toda la valva. La figura 3 a-c de la lámina VII, correspondiente al mismo taxón, procede de Stirone. Especímenes similares se conocen del registro Tortoniense de Scipione Ponte (Parma), véase Borghi (2001). El Sig. Borghi me ha permitido cordialmente, observar fotografías de algunos ejemplares del registro Tortoniense de Scipione, los cuales muestran todas las características propias de los ejemplares de Torrente Stirone, así como de los ejemplares que existen en el sureste español.

La aparente ambigüedad de la descripción de Brocchi (1814), que no indica qué proporción de las valvas está afectada por el plegamiento, ha facilitado la confusión de los autores, que han atribuido distintos taxones biplegados a la especie. Además, Brocchi (1814) se refiere a las figuras de dos ejemplares: uno de ellos el ejemplar "4" de Colonna (1616), cuyo plegamiento surge del umbo dorsal, y otro, un ejemplar figurado por Bruguière (1789) en la *Encyclopédie Méthodique*, lám.139, fig.3, cuyo fuerte plegamiento surge de la mitad de la valva dorsal, y posee un marcado contorno subpentagonal, que le confiere cierto parecido con *Maltaia maltensis*. Sacco (1902) figura ejemplares similares al ejemplar de la *Encyclopédie* (cf. figs.4-5, lám. III in Sacco, 1902), que muestran un pliegue ventral que surge del tercio posterior de la concha.

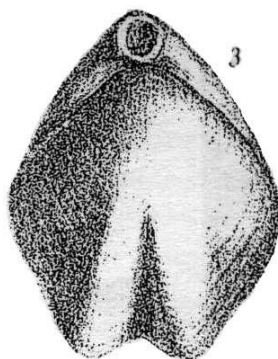


Fig.12.- Reproducción de la figura de Davidson (1870)- "*On Italian Tertiary Brachiopoda*", basada en el ejemplar figurado por Bruguière (1789) en la "*Encyclopédie Méthodique*", que Brocchi (1814) utilizó como una de las referencias de *Terebratula sinuosa*.

Debido a esta falta de precisión en la definición de *sinuosa*, propia de aquella época, Seguenza (1865, 1871) desarrolló otro concepto de la especie, al encontrar dificultades para determinar qué taxón biplegado se correspondía con la auténtica especie de Brocchi (1814). De hecho, los ejemplares de las figs.2-3, de lám. IV in Seguenza (1865) se asemejan a *Terebratula calabra* Seg.. Como se puede observar en estas figuras, el plegamiento se restringe a la mitad anterior de la concha, y muestran un pliegue ventral corto (figs.2-3, lám. IV). Además, estos ejemplares tienen un contorno oval, mientras que el contorno del taxón estudiado por Marasti (1973) es subpentagonal. Seguenza (1871) figura ejemplares similares a los de su monografía anterior, figs.2-6, lám. VI in Seguenza (1871). El ejemplar de la fig.5 (ampliamente oval) tiene un pliegue ventral que comienza a mitad de la concha. Nosotros sólo hemos encontrado escasos morfotipos similares en muestras del registro Tortoniense y Messiniense de las Cuencas de Guadix (Granada) y de Sorbas (Almería), correspondientes a la especie *T.calabra* Seg, y en el registro Tortoniense de Caravaca y Ceutí (Murcia), correspondientes a *T. pseudoscillae* Sacc. Las muestras de la misma especie procedentes de yacimientos de edad Plioceno “casi” no contienen este morfotipo.

Seguenza (1871) encontró diferencias internas y externas entre algunas especies de *Terebratula*, según los conceptos de aquella época, que no se corresponden con los campos de variación reales de los taxones, lo que incrementó la confusión. De esta forma, creó la especie *Terebratula calabra* Seguenza 1871, desarrollando un concepto de la especie más restringido que el que nosotros hemos observado en las muestras neógenas del sureste español, ya que, de hecho, algunos de los ejemplares que identificó como *T. sinuosa*, entran en el campo de variación de *calabra*. Seguenza (1871) se dio cuenta de que sus ejemplares de *Terebratula sinuosa* eran distintos a unos pequeños ejemplares biplegados del Mioceno de Cessaniti, lo que le indujo a crear la especie *Terebratula costae* Seguenza 1871. Gaetani & Saccà (1983) niegan la validez de esta especie, asegurando que se trata de juveniles de *sinuosa*. Por el contrario, los ejemplares juveniles de *Terebratula maugerii* = *sinuosa* estudiados por nosotros muestran un plegamiento más temprano en su trayectoria ontogénica.

Además de las contribuciones de Seguenza (1871), cabe destacar los valiosos datos aportados por Davidson (1864,1870). En su nota de 1864, la atribución de grandes formas biplegadas del registro Mioceno de Malta a *T. sinuosa* pone de manifiesto, una vez más, la dificultad en identificar la auténtica especie de Brocchi (1814). De hecho, este autor figura grandes ejemplares en vista dorsal, que muestran contorno oval, y cuyo plegamiento parte de la mitad de la concha o se restringe a la parte anterior. Nosotros hemos encontrado ejemplares similares en el registro Messiniense de la Cuenca de Sorbas. Algunos de los ejemplares de la muestra del yacimiento almeriense muestran cierto desarrollo del pliegue ventral, que sugieren su relación con el morfotipo plegado de *pseudoscillae*, y ambos recuerdan las características de *T. maugerii*, de la que probablemente han evolucionado. Sin embargo, la variabilidad cualitativa y ontogénica de esta muestra dificulta su separación de los taxones del Plioceno de Águilas y de Cañada Gallego (Murcia), y de Santa Pola (Alicante), los cuales encajan exactamente con la especie del Plioceno de Calabria (Italia). Nosotros consideramos que estas diferencias en la variabilidad cualitativa de ambas muestras tienen significado estratigráfico, existiendo en las poblaciones miocenas de *T. calabra*, escasos ejemplares con pliegue ventral relativamente desarrollado. Cooper (1983) figura un ejemplar grande del Mioceno de Malta, que asigna a *T. sinuosa*; fig.17, pl. 4 in Cooper (1983), similar a los ejemplares de Davidson (1864). A primera vista, se observa que su morfología es más próxima a la del taxón del Plioceno de Calabria, que a la del taxón del Mioceno de Emilia.

Otro de los taxones atribuidos por Davidson (1864) a *T. sinuosa* se corresponde con ejemplares de pequeño o mediano tamaño, con plegamiento en la mitad de la concha, y de fuerte sulcificación en la comisura anterior. Cooper (1983) destaca que estos ejemplares no pertenecen al taxón biplegado de gran tamaño que existe en Malta. De esta forma, erige el género y especie *Maltaia malten-sis* Coop., habiendo encontrado pequeñas diferencias con el braquidio de *Terebratula* Mueller.

En su monografía sobre braquiópodos terciarios de Italia, Davidson (1870) agrupa todas las formas biplegadas del Neógeno italiano bajo el nombre de *T. sinuosa*, como él mismo indica, incluyendo ejemplares pequeños de Italia y Malta, y ejemplares de grandes dimensiones. Además, señala que pudo observar algunos ejemplares procedentes de Córdoba y otros de Argelia, que encajan perfectamente en las características de la especie italiana. Nosotros hemos podido observar y estudiar algunos ejemplares del registro Messiniense del Barrio del Naranjo (Córdoba) y del Tortoniense? de la Sierra del Brillante (Córdoba), ver fig.4 de la lám.IV, que muestran plenamente las características del taxón tortoniense de Torrente Stirone. Además, en un artículo de opinión de Varo (1997), publicado en el n° 31 de ACMIPA, se muestran imágenes de un bloque de calcarenita con una tafocenosis de *Terebratula* (p.27, n°31 de ACMIPA). La especie que constituye dicha tafocenosis es co-específica, sin lugar a dudas, con la especie del Mioceno Superior de la región de Emilia (Italia), ya que los ejemplares muestran el fortísimo plegamiento que surge de los umbos. Davidson (1870) figura un ejemplar fuertemente plegado del Mioceno Medio de Baldissero. La figura 4a de la lámina XVIII in Davidson (1870), representa la vista frontal de dicho ejemplar, mostrando la comisura frontal una marcada sulcificación, y la existencia de un grueso pliegue ventral. Iñesta (1997) figura un ejemplar similar del Mioceno Superior de Monforte del Cid (Alicante) y figura las secciones seriadas de un ejemplar. El plegamiento de este morfotipo no resulta tan marcado como el de la forma tipo predominante, pero sus características generales permiten su atribución a la especie que se estudia, ya que siguen mostrando el pliegue ventral que surge de la parte posterior de la concha. Estos ejemplares que han suavizado el desarrollo de su plegamiento, tal vez representen poblaciones que han quedado aisladas debido a factores ecológicos, proliferando determinados morfotipos selectivamente.

Otros autores han interpretado correctamente la especie *T. sinuosa*, como por ejemplo, Sacco (1902). Este autor figuró algunos ejemplares que se ajustan perfectamente a la especie (figs.4,5,8 y 15, lám. III in Sacco, 1902), y destaca que es muy abundante en Monte Vallassa, localidad tipo de *Terebratula maugeri* Boni 1933. Apunta también, que la *T. pedemontana* es una variedad de *T. sinuosa* que consiste en ejemplares dilatados transversalmente, es decir, más anchos que la forma tipo. En cuanto a este último aspecto, nosotros opinamos que la especie *T. pedemontana* Lmk ha de investigarse, ya que no se conocen ciertos caracteres morfológicos, como el plegamiento de la valva ventral, ni sus caracteres internos, ni su variabilidad intraespecífica. La descripción imprecisa de la especie, y la incertidumbre en cuanto a la localidad tipo, no hacen de *T. pedemontana* Lmk una denominación adecuada para sustituir a *T. sinuosa*, a la hora de referirnos al taxón fuertemente plegado del Mioceno de la Región de Emilia, toda vez que la denominación *sinuosa* es inválida por ser un sinónimo objetivo de *T. terebratula* (Linn.).

En 1933, Boni define una nueva especie (contando con un solo ejemplar) procedente del registro Mioceno de Monte Vallassa, localidad que había sido citada anteriormente por Mariani (1886) y por Sacco (1902). En Monte Vallassa existen fósiles de varias especies de terebratúlidos. Una de ellas, que nosotros consideramos una especie válida, *Terebratula pseudoscillae* 1902, se caracteriza por el desarrollo de una uniplicación trapezoidal bien definida desde estadios ontogénicos tempranos en la mayoría de la muestra, aspecto que la diferencia de otras especies parecidas, como *T. ampulla* o *T. scillae*. Algunos ejemplares poseen la comisura frontal sulciplegada, y muestran pliegues que surgen de la mitad de la concha (ver, por ejemplo, fig. 5 de la lám. III, aquí). Es probable que Boni (1933) interpretara los ejemplares sulciplegados de *T. pseudoscillae* Sacc. como *T. sinuosa*, ya que dicho autor afirma de la última especie: “quanto alla commessura frontale da forme a margine non sinuato si passa attraverso numerosissimi termini intermedi a forme fortemente sinuate.”. De esta forma, Boni (1933), percatándose del fuerte plegamiento del taxón co-específico con el de Emilia, como se comprueba en sus observaciones: “Ad una tale commessura frontale corrispondo sulla valva ventrale due profonde solcature che si iniziano all'apice e si continuano sino al margine anteriore che sembra molto spostato in avanti; questi due solchi delimitano una specie di grossa costa molto

rotondeggiante e sono alla lor volta limitati dalle porzioni laterali della valva che, molto alte, assumono l'aspetto di altre due coste subacute le quali non si spingono però sino all'apice.”; tuvo que crear la especie *Terebratula maugerii* Boni.

Al año siguiente, Boni (1934) publica un trabajo importante en el que estudia numerosos terebratulidos (unos mil individuos) del registro de edad Mioceno Medio de Monte Vallassa, y aplica el método estadístico a las muestras, llegando a la conclusión de que *T. sinuosa* es una gran especie subdividida en pequeñas especies o variedades, una de las cuales es *T. sinuosa maugerii*. Nosotros, tras observar los ejemplares figurados en las láminas de ese trabajo, opinamos que en Monte Vallassa existen fósiles de tres especies: *Gryphus miocaenicus* (Mich.), *Terebratula pseudoscillae* Sacc., y *Terebratula maugerii* Boni.

Es posible que Boni (1934), llegase a la conclusión de que toda la muestra pertenecía a una gran especie, teniendo en cuenta que el campo de variación cuantitativa se superpone frecuentemente en este tipo de taxones.

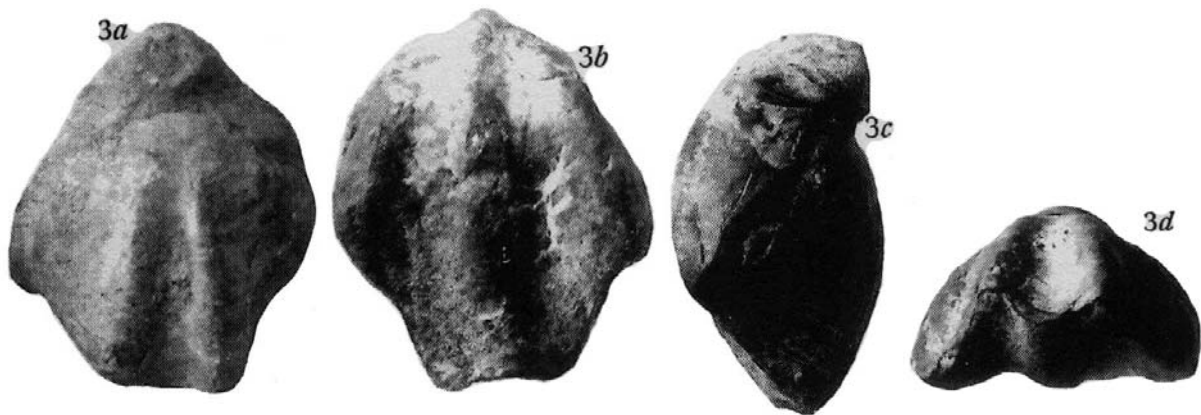


Fig.13.- Reproducción de las fotografías del holotipo de *Terebratula maugerii* Boni 1933, de la lámina IX. Han sido extraídas de Boni (1933)- “*Fossili miocenici del Monte Vallassa*”. El holotipo mide 39 mm de longitud, 32,5 mm de anchura y 27 mm de grosor; procede del registro Mioceno medio (Serravalliense) de Monte Vallassa (Italia).

Sirna (1967) recopila numerosos datos sobre *T. sinuosa*, y discute el trabajo de Boni (1934), concluyendo que las variedades de Boni (1934) son simples morfotipos, y que no tiene sentido mantener su uso. Nosotros, como hemos comentado arriba, opinamos que la inclusión de algunos de estos taxones en *T. sinuosa* es excesiva, y no se corresponde con la variabilidad de las muestras que hemos estudiado. El hecho de haber encontrado estos taxones con las mismas características cualitativas en yacimientos distintos, relativamente alejados entre sí, y con facies diferente, nos lleva a suponer que estos taxones son especies válidas y que no se trata de ecofenotipos, o de morfotipos de una especie con un espectro morfológico-cualitativo muy variable.

En cuanto a los ejemplares figurados por Sirna (1967), del registro Mioceno Medio de la Maiella y del lago de Scanno, en el Apenino Central, opinamos que se aproxima mucho a la especie *Maltaia costae* (Seguenza 1871), ya que el plegamiento no surge de los umbos, sino en una posición relativa al umbo algo más anterior, y los ejemplares tienen una longitud en torno a los 3-4 cm, mientras que las muestras de *T. maugerii*, sobre todo en el norte de Italia, alcanzan unas dimensiones en torno a los 5-6 cm de longitud. Borghi (2001) publica un diagrama de dispersión de los parámetros Longitud y Anchura de una muestra de 107 ejemplares de *Terebratula sinuosa* = *T. maugerii* del registro Tortoniense de Scipione Ponte, que permite observar que el grueso de la muestra se concentra en torno a los 40-48 mm de longitud. Por otro lado, las secciones seriadas ilustradas por Sirna (1967) muestran que la arcada es convexa, y no trapezoidal como en *Terebratula*.

Respecto de la distribución en España de este taxón, se conocen las citas de Calzada (1978), que figura un ejemplar muy típico, procedente del registro Tortoniense del Cabo de las Huertas (Alicante). Añade que existe en Canteras, cerca de Cartagena (Murcia). También de Llompart & Calzada (1982), que figuran ejemplares del registro Messiniense de la isla de Menorca. Iñesta (1997) dedica una nota a este taxón del registro Tortoniense de Monforte del Cid (Alicante). Kilian in Fouqué (1889), lo citan del registro Mioceno de Talara, cerca de Beznar, en la Cuenca de Granada, pero no figuran los ejemplares.

Nosotros hemos identificado el taxón en yacimientos de edad Tortoniense inferior? de El Ferríol y de Albaterra (Alicante), del registro Tortoniense superior de La Alberca, Corvera y alrededores (Murcia), de la Venta del Lirio en Cartagena (Murcia), del registro Tortoniense inferior del Cerro de Matalhuva en Lorca (Murcia), del registro Tortoniense de la Cuenca de Níjar (ejemplar encontrado por el Dr. Jesús Caracuel de la Universidad de Alicante), del registro Mioceno Inferior (Burdigaliense?) de Jumilla, Murcia (ejemplar de la Colección Sebastián Martínez, fig.4, lám. VII). También se conoce la existencia de este taxón en el registro Mioceno de la zona de Córdoba.

Como conclusión y recapitulación de este subapartado, consideramos que *Terebratula sinuosa* (Brocchi 1814) es un sinónimo de *Terebratula terebratula* (Linnaeus 1758) al nivel nomenclatural por las razones expuestas por Lee et al (2001), pero el neotipo de *Terebratula terebratula* (Linn.) del Plioceno de Andria no es un sinónimo taxonómico de *T. sinuosa* sensu Brocchi (1814). Por ello proponemos referirnos al taxón fuertemente plegado del Mioceno de la Provincia Mediterránea, muy bien figurado por Marasti (1973), como *Terebratula maugerii* Boni 1933, ya que consideramos que esta denominación es el sinónimo junior de *T. sinuosa* más adecuado.

Discusión sobre *Anomia ampulla* Brocchi 1814

La especie *Terebratula ampulla* (Brocchi 1814) ha sido ampliamente interpretada al igual que la especie que se ha discutido anteriormente, de forma que se ha generado, también en este caso, una gran confusión.

Nosotros hemos intentado realizar una interpretación adecuada de la especie tomando como punto de partida las pistas ofrecidas por Brocchi (1814) referentes a las localidades que cita. El autor italiano señala que la especie es típica del territorio Piacentino, de San Geminiano y de Lajatico en la Toscana. También indica que existe en la zona de la Calabria, tal vez interpretando las figuras de Scilla (1670), pero esta cita debe de ser errónea ya que la especie típica de esa zona es la *Terebratula scillae* Seg.. Brocchi (1814) afirma que la especie puede encontrarse en las colinas de Castell'Arquato, cerca de Piacenza, en una marga grisácea (Arcillas de Lugagnano).

En una nota reciente, Borghi (2001) estudia varias muestras de *Terebratula ampulla* (Brocchi) procedentes del entorno de Castell'Arquato (Rio Stramonte, torrente Arda, Badagnano, etc.) y figura un ejemplar que encaja perfectamente con las características cualitativas del tipo de la especie, figs. 2, 6-7; lám. III. Fig. 1; lám. IV in Borghi (2001), y un braquidio de otro ejemplar (fig. 3; lám. III in Borghi, 2001).

El Sig. Borghi de la Società Reggiana di Scienze Naturali nos ha facilitado con gran amabilidad fotografías de varios ejemplares del taxón en cuestión, que proceden del registro Plioceno Superior del Río Stirone, cerca de Salsomaggiore, en la Región de Emilia (Italia). Se trata de ejemplares grandes, biconvexos, con contorno oval, más largos que anchos, con un pliegue trapezoidal o en cofre de superficie dorsal plana y flancos laterales suaves, que surge aproximadamente hacia la mitad de la valva dorsal, algo desplazada anteriormente. Este pliegue dibuja una uniplicación trapezoidal más o menos ancha y profunda, o una débil sulcificación, en la comisura frontal. La comisura lateral se arquea

levemente y se desvía ventralmente unos 20 grados. El ápice es bastante saliente (*produced*) y el foramen marginado, variablemente labiado, de forma que la sínfisis queda parcialmente oculta. La concha se ornamenta de finas estrías de crecimiento, y éstas revelan estadios juveniles que muestran un contorno subcircular de anchura relativa próxima a 1, lo que demuestra una variación decreciente de este parámetro en el curso de la ontogénesis.

Las otras localidades citadas por Brocchi (1814) son San Geminiano y Lajatico, ambas de la región de la Toscana italiana. Nosotros hemos figurado (fig. 5, lám. VII aquí) un ejemplar del Plioceno Superior de la zona de Poggibonsi, próxima a la localidad de San Geminiano, cuyas características cualitativas son similares a las del ejemplar tipo de la especie. El ejemplar de Poggibonsi sólo se diferencia en el tipo de Brocchi (1814) en poseer un tamaño menor, una razón de anchura mayor, y el foramen menos labiado. El pliegue dorsal que surge hacia la mitad de la concha se deprime algo por el eje de la concha sin llegar a formar un auténtico surco medio dorsal, como en *T. calabra* o en *T. maugerii*; de forma que tiene una superficie dorsal relativamente plana. En la comisura frontal se esboza, probablemente al igual que en el ejemplar tipo, una débil sulcificación. La valva ventral posee un seno o extensión lingüiforme, plana, limitada por dos surcos débiles que se corresponden con los flancos del pliegue dorsal. Insistimos, por lo tanto, en que el taxón en cuestión es una forma principalmente uniplegada, sólo débilmente sulciplegada en algunos ejemplares de una hipotética muestra, existiendo sólo raros ejemplares con una sulcificación bien definida en la comisura frontal.

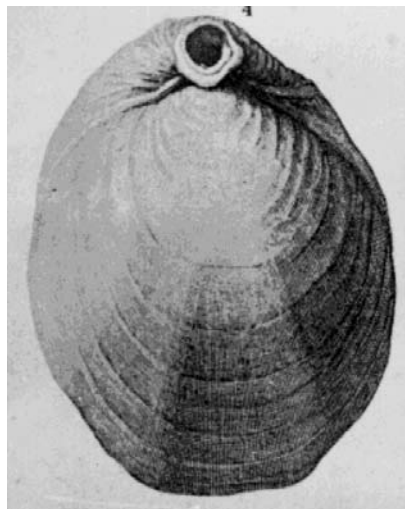


Fig.14.- Reproducción de la figura original del holotipo de *Anomia ampulla* Brocchi 1814 (fig.5, tav.X, in Brocchi, 1814). El holotipo muestra un pliegue dorsal trapezoidal o en cofre, que surge de la mitad de la concha. La superficie dorsal del pliegue se encuentra levemente deprimida, destacándose así los flancos laterales, de forma que parecen dos pliegues dorsales.

La falta de suficientes figuras de la especie en el trabajo de Brocchi (1814) y la ambigüedad de la vista dorsal del único ejemplar figurado ha llevado a los autores de los siglos XIX y XX a considerar distintos conceptos sobre esta especie; unos consideran que se trata de una forma biplegada, incluso sugiriendo que es la misma especie que *T. sinuosa*, y otros han considerado que se trata de una forma uniplegada, a veces con plegamiento tardío y poco desarrollado. Nosotros, por las razones que hemos expuesto más arriba, nos incluimos dentro del segundo grupo.

Además, Brocchi (1814) ofrece una descripción ambigua, que facilita cierta variedad de interpretaciones: “*Testa inflata, valva inferiore basim versus obscure buplicata, altera rotundata, laevi, apice prominente pertuso*”; luego comenta que: “*Questa conchiglia... non può essere l’ anomia tere-*

bratula di Linneo, che, secondo la definizione di questo autore, ha tre piegature in una valva e due soltanto nell'altra. In quella che descriviano non ve ne ha che due nella valva inferiore, ma così poco apparenti... La valva superiore poi è affatto liscia; nondimeno in alcuni esemplari si scorgono due solchi longitudinali così leggeri che è d'uopo per ravvisarli esporre la conchiglia sotto un favorevole riflesso di luce". Nosotros opinamos que los dos pliegues "poco aparentes" a los que se refiere Brocchi (1814) no son más que los flancos suaves que limitan lateralmente el pliegue en cofre dorsal.

La confusión se incrementa si tenemos en cuenta que Brocchi (1814) describe una variedad biplegada de *Anomia ampulla* Brocc.: "Idem. Var. *plicis eminentioribus, margine infero sinuoso*. Fossile nelle Crete Sanesi".

En el registro Plioceno del norte de Italia existen ejemplares de *Terebratula* relativamente plegados, y afines a *T. ampulla*, que deben ser estudiados en el contexto de las poblaciones, y no como ejemplares aislados. Por ejemplo, el taxón identificado por Sacco (1902) como *Terebratula ampulla* var. *plicata* entra en un campo de variación cualitativa común a los taxones que en este trabajo hemos identificado como *Terebratula terebratula* (Linn.), en su nueva acepción, y como *Terebratula calabra* Seguenza 1871. La muestra del Plioceno Inferior de la Cuenca de Níjar cuyos ejemplares hemos atribuido a *Terebratula terebratula* (Linn.), debido a su similitud con los ejemplares del Plioceno de Andria figurados por Lee et al (2001), puede contener un 2-3% de individuos que desarrollan un plegamiento similar al de *Terebratula calabra* Seg., por ejemplo, ver fig. 5, de la lámina I. De la misma manera, en una muestra de *T. calabra* puede haber un porcentaje análogo al anterior de ejemplares que tienen un plegamiento similar al del otro taxón, por ejemplo, ver fig.4, de la lámina II. Nosotros opinamos que se trata de dos taxones diferentes porque ambas poblaciones pertenecen a yacimientos cuya facies es similar, tanto litológica como taxonómicamente. Además, los yacimientos en que hemos identificado *T. calabra* se caracterizan por facies litológicas distintas que sugieren diferentes condiciones de energía, y estas distintas condiciones no se han reflejado en la variabilidad cualitativa de las muestras.

El taxón identificado por Sacco (1902) como *Terebratula ampulla* var. *plicatolata* posee, según la fig.26, lám. II in Sacco (1902), las características cualitativas de *Terebratula calabra* Seg., por lo que se debería llevar a cabo un estudio de estos taxones del norte de Italia que permitiesen caracterizar su afinidad, bien tratándose de la auténtica *T. calabra*, o bien tratándose de poblaciones aisladas de *T. ampulla* o ejemplares escasos de una población típica que han desarrollado este tipo de plegamiento según diversas causas. Ruggiero (1983) figura un ejemplar del registro Plioceno de Montafia (Piamonte), identificado como *T. ampulla*, que es similar a numerosos ejemplares idénticos de *T. calabra*. Por este motivo, no resultaría extraño que existiese la especie *T. calabra* Seg., en el registro Plioceno del norte de Italia.

Nosotros planteamos que los ejemplares del Plioceno de Andria, a juzgar por las figuras de Lee et al (2001), podrían ser co-específicos con *Terebratula ampulla* (Brocc.) del registro Plioceno de la Toscana y de la Emilia Romagna, ya que es difícil encontrar diferencias en los caracteres generales, tanto cualitativos como cuantitativos, y ontogénicos; que no reflejen las diferencias propias de distintas poblaciones. Lee et al (2001) no comparan el taxón de Andria con *Terebratula ampulla* (Brocc.) ni con ningún otro. Se limitan a considerar que las especies *Terebratula calabra* Seg. y *Terebratula costae* Seg. son sinónimos de *T. terebratula*, sin ofrecer una discusión justificativa (tal vez como consecuencia del planteamiento de Lee et al., 2001, que hemos explicado anteriormente en el punto 4 de nuestra discusión sobre el neotipo de *T. terebratula*). Esto nos extraña aún más al observar que reconocen los taxones *Terebratula ampulla* (Brocc.) y *Terebratula scillae* Seg. como especies válidas, sin discutir su afinidad con el taxón de Andria, y sin redefinir estas especies, habida cuenta de que *ampulla* probablemente es un sinónimo taxonómico, y de que *T. scillae* tiene una morfología más próxima al taxón de Andria que los taxones *T. calabra* Seg. y *M. costae* (Seg.), considerados sinónimos del taxón de Andria por estos autores. Por estos motivos, nosotros considera-

mos que, en caso de existir una sinonimia taxonómica entre *Terebratula ampulla* del registro Plioceno de norte de Italia y *Terebratula terebratula* del registro Plioceno de Andria, se debería abandonar la denominación de *ampulla*, para evitar confusiones nomenclaturales y taxonómicas.

Seguenza (1865, 1871) puede considerarse uno de los autores cuyo concepto de *Terebratula ampulla* se corresponde con el de un taxón principalmente uniplegado, según se puede apreciar en las láminas de sus trabajos. Seguenza (1871) describe los ejemplares que asigna a *T. ampulla* como “...con due pieghe leggiere ravvicinate che si estendono sulla piccola valva, divenendo sempre meno distinte...”, de forma que la interpretación que hace Seguenza (1871), en concreto del tipo de plegamiento de *ampulla*, es similar al de Brocchi (1814). Seguenza (1871) señala también que “...rispondono sulla grande valva due solchi appena accenati”; refiriéndose, seguramente, a los surcos que limitan lateralmente la extensión lingüiforme de la valva ventral, que se corresponde con el pliegue en cofre de la valva dorsal.

En su monografía de 1865, Seguenza ilustró grandes ejemplares uniplegados (= *T. scillae*) bajo el nombre de *T. ampulla*. Éstos parecen proceder del registro Mioceno de Gravittelli. Sin embargo, Gaetani & Saccà (1983) indican que en esta localidad afloran formaciones de edad Pleistoceno, de forma que el taxón que existe en ellos es, probablemente, *T. scillae*.

Seguenza (1871) figuró ejemplares que encajan con el taxón que nosotros consideramos como *Terebratula ampulla* (Brocc.), ver figs.1-4, lám. V in Seguenza (1871). Estos ejemplares son grandes, con el ápice suberecto a erecto, de forma oval, con un plegamiento consistente en un suave pliegue en cofre restringido a la parte anterior, y con una sulcificación poco definida en la comisura frontal. El ejemplar de la fig. 3 de la lámina V in Seguenza (1871) posee pliegues dorsales definidos en la parte anterior, de forma que se asemeja a *T. calabra* según este aspecto, pero, como hemos comentado anteriormente, puede tratarse de uno de los escasos ejemplares biplegados que cabe esperar en pequeños porcentajes, en una muestra de *T. ampulla*.

Otros autores, como Ruggiero (1983), figuran típicos ejemplares sulciplegados de *Terebratula calabra*, bajo el nombre de *T. ampulla*, ver fig.4, lám I in Ruggiero (1983), que representa un ejemplar del registro Plioceno de Montafia, cf. fig. 1, lám.II aquí. Posteriormente, la misma autora figura un ejemplar similar identificado como *Terebratula calabra*, ver fig.3, lám. I in Ruggiero (1994). Gaetani & Saccà (1983) consideran que *T. ampulla* es un posible ancestro de *T. scillae*. Nosotros proponemos una posibilidad alternativa, que tanto *T. ampulla* como *T. scillae*, e incluso *T. calabra*, hayan evolucionado a partir de *T. pseudoscillae* Sacc., diferenciándose ésta última de ambas en el desarrollo del pliegue dorsal trapezoidal en estadios juveniles, de forma que los ejemplares gerónticos tienen una morfología más exagerada que aquéllos de *ampulla* y *scillae*.

El taxón uniplegado que Seguenza (1871) interpretó como *T. ampulla* existe también en el registro Plioceno de Douera y Draria (Argelia), según puede apreciarse en el trabajo de Bitner & Moissette (2003). Además, estos autores figuran y describen un pequeño taxón biplegado bajo el nombre de *Terebratula* sp.. La morfología de este pequeño taxón de Had Mramer (Marruecos) es similar a la de *Terebratula calabra*, sólo distinguiéndose por el tamaño mucho menor de *Terebratula* sp., que no llega a los 2 cm de longitud. Si se encontrara este taxón en distintas localidades sin variación significativa de sus características, habría pocas dudas a la hora de considerar que se trata de una especie nueva. Bitner & Moissette (2003) reconocen que el taxón que han identificado como *T. terebratula* tiene un menor desarrollo de plegamiento sobre las valvas, en comparación con *Terebratula* sp.. Por esto nos extraña que estos autores, al igual que Lee et al (2001), consideren que *T. calabra* es un sinónimo del taxón de Andria, cuando las poblaciones del registro Plioceno de, por ejemplo, Santa Pola y Águilas, que fueron estudiadas por Pajaud (1976, 1977), se caracterizan, muy mayoritariamente, por la presencia de ejemplares biplegados. Pajaud (1976, 1977) identificó los ejemplares de estos yacimientos españoles, como *T. terebratula*, siguiendo, probablemente, el concepto de Thomson (1927), quien a su vez, tuvo como referencia el ejemplar fijado por Buckman

(1907), del registro Pleistoceno de Monte Mario (Italia). Nosotros consideramos, de forma análoga a Gaetani & Saccà (1983), que dicho ejemplar, muy parecido a *T. calabra* por su tipo de plegamiento, entra en los límites de variación cualitativa de *T. ampulla*, como hemos comentado anteriormente. Gaetani & Saccà (1983), sin embargo, opinan que este taxón debe de ser *T. scillae* ya que se encuentra en depósitos de edad Pleistoceno. Pero Borghi (2001) y, anteriormente Malz & Jellinek (1984), demuestran la existencia de *Terebratula ampulla* en el Pleistoceno. Además, los ejemplares figurados por Cooper (1983), procedentes de Monte Mario, figs.8-16, lám. 4 in Cooper (1983), muestran todas las características de la especie del registro Plioceno y Pleistoceno del norte de Italia, así como de la especie de Andria, como también opinan Lee et al (2001): “*These specimens (from Monte Mario), which are certainly conspecific (with those of Andria), vary from small rectimarginate (juvenile) (named T.grandis) specimens (labelled T.depressa) to large rectimarginate individuals (named T.grandis), to examples with moderate sulcification (labelled T.ampulla or T. terebratula).*” Por cierto que, esta descripción de la variación de la muestra de Monte Mario depositada en el Museo de Historia Natural de Londres, que hacen Lee et al (2001), es aplicable a la especie *T. ampulla*; y no hacen mención a ejemplares consideradamente plegados, por lo que no se entiende bien por qué consideran que *T. calabra* es un sinónimo del taxón de Andria.

En España, la especie tal vez exista en el registro Plioceno de la zona de Barcelona, según las afirmaciones de Davidson (1870), que cita *T. grandis*. Se conoce su existencia en el registro Plioceno Inferior de la Cuenca de Níjar y del Campo de Dalías, según Méndez Cecilia (1971), que cita *Terebratula perforata*. Iñesta (1999) figura un ejemplar rectmarginado de la Cuenca de Níjar que atribuye a *T. ampulla*. Por último, García Ramos (2004) describe e ilustra algunos ejemplares del área de Retamar, Almería, (gracias a la ayuda de Don Antonio Ortiz y su esposa, quienes me dieron a conocer el yacimiento), que también asigna a *T. ampulla*. En el registro Plioceno de la Cuenca del Algarve (sur de Portugal), también existe la especie.

Para terminar nuestra discusión sobre *Anomia ampulla* Brocchi 1814 = ? *Terebratula terebratula* del registro Plioceno de Andria, hemos de destacar que la afinidad entre estos taxones ha de ser investigada, para comprobar si se trata de sinónimos. Por otro lado, nuestras investigaciones nos han llevado a considerar que la especie *Terebratula ampulla* (Brocchi) es un taxón principalmente uniplegado, aunque pueden existir raros ejemplares en una muestra que hayan desarrollado cierto grado de plegamiento. Los taxones biplegados afines a *ampulla* que Sacco (1902) ha descrito como variedades *plicata* y *plicatolata*, deben asimismo ser estudiadas.

Otros taxones de la Provincia Mediterránea

Los registros del Mioceno inferior a Superior del sector occidental de la Provincia Mediterránea contienen dos especies principales de *Terebratulinae*: *Terebratula maugerii* Boni 1933 y *Terebratula pseudoscillae* Sacco 1902, de Italia (Monte Vallassa, p.ej.), y del sureste español. En el Mioceno Medio empiezan a aparecer formas de transición, como por ejemplo, *T. sinuosa* sensu Sirna (1967) = *Maltaia* aff. *costae* de la zona del Lago de Scanno y de la Maiella. En el registro Mioceno Medio (Serravallense) de Colli Torinesi existe la *T. taurolata* Sacc. =? *Terebratula ampulla* mf. sp.. En el Mioceno Superior existen ya formas muy afines a *Terebratula calabra* Seg., algunos ejemplares manifiestan caracteres atávicos que sugieren morfologías propias de *T. pseudoscillae* y de *T. maugerii*, en el sureste español y en Malta. También existen en el Mioceno Superior especies como *Maltaia costae* y *Maltaia maltensis*, en Italia meridional, en el sureste español y en Malta, tal vez en Argelia. En el registro Plioceno del norte de Italia, zona de Asti, existen formas que anuncian la *Terebratula scillae*. En el Plioceno mediterráneo abunda la *Terebratula terebratula* (Linn.), y la *Terebratula calabra* Seg.. En el registro Plioceno de Marruecos se ha descrito

la *Terebratula* sp., Bitner & Moissette (2003), de la que se requieren nuevos datos. En el registro Plioceno del sureste español es frecuente la *Maltaia pajaudi* sp. nov. y la *T.calabra*. En el Pleistoceno sólo sabe de la existencia de *T. scillae* Seg. y de *Terebratula terebratula*, ver Borghi (2001).

La especie *Terebratula pseudoscillae* Sacco 1902, fue descrita originalmente como una variedad de *T. sinuosa*. Sin embargo, la variabilidad cualitativa que se observa en este taxón permiten su distinción de *T. maugerii* Boni, porque ésta última tiene las valvas siempre fuertemente plegadas, por lo que nosotros la consideramos una especie válida. Sacco (1902) diagnostica el taxón de la siguiente forma: “*Plicae longitudinales suboblitae. Valva dorsalis minime vel non biplicata, medio ventroso-elata; valva ventralis minime vel non plicato-sulcata*”. El holotipo, figurado por Sacco (1902), fig. 16, lám. III; procede del Serravaliense de Varzi (Italia). Sacco (1902) cita la especie del Río Semola e indica que es abundantísima en el registro Mioceno Medio de Monte Vallassa, según la referencia de Mariani (1886). Sacco (1902) también señala que existen numerosas formas de transición hasta *T. sinuosa*. Esta observación es explicable por los ejemplares biplegados típicos de esta especie, y por el suave pliegue ventral relicto que muestran algunos ejemplares (lo que recuerda su afinidad con *T. maugerii*, o bien con un posible ancestro común, como pueden ser representantes oligocenos de *T. hoernesii*). Sacco (1902) explica que la morfología de este taxón recuerda a la *T. scillae*.



Fig. 15.- Reproducción de las figuras 16 a-b, de la lámina III in Sacco (1902), que representan el holotipo de *Terebratula sinuosa* var. *pseudoscillae* Sacco 1902. Extraídas de la obra original, Sacco (1902)- “*I Brachiopodi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*”. Véase la trayectoria ontogénica del ejemplar, con el desarrollo de un pliegue dorsal, en cofre, prominente. La valva ventral (figura de la izquierda) presenta un “fantasma” de pliegue ventral que parte del tercio posterior de la concha.

Boni (1934) figura numerosos ejemplares que muestran perfectamente la variación de la especie. En España, Calzada (1978) es el primer autor en figurar este taxón, procedente de los olistostromas del Tortoniense de Ceutí, cerca de la localidad de Archena (Murcia), que primeramente lo atribuye a *T. grandis* sensu Deslongchamps 1862, del Mioceno del Oeste de Francia, y más tarde a *Terebratula ampulla*, tras considerar la inclusión de la especie alemana en el género *Pliothyrina*, ver Calzada (1984).

Don Ginés Marcos, sin cuya ayuda no hubiera podido realizarse esta nota, me ha dado conocer un yacimiento de edad Mioceno Superior próximo a la ciudad de Caravaca, en el Barranco de Cavila, donde existe este taxón, y muestra la misma variabilidad cualitativa que la muestra del registro Tortoniense de Ceutí; ver figs. 1-4, lám. III.

La especie puede distinguirse de formas afines como *Terebratula terebratula* de Andria, y de *Terebratula scillae*, en que existe un mayor porcentaje de ejemplares biplegados en una muestra de población hipotética, posee un desarrollo de pliegue dorsal trapezoidal o en cofre desde estadios juve-

niles (ver p.ej., fig. 6, lám. III), de forma que dicho pliegue es profundo y los flancos muy marcados. A veces, al igual que en *T. ampulla*, la superficie dorsal del pliegue se deprime levemente de forma que se esboza una débil sulcificación en la comisura frontal, ver fig. 4 de lám. III. Cuando esta depresión se acentúa mucho, el ejemplar desarrolla pliegues dorsales en la valva menor, ver. fig.5, lám. III. La valva ventral presenta a veces un “fantasma” de pliegue ventral que surge cerca del umbo, lo que nos sugiere la afinidad de este taxón con *T. maugerii* Boni, ver figs. 1, 6 y 7 de la lám. III.

Otra especie de gran importancia es *Terebratula calabra* Seguenza 1871. Esta especie perfectamente conocida se definió con ejemplares procedentes de Nasiti y de Terreti, cerca de Reggio Calabria, localidades donde afloran depósitos de edad Plioceno. Gaetani & Saccà (1983) vuelven a estudiar la especie, contando con material del registro Plioceno de Terreti, y figuran un diagrama de dispersión e histogramas de frecuencia relativos a parámetros dimensionales de la concha. Nosotros opinamos que algunas formas plegadas del norte de Italia (zona de Asti), tal cuales pueden observarse en los trabajos de Sacco (1902) y de Ruggiero (1983), podrían pertenecer a la especie (ver fig.4, lám I in Ruggiero, 1983; cf. fig.1, lám. II, aquí).

La especie se conoce también del registro Plioceno del sur y sureste de España, según queda demostrado en los trabajos de Pajaud (1976, 1977), que estudia los yacimientos de Santa Pola (Alicante), Águilas (Murcia) y Terreros (Almería); y de Bitner & Martinell (2001), que la citan del registro Plioceno de Estepona (Málaga). Todos estos autores identifican la especie como *Terebratula terebratula* (Linn.). García Ramos (2004) estudia una muestra numerosa del registro Plioceno Inferior de Águilas, figurando algunos braquidios, y la identifica como *Terebratula terebratula* (Linn.). Mi cita en el 2004 de *Terebratula ampulla* procedente de Águilas es errónea ya que, en realidad, dichos ejemplares son juveniles de *Terebratula calabra* Seg., que han alcanzado una longitud de 3-4 cm en estado rectimarginado, mientras que cerca del 95 % de los adultos de las muestras de la zona de Águilas, poseen la comisura frontal sulciplegada.

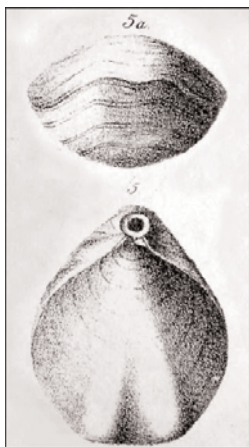


Fig. 16.- Figura que representa el holotipo de *Terebratula calabra* Seguenza 1871 del registro Plioceno de Terreti (Calabria), en vista dorsal y frontal. Modificado de Seguenza (1871)- “*Studii paleontologici sui brachiopodi terziarii dell'Italia meridionale*”. Como muestra la figura de arriba, la valva ventral suele ser lisa, sin pliegues, mientras que la valva dorsal muestra dos pliegues redondeados restringidos a la zona anterior de la concha.

Este taxón es afín a *Terebratula terebratula* (Linn.) de Andria, pero nosotros negamos su sinonimia con tal especie, considerando el espectro de variación cualitativa que hemos podido estudiar en ejemplares de Águilas, Cañada Gallego (Murcia) y Santa Pola (Alicante). De forma resumida, la principal diferencia estriba en que la gran mayoría de los ejemplares de una muestra de *T. calabra*, tienen dos pliegues dorsales restringidos a la parte anterior de la concha, mientras que los ejemplares de *T. terebratula* de Andria, suelen ser rectimarginados o uniplegados. De *T. maugerii* se puede dis-

tinguir fácilmente por la diferencia en la intensidad del plegamiento sobre las valvas. Además, la valva ventral de *T. calabra* no suele presentar plegamiento de ningún tipo. La especie en cuestión es similar a *T. ampulla* var. *plicatolata*, sin descartar que se trate de sinónimos.

En 1983, Cooper erige el género *Maltaia*, con especie tipo *Maltaia maltensis* Coop., procedente del registro Mioceno de Malta. Este autor señala que dicho género se distingue de *Terebratula* en poseer la arcada del lazo menos desarrollada, sin el puente horizontal típico de las arcadas trapezoidales de *Terebratula*, ver fig. 15b de la lámina VIII., y en su menor tamaño y mayor grado de plegamiento. Cooper (1983) dispone tan sólo de seis ejemplares de este taxón, por lo que su variabilidad es desconocida. A juzgar por las figuras de la lámina 6 in Cooper (1983), la especie se caracteriza por su tamaño mediano, su contorno subpentagonal, su plegamiento restringido a la zona anterior de la concha, con o sin pliegue ventral que puede surgir del tercio posterior de la valva mayor, y por el umbo saliente, erecto, y el foramen marginado y labiado. Este taxón debe de ser el ancestro de *Maltaia pajaudi* sp.nov., que se distingue por su surco ventral característico.

Cooper (1983) compara *Maltaia maltensis* Coop. con *Terebratula costae* Seguenza 1871. Los ejemplares figurados por Seguenza (1871) representan formas deprimidas en perfil lateral, tienen contorno subpentagonal redondeado, y poseen pliegue ventral que surge de la mitad de la valva mayor. La comisura frontal es sulciplegada. El foramen de esta especie es pequeño, algo marginado, y oculta parcialmente la sínfisis. El umbo es erecto.

Nosotros opinamos que esta especie se puede incluir en el género *Maltaia*, porque el braquidio figurado por Seguenza (1871), fig. 10, lám. V, tiene las características propias del género *Maltaia*, como las puntas crurales cortas y la arcada baja y convexa. Compárese el braquidio de fig. 10 in Segu. (1871), con los de *Maltaia pajaudi* sp. nov.; figs. 1-10, lám. VIII aquí, y con los de las especies de *Terebratula*. Se puede observar que, *Terebratula*, por lo general, posee un mayor desarrollo de estas estructuras, es decir, puntas crurales más largas y la arcada más alta, y de forma trapezoidal. La especie se distingue de *Terebratula maugerii* por presentar un plegamiento más tardío, y menos desarrollado. Gaetani & Saccà (1983) muestrean nuevos ejemplares de la localidad tipo cerca de Monteleone (actual Vibo Valentia), e indican que su muestra se compone de juveniles de *T. sinuosa*, los ejemplares adultos habiendo sido destruidos o separados del conjunto debido a procesos tafonómicos. Nosotros hemos identificado una muestra numerosa de ejemplares del registro Tortoniense de Corvera, como *Maltaia* aff. *costae*, que poseen un plegamiento más marcado que los ejemplares tipo y un contorno más marcadamente pentagonal, ver figs. 1-5, lám. V, los cuales tienen un tamaño similar a los ejemplares de Cessaniti. En el yacimiento no se aprecian rasgos que indiquen segregación brusca de ejemplares según su tamaño. La mayoría de los shell-beds de *Terebratula* estudiados por nosotros se explican por la acción de tormentas, por lo que los fondos bioclásticos típicos de la mayoría de los yacimientos estudiados por nosotros, podrían interpretarse como tempestitas proximales. Este tipo de transporte no parece haber segregado, sin embargo, los ejemplares juveniles del conjunto de la población, al menos no totalmente, ya que los histogramas de frecuencia relativos a la Longitud de los ejemplares de la muestra, tienen forma de campana. Los fondos blandos de limos, facies característica de muchos de los yacimientos estudiados, constituyen un medio propicio para ocasionar alta mortalidad de juveniles, lo que resultaría en histogramas decrecientes hacia la derecha. Según este razonamiento, sí que podemos llegar a la conclusión de que parte de los ejemplares juveniles (los más diminutos) se han segregado del conjunto de conchas de mayor tamaño, pero no hemos observado shell-beds que impliquen segregaciones tan bruscas como la que sugieren Gaetani & Saccà (1983). Estos motivos, junto con la consideración del espectro de variación cualitativa de *Maltaia* aff. *costae*, y su trayectoria ontogénica, nos inclinan a pensar que *T. costae* Seguenza 1871 es una especie válida.

La especie *Maltaia pajaudi* sp. nov. del registro Plioceno del sureste español, se describe y discute posteriormente.

Otra especie de gran importancia en la Provincia Mediterránea es la *Terebratula scillae* Seguenza 1871. Seguenza (1871) erigió esta especie cuando dispuso de auténticos ejemplares de *Terebratula ampulla* procedentes de la Toscana. Los ejemplares de Sicilia que en 1865 había atribuido a la especie de Brocchi (1814), presentaban particularidades que permitían su distinción como una especie nueva.

Borghi (2001), lleva a cabo una comparación entre la auténtica *Terebratula ampulla* de los yacimientos cercanos a Castell'Arquato y a Salsomaggiore, y una muestra de 51 ejemplares pleistocenos de *T. scillae* de la Isla de Favignana (Sicilia), y llega a las siguientes conclusiones:

- El umbo es más constantemente erecto en *T. ampulla*.
- El diámetro relativo del foramen en *T. ampulla* es inferior al de *T. scillae*.
- La comisura anterior de *T. scillae* es siempre uniplegada.
- La máxima anchura suele situarse a mitad de la concha en *T. scillae*, mientras que en *T. ampulla*, la máxima anchura está desplazada anteriormente.
- También apunta que existen diferencias en las dimensiones medias de las muestras, pero constituyen un aspecto poco significativo. (Nosotros compartimos esta opinión).

La especie ha sido estudiada, además, por Maugeri-Patanè (1923), que figura un ejemplar típico; por Gaetani & Saccà (1983), que figuran varios ejemplares del registro Pleistoceno inferior de Terreti-Tombarello. Ruggiero (1985, 1986, 1994, 2002) estudia y figura la especie en distintas ocasiones, contando con ejemplares de la zona de Apulia.

En el registro Plioceno de la zona de Asti, existen grandes ejemplares, de hasta 8 cm de longitud, que tienen una morfología similar a la de *T. scillae*. En concreto, poseen el pliegue dorsal muy bien definido, y tienen el foramen grande. Hemos figurado un ejemplar del registro Pleistoceno inferior de Lecce (Apulia), fig. 1, lám. VII.

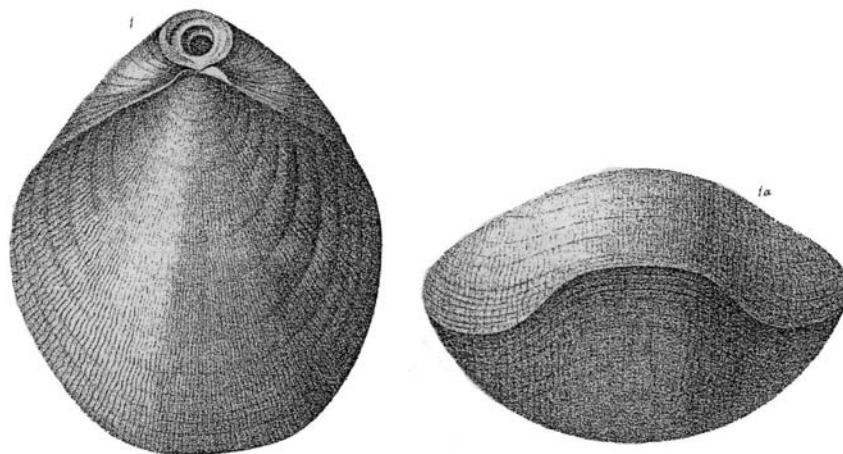


Fig.17.- Reproducción de las figuras originales de *Terebratula scillae* Seguenza 1871, extraídas de Seguenza (1871)-“*Studii paleontologici sui brachiopodi terza-rii dell'Italia meridionale*”.

Existen otros taxones que se han de revisar, ya que es probable que se trate de sinónimos de *Terebratula terebratula* (Linn.) de Andria, como por ejemplo; *Terebratula taurolata* Sacco 1902, caracterizada por su contorno subcircular y sus valvas apenas plegadas. Tiene una razón de anchura superior a *T. ampulla*. Tal vez se trate de morfotipos anchos propios de una población de *T. ampulla*. Nosotros hemos figurado un ejemplar ancho de *Terebratula terebratula* (Linn.), del registro Plioceno

de las Lomas de Juan Cortés (Almería), fig. 3, lám. I, que demuestra la existencia de estos morfotipos, ya que en realidad, se trata de variabilidad cuantitativa. También hemos figurado un ejemplar, fig. 2, pl.VII, del Mioceno de Colli Torinesi (localidad tipo), cuyas características nos inclinan a pensar que se trata de *T. ampulla*.

Además, se habrían de revisar la *Terebratula regnolii* Menegh., del registro Plioceno de Parlascio, probablemente un sinónimo de *T. ampulla*. También *Terebratula philippi* Seguenza 1871, probablemente se trate de juveniles de *T. calabra*, por su forma, tamaño, y por la localidad de la que proceden, registro Plioceno de Terreti (Calabria).

Por último, cabe citar la *Terebratula siracusana* Seguenza 1871, del registro Plioceno de Siracusa y de Castoreale. Se caracteriza por su tamaño en torno a los 5-6 cm de longitud, el pequeño diámetro relativo del foramen y sus valvas no plegadas. Ruggiero (1994) pone de manifiesto que se encuentra asociada a *T. calabra*, a la que excede en número de ejemplares, en una muestra del Capo S. Andrea. Esto nos hace suponer que el pequeño diámetro del foramen de este taxón no se debe al tipo de sustrato, por lo que la especie podría ser válida.

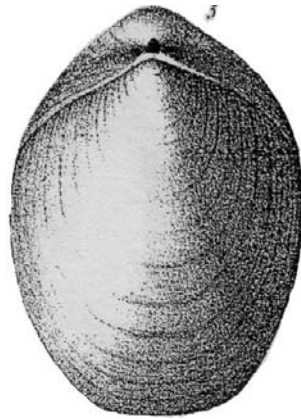


Fig.18.- Reproducción de la figura de un ejemplar de *Terebratula siracusana* Seguenza 1871, extraída de Seguenza (1871)-“*Studii paleontologici sui brachiopodi terziarii dell'Italia meridionale*”.

SISTEMÁTICA

Orden **TEREBRATULIDA** Moore, 1952

Superfamilia **TEREBRATULOIDEA** Schuchert, 1913

Familia **TEREBRATULIDAE** Gray, 1840

Subfamilia **TEREBRATULINAE** Gray, 1840

Género **MALTAIA** Cooper, 1983

Especie tipo *Maltaia maltensis* Cooper 1983

Maltaia pajaudi sp. nov.

Fig.19.1a-g (text); figs.1-13, lám. VI; figs.1-10, lám. VIII.

Cf. 1865 *Terebratula pedemontana* Lamk- Seguenza; tav. IV, fig.5.

1988 *Terebratula sinuosa* (BROCCHI)- Gómez Alba; lám 71, fig.9.

2004 *Terebratula sinuosa* (Brocchi)- García Ramos; figs.2, 3 (text);
figs.1-8, lám IV; figs.5-7,11, 13, lám. VI.

Holotipo.- El ejemplar de la figura 19.1a-g. Sus siglas de registro son: BOL-003. El holotipo tiene las siguientes dimensiones: Long= 22,66 mm; Anch= 20,69 mm; Grosor= 13,23 mm. La longitud de la valva dorsal es de 18,97 mm. La longitud del braquidio es de 7,11 mm. El holotipo se guarda en el museo de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana.

Razón del nombre.- Dedicada al Dr. Daniel Pajaud (1934-2003), entusiasta especialista en braquiópodos que estudió las asociaciones del Plioceno Inferior de la zona de Águilas y de Santa Pola.

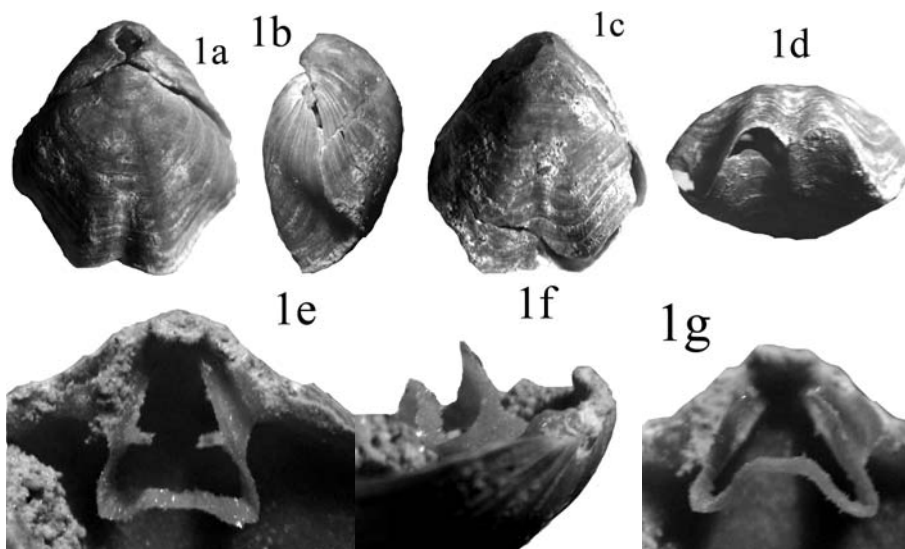


Fig.19.1a-g.-Holotipo de *Maltaia pajaudi* sp.nov. procedente del registro Plioceno de Bolnuevo (Murcia).

Localidad tipo, estrato tipo, ambiente tipo.- El holotipo procede de una formación de limos, arenas, y areniscas amarillentas de edad Plioceno que aflora en la zona de Bolnuevo (Murcia). En concreto, el holotipo procede de Bolnuevo 1 (37° 33' 51,89" N; 1° 18' 45,54" O). Otro yacimiento muy cercano es Bolnuevo 2 (37° 33' 46,72" N; 1° 19' 34,11" O). Existen otras localidades del Plioceno Inferior (en Cabo Cope y Cañada Brusca existen en la Zona de *Globorotalia punctulata* (Desh.)) muy importantes donde se ha recolectado gran parte del material estudiado, como Cabo Cope (Murcia); Cabo Cope 1, de coordenadas 37° 27' 0,109" N; 1° 29' 19,08" O; Cabo Cope 2 de coordenadas 37° 26' 42,44" N; 1° 29' 27,09" O; Cañada Brusca (Murcia) y Santa Pola (Alicante). La especie existe también en el registro Plioceno de Antas (Almería), ver Gómez Alba (1988), lám. 71, fig.9; y del Campo de Dalías (Almería). El ambiente tipo es sublitoral-circalitoral, propio de plataforma interna-media.

Diagnosis.- *Maltaia* de pequeño o mediano tamaño (longitud media aproximada de 24 mm). Contorno marcadamente subpentagonal a subromboidal. Comisura frontal normalmente sulciplegada, a veces episurcada, fuertemente uniplegada en escasos ejemplares aberrantes. Surcos dorsales medio y laterales poco o muy marcados. Sulcus ventral de variable desarrollo frecuente, pliegue ventral raro y poco desarrollado en la parte anterior. Salientes crurales poco incurvados. Arcada baja, normalmente convexa y redondeada, aunque puede ser suavemente trapezoidal. Puntas crurales considerablemente menos desarrolladas que en *Terebratula* o en *Pliothyryna*. "*Maltaia of small to medium size (average size about 24 mm in length). Outline strongly subpentagonal to subrhomboidal. Anterior commissure sulciplecate to episulcate, randomly conspicuously uniplicate. Dorsal median and lateral sulci poorly to markedly defined. Ventral sulcus of variable development is frequent, ventral plica poorly developed at anterior is rare. Crural processes not much incurved inwards. Transverse band low, usually convex with rounded arc, it may be gently trapezoidal in some specimens. Terminal points of the loop considerably less developed than in either Terebratula or Pliothyryna*".

Descripción.- Caracteres externos: la especie que se describe resulta llamativa por su tamaño considerablemente menor que el de la mayoría de taxones de *Terebratulinae*. El contorno es marcadamente subpentagonal (con vértices muy bien definidos) en la mayoría de los ejemplares de una muestra, aunque existen sutiles gradaciones a contornos ovales, suavizándose los vértices del contorno, subromboidales en ejemplares muy anchos y subtriangulares cuando la máxima anchura se sitúa cerca del margen anterior. La variabilidad cuantitativa es muy grande; por ejemplo, las conchas son biconvexas: normalmente ventribiconvexas o planoconvexas, raras veces dorsibiconvexas. La razón de anchura varía de 0,663 a 1,007, siendo el valor medio de 0,867. La razón de espesor tiene un valor medio de 0,523. La máxima anchura se encuentra algo desplazada anteriormente respecto de la mitad de la longitud de la concha, en la mayoría de los ejemplares. El umbo es algo macizo, y queda truncado por un foramen marginado, variablemente saliente (*produced*), no labiado (los fuertes márgenes del foramen se adelgazan en la zona anterior del foramen, donde empieza la sínfisis). Existe un collar peduncular corto en posición externa. El ápice es subrecto en la gran mayoría de los ejemplares de las distintas muestras. La sínfisis es parcialmente visible, a veces completamente oculta, y es muy cóncava, ancha en la base y corta. Las aristas umbonales están mal definidas en la gran mayoría de los ejemplares, siendo redondeadas, y permesotíridas a mesotíridas. Las áreas están, por lo tanto, mal diferenciadas.

La comisura lateral es recta en la parte posterior, se desvía unos 13-20° ventralmente, y puede mostrar un inflexión variablemente acusada hacia el 1/4 anterior de la concha, según el ejemplar sea más o menos episurcado. La comisura frontal es normalmente sulciplegada, aunque los ejemplares con fuerte desarrollo de senos laterales en la valva dorsal devienen episurcados. El plegamiento de las valvas no se manifiesta a la misma distancia del umbo. Veamos, los ejemplares juveniles, a diferencia de otras especies de *Terebratula* o *Pliothyrina*, que muestran el umbo regularmente convexo, desarrollan zonas planas o suavemente cóncavas en los flancos laterales del umbo. Tal vez, este carácter sea una manifestación de atavismo que sugiere el fuerte pliegue ventral de taxones más antiguos como *costae* o *maugerii*. Por lo tanto, la valva ventral muestra un relieve muy peculiar y propio, casi exclusivo de este taxón, desde estadios juveniles. La valva dorsal, por el contrario, permanece lisa más tiempo, de forma que el plegamiento surge hacia mitad de la concha, o en la zona anterior de la concha. Los pliegues son poco divergentes y variablemente convexos. La valva ventral muestra tres tipos de relieve: un relieve plano y liso en la zona antero-ventral (ver figs. 6b, 9b, 10b y 11b de la lámina VIII); un relieve plegado consistente en un seno o surco ventral, a veces muy acusado, e incluso a veces acompañado de dos surcos laterales correspondientes a los pliegues laterales definidos por el surco central, en los casos más extremos (ver figs. 1b, 2b, 3b, 4b, 5b y 8b, de la lámina VIII); y por último (el menos frecuente de los tres), en el interior del un seno amplio puede esbozarse un pliegue ventral corto, delgado y restringido a la zona anterior de la concha. El último patrón parece obedecer a fenómenos de atavismo (ver fig. 7b de la lámina VIII). Caracteres internos: hemos estudiado más de una decena de braquidios de esta especie, correspondientes a ejemplares procedentes de Cabo Cope (Murcia), algunos de Bolnuevo (Murcia) incluyendo el holotipo, un braquidio incompleto de Cañada Brusca (Murcia), y un braquidio de Balerna (Almería). Comparando éstos con los de varias especies de *Terebratula*, rápidamente se observa que los elementos del braquidio en *Maltaia pajaudi* sp.nov. poseen un menor grado de desarrollo, probablemente debido a un proceso de pedogénesis que ha diferenciado considerablemente las especies de *Maltaia* de las especies de *Terebratula*. Esto se manifiesta, por ejemplo, en los procesos cruales algo más cortos y menos incurvados de *M. pajaudi*, una arcada más baja y menos desarrollada (predomina la forma ondulada sobre la forma trapezoidal), y la inexistencia o escaso desarrollo de las puntas cruales. Las bases cruales también muestran un menor grado de callosidades. Sin embargo, algunos ejemplares pueden desarrollar estructuras accesorias como placas cardinales internas incipientes (ver fig. 9, lámina VIII), véase también el braquidio de *Maltaia costae*, fig. 10, lám. V in

Seguenza (1871), que como se ha comentado repetidamente, puede explicarse como un carácter atávico que sugiere su evolución a partir de taxones con esta estructura. Las placas cardinales externas son estrechas, variablemente profundas y ventralmente cóncavas.

Material.- Numerosos ejemplares procedentes del registro Plioceno Inferior de Cabo Cope (Murcia), aproximadamente una treintena de ejemplares del Plioceno de Bolnuevo (Murcia), unos quince ejemplares del Plioceno Inferior de Cañada Brusca (Murcia), varios ejemplares del Plioceno Inferior de Santa Pola (Alicante) y escasos ejemplares del Plioceno de Balerna, La Mojonera, y El Alquíán (Almería).

Tab.2- Estadística básica de una muestra de *Maltaia pajaudi* sp.nov. de Cabo Cope (Murcia).

	Longitud	Anchura	Espesor	A/L	E/L
N	85	85	85	74	74
Min	7,1	6,5	3,2	0,663	0,434
Max	33,2	25,9	21,4	1,007	0,644
Media	23,44	20,14	12,24	0,867	0,523
Var. Pobl.	20,67	13,99	8,58	0,00341	0,00201
Var. Mue.	20,43	13,82	8,48	0,00337	0,00198
Mediana	24,1	21	12,5	0,869	0,518
Desv. Stand.	4,55	3,74	2,93	0,058	0,045

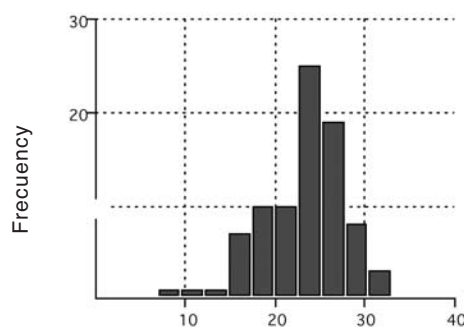


Fig 20.- Histograma de frecuencia relativo a la Longitud, de una muestra de *Maltaia pajaudi* sp. nov., del registro Plioceno Inferior de Cabo Cope (Murcia). N = 85.

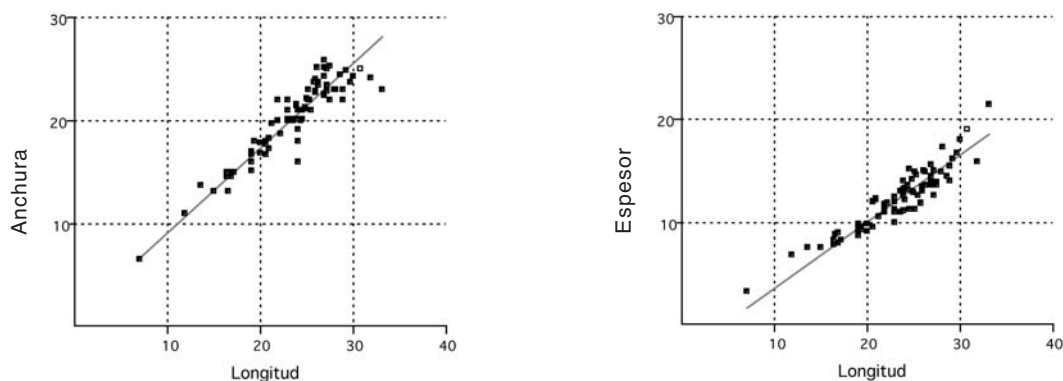


Fig.21.- Diagramas de dispersión de los parámetros Anchura y Espesor frente a Longitud de una muestra de *Maltaia pajaudi* sp.nov. procedente de Cabo Cope (Murcia). Diagrama A/L: $A = 0,82263 + 0,8511L$; $r = 0,92887$. Diagrama E/L: $E = 0,64439 - 2,8667L$; $r = 0,93024$.

Discusión.- En mi trabajo del 2004, consideré que la especie en cuestión tenía rango taxonómico de morfotipo de *Terebratula sinuosa* = *Terebratula maugerii*, teniendo en cuenta que existen formas relacionadas (*Maltaia costae* y *Maltaia maltensis*) que manifiestan los estadios de transición hacia la especie del Plioceno del sureste español. A medida que ha aumentado el material fósil a nuestra disposición, y teniendo en cuenta los criterios sistemáticos que se aceptan en la actualidad, la agrupación de todos estos taxones bajo un único nombre resultaría artificial. También aceptamos la validez del género *Maltaia* Cooper, atendiendo a las patentes diferencias de desarrollo del braquidio en ambos géneros, que se han comentado en la descripción. Nosotros interpretamos el género *Maltaia* como un descendiente pedogenético de *Terebratula maugerii*, ya que las especies de *Maltaia*, de pequeño tamaño, reproducen la morfología juvenil de *Terebratula maugerii*. En concreto, la especie *Maltaia costae* es de difícil distinción de los juveniles de *T. maugerii*. Sin embargo, los juveniles de *T. maugerii* desarrollan antes en la ontogénesis el pliegue ventral tan típico de las dos especies. Por otro lado, ambos taxones se diferencian a nivel poblacional, ya que los numerosos ejemplares de *Maltaia* aff. *costae* procedentes de Corvera (Murcia) que hemos podido estudiar, no llegan a los tres centímetros de longitud, mientras que en las distintas muestras de *T. maugerii* existen ejemplares que pueden alcanzar los 6 cm de longitud.

El carácter morfológico más llamativo de la nueva especie es la existencia de un surco ventral que se manifiesta, aproximadamente, en el 50% de la muestra en Cabo Cope, frente al casi 100 % de la muestra en Bolnuevo, ver García Ramos (2004). El hecho de que la especie se haya encontrado en Santa Pola (Alicante), Cañada Brusca (Murcia) y en distintos yacimientos de la provincia de Almería, y mantenga este carácter, pese a la variedad de facies observadas en estos yacimientos (limos-arcillosos a calcarenitas), que sugieren un distribución paleoambiental que varía de sublitoral a circalitoral, nos lleva a considerar que su morfología está controlada, como en otros taxones de la subfamilia, principalmente por la genética, siendo menos sensible a las condiciones paleoambientales.

Afinidades.- *Maltaia pajaudi* sp. nov. se distingue fácilmente de *Maltaia costae* (Seguenza 1871), en que la valva ventral de la nueva especie es normalmente lisa o lleva un seno ventral, mientras que la especie del Mioceno se caracteriza siempre por desarrollar un pliegue ventral que parte de la mitad de la concha. De *Maltaia maltensis* Cooper 1983, cuya variabilidad es insuficientemente conocida, la nueva especie puede diferenciarse por su tamaño menor, por su seno ventral, por el nulo desarrollo de pliegue ventral, a diferencia del que se observa en el ejemplar figurado por Cooper (1983), figs.19-20, lám. 6. y por los caracteres apicales, ya que la nueva especie tiene un ápice suberecto y marginado; y *M. maltensis* tiene el umbo erecto, saliente, marginado y, en ocasiones, labiado. *Maltaia maltensis* constituye un taxón de morfología intermedia entre *Maltaia costae* y *Maltaia pajaudi* sp.nov. La nueva especie se parece considerablemente a *Terebratula pedemontana* Lmk sensu Seguenza 1865 en la existencia de surco ventral, pero ésta última tiene el contorno menos pentagonal. De *Terebratula styriaca* Dreger 1889, se diferencia en el tamaño menor, en no presentar pliegue ventral y en el ápice menos erecto y el foramen no labiado. De *Terebratula kemenczeiensis* Majer 1915, según el concepto de Meznerics (1944), se diferencia en el nulo desarrollo de pliegue ventral. De *Terebratula* sp. (Bitner & Moissette, 2003), se diferencia por su mayor tamaño, en su contorno subpentagonal frente a oval y sin ángulos; en su seno ventral, y en el menor grado de globosidad de la concha.

CONCLUSIONES

- Se consideran tres provincias faunísticas según su composición taxonómica de *Terebratulinae*: La Provincia Occidental, la Provincia Oriental y la Provincia Mediterránea.
- La Provincia Occidental está representada sólo por el género *Pliothyrina*, que tiene una compleja historia nomenclatural. Se considera que los distintos taxones han de revisarse. Por ejemplo, el taxón del Mioceno del Oeste de Francia. En caso de sinonimia de las especies *P. variabilis*, *P. perforata* y *P. sowerbyana*, se propone preservar el nombre de *P. sowerbyana* pasando por alto el principio de prioridad cronológica de las denominaciones, ya que *sowerbyana* es la denominación del generotipo.
- La Provincia Oriental se compone de tres géneros: “*Terebratula*”s.l., *Terebratula* y *Pliothyrina*.
- La Provincia Mediterránea se compone de dos géneros: *Terebratula* y *Maltaia*.
- Algunos ejemplares de muestras de un taxón dado, manifiestan caracteres atávicos que permiten relacionar dicho taxón con los de otras provincias.
- Se ha observado que la Crisis de Salinidad del Messiniense supone las extinciones de *T. maugerii* y de *T. pseudoscillae*, las cuales dominan durante el Mioceno medio y superior.
- Se propone un origen oriental de los taxones de la Provincia Mediterránea, debido a la patente afinidad que muestran taxones como *T. maugerii* y “*Terebratula*”*hoernesii*.
- Se considera necesaria la investigación de “*Terebratula*” *hoernesii*, ya que este taxón posee placas cardinales internas, y su inclusión en *Pliothyrina* o en *Terebratula* resultaría forzada.
- Se expone la hipótesis de que *Leymerithyris* del Eoceno, puede ser el ancestro de *Pliothyrina* y de “*Terebratula*” *hoernesii*, ya que los tres se hayan relacionados por la presencia de placas cardinales internas, y por otras características del braquidio.
- Se acepta la opinión de Lee et al (2001) de que *T. sinuosa* es un sinónimo objetivo de *Terebratula terebratula*. Sin embargo, se propone el sinónimo junior *T. maugerii* para referirnos a un taxón fuertemente plegado del Mioceno de la Provincia Mediterránea, que consideramos no es co-específico con *T. terebratula* de Andria.
- Se considera que *T. ampulla* es un taxón principalmente uniplegado, y podría ser un sinónimo de *T. terebratula* de Andria, en tal caso se debería abandonar el primer nombre.
- Se considera que *Terebratula calabra* Seguenza no es un sinónimo de *Terebratula terebratula*, ya que ambas se diferencian en el patrón de variación cualitativo y ontogénico. Estas diferencias no parecen deberse a condicionantes paleoambientales.
- Se considera que *Terebratula pseudoscillae* Sacco 1902 es una especie válida, diferenciándose de taxones afines en su trayectoria ontogénica.
- Se propone la nueva especie *Maltaia pajaudi* del registro Plioceno del sureste español. Se diferencia de *Maltaia maltensis* y de *Maltaia costae*, en que bastantes ejemplares de la nueva especie poseen un surco ventral. Este carácter no parece surgir de forma aislada en una muestra, ya que todas las muestras de diferentes facies que hemos estudiado contienen este morfotipo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo hubiera sido imposible de llevar a cabo sin la ayuda de los miembros de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana. Ginés Marcos ha suministrado abundante material de ciertas especies, y me ha dado a conocer yacimientos de gran importancia. Asimismo, querría agradecer a Paco Bernal toda la asistencia que me ha procurado en esta investigación, y el haber puesto a mi disposición importante material de estudio. Antonio Ortiz y “Flo”, me han dado a conocer el yacimiento de *Terebratula terebratula* cercano a Retamar (Almería). Sebastián Martínez me ha permitido estudiar y fotografiar sus ejemplares del registro Neógeno de la zona de Jumilla. Fulgencio Porras ha suministrado algunos ejemplares de *Maltaia* y de *Terebratula*. Alfredo Castilla me ha facilitado algunas muestras de *T. maugerii* de la Venta del Lirio. Con Simeón Peiró, apasionado de los braquiópodos, he compartido numerosas jornadas de campo, habiendo muestreado ejemplares de *Terebratula calabra* y *Maltaia pajaudi* en Santa Pola, y en el registro Neógeno cercano al Pantano de Elche. Con mi compañero de carrera Andrés G. Agulló, he compartido varias jornadas de campo en Santa Pola, y en el Cabo de las Huertas. Con mi madre, Juana Ramos, he realizado diversas excursiones a Bolnuevo, Cabo Cope y Águilas, en las que se ha muestreado gran parte del material de estudio.

Desearía agradecer al Dr. Jacques Herman del Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique su amabilidad, y toda la valiosa ayuda prestada con la bibliografía. Ha constituido una valiosa fuente de conocimiento y estímulo que quiero aquí reconocer. Me ha facilitado varios ejemplares de *Pliothyris sowerbyana* que resultan imprescindibles para entender la Sistemática de *Terebratulinae*. También quisiera mostrar mi más sincero agradecimiento a los Doctores Alfréd Dulai del Hungarian Museum of Natural History, de Budapest, y Maria Aleksandra Bitner del Instytut Paleobiologii de Varsovia, por el envío de separatas y de rara bibliografía. También agradezco al Dr. Calzada del Museo del Seminario de Barcelona, el envío de una separata de su magífico trabajo sobre *Leymerithyris*. No quisiera olvidarme de la amabilidad de la Dr. Daphne Lee de Dunedin, que ha respondido a algunas de mis cuestiones sobre *Terebratula* y me envió una separata de su nota en colaboración sobre este género. Deseo agradecer elocuentemente a Enrico Borghi, de la Società Reggiana de Scienze Naturali, la inestimable información y fotografías de braquiópodos facilitadas, así como su generosidad al dedicar parte de su tiempo a nuestras discusiones sobre braquiópodos neógenos del norte de Italia. Sin su ayuda, mi resultados sobre *Terebratula ampulla* resultarían incompletos. Deseo expresar mi gratitud a Antonio García de Alcaraz, que me acogió durante mi estancia en Granada, para consultar bibliografía. No puedo olvidar mi agradecimiento a los miembros del Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente de la Universidad de Alicante, áreas de Paleontología y Estratigrafía, por su constante ayuda en numerosos aspectos. El Ingeniero Geólogo Hugo Corbí, leyó un borrador. Sus sabias sugerencias me han permitido mejorar este trabajo. Quiero agradecer al Dr. Jesús Caracuel y al Profesor Alfonso Yébenes, de dicho departamento, la resolución de diferentes dudas que se me han planteado. El Dr. Jesús Soria, también del Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente de la Universidad de Alicante, me dio a conocer un yacimiento de edad Tortoniense en la Cuenca Guadix, en el que existe el taxón *Terebratula calabra*, que resulta muy importante en los resultados de esta investigación.

REFERENCIAS

- Aguirre J. 1998. El Plioceno del SE de la Península Ibérica (Provincia de Almería). Síntesis Estratigráfica, Sedimentaria, Bioestratigráfica y Paleogeográfica. *Rev. Soc. Geol. España*. 11 (3-4), pp.297-315.
- Altichieri, L.1992. Aggiornamento sulla fauna dei brachiopodi delle Venezie. Istituto Geologico e Mineralogico della Università di Padova, *Memorie*, 44:211-227, 2 Pls.
- Barczyk, W. & Popiel-Barczyk, E. 1977. Brachiopods from the Korytnica Basin (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Poland). *Acta Geologica Polonica (Warsaw)*, 27(2):157-168, 2 Pls.
- Bell, A.1921. Notes on the Later Tertiary Invertebrata. *Yorkshire Philosophical Society, Annual Report*, 1921:1-21.
- Bertrand M., W. Kilian. 1889. Études sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade et de Malaga, in: Académie des sciences de Paris (Ed.), «Mission d'Andalousie»: études relatives au tremblement de terre du 25 décembre 1884 et à la constitution géologique du sol ébranlé par les secousses, *Mém. Acad. Sci. Paris* 30 (2) (1889) 377-579.
- Bitner M. A. & A. Dulai, 2004. Revision of Miocene brachiopods of the Hungarian Natural History Museum, with special regard to the Meznerics collection. *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 22, 69-18. 4 pls.
- Bitner M. A. & J. Martinell, 2001. Pliocene brachiopods from the Estepona area (Málaga, South Spain). *Rev. Esp. Paleont.*, 16 (2), 177-186.
- Bitner M. A. & Moissette P., 2003. Pliocene brachiopods from north-western Africa. *Geo-diversitas*, 25 (3), 463-479.
- Bitner M. A. & A. Pisera, 2000. Brachiopod fauna from the Middle Miocene deposits of Niechobrz, south-eastern Poland. *Tertiary Research*, 20 (1-4), 7-15.
- Blumenbach, 1803. *Specimen Archaeologiae Telluris Terrarumque Imprimis Hannoveranarum*. Goettingae, pp.1-28, 3 pls.
- Boni, A.1933. Fossili miocenici del Monte Vallassa. *Societa Geologica Italiana, Bollettino (Rome)*, 52(1):73-156, Pl.9.
- Boni, A. 1934. Studi statistici sulle popolazioni fossili; *Chlamys scabrella* Lam. e *Terebratula sinuosa* Brocchi. *Revista Italiana di Paleontologia (Pavia)*, 40(1):1-275 (Suplement), Pls.1-14.
- Borghi E. 2001. Osservazioni sui Brachiopodi neogenici e pleistocenici dell'Emilia. *Parva Naturalia*, pp. 45-81, 7 Pl.
- Brocchi, G.B.1814. *Conchiologia fossile subapennina; con osservazioni geologiche sugli apennini e sul suolo adiacente*. 2 Vols. 71 Pages, 15 Pls. Milan.
- Bronn, H.G. 1835. *Lethaea Geognostica, oder Abbildungen und Beschreibungen der fuer die Gebirgs- Formationen Bezeichnendsten Versteinerungen*. 2 Vols.- 1346 pages, 47 Pls.
- Bruguière, J.G. 1789. *Encyclopédie Méthodique. Histoire Naturelle des Vers* 1. 1-344. Panckoucke: Paris.
- Buckman, S.S. 1907. Brachiopod Nomenclature: The Genotype of *Terebratula*. *Annals and Magazine of Natural History (London)*, Ser.7,19:525-531, Pl.12.
- Buckman, S.S. 1908. Brachiopod Nomenclature: The *Terebratulae* of the Crag. *Annals and Magazine of Natural History (London)*, Ser.8,1:444-447.
- Calzada Badía, S. 1978. Braquiópodos Tortonienses de Murcia. *Estudios Geológicos*. 34 (3-6):351- 358. 1pl.
- Calzada Badía, S.1984. Notas sobre Braquiópodos Miocénicos. *Trabajos del Museo Geológico del Seminario Conciliar de Barcelona*, 214:14.
- Calzada Badía, S.; Seguíer, J. & Tambareau, Y.1988. *Leymerithyris* n. gen. *montolearensis* (Leymerie, 1846), Brachiopode

de L'Ilerdien Circum-Pyreneen. Implications chronostratigraphiques et paleoecologiques. Societe d'Etudes Scientifiques de l'Aude, Bulletin, 88:37-43, 1 Pl.

Charlesworth, E. 1837. Observations upon *Voluta lamberti*, with Description of a Gigantic Species of *Terebratula* from the Coralline Crag. Magazine of Natural History and Journal of Zoology, Botany, Mineralogy, Geology and Meteorology, Ser.2, 1:90-97.

Colonna, F. 1675. Opusculum De Purpura, Romae Primum An. 1616 Editum Et Nune Iterum Lucidatum Opere Ac Studio Johannis Danielis Majoris, Cujus Novissime Accesserunt Annotationes Quaedam: Doctrinae De Testaceis Et Dictionarium Ostraeologicum. Kiel.

Collectif (Académie des sciences de Paris), «Mission d'Andalousie» : études relatives au tremblement de terre du 25 décembre 1884 et à la constitution géologique du sol ébranlé par les secousses, Mém. Acad. Sci. Paris 30 (2) (1889), 772 p., 42 pl.

Cooper, G.A. 1983. The Terebratulacea (Brachiopoda), Triassic to Recent: A Study of the Brachidia (Loops). Smithsonian Contributions to Paleobiology (Washington, DC), 50:1-445, 77 Pls.

Costa O. G. 1852. Faune del Regno di Napoli. Animali molli. Classe V. Brachiopodi. 60.p., 9 pl. Napoli.

Dale, S. 1730. The Natural History of the Sea Coast and Country about Harwich... Appendix to Taylor, S., The History and Antiquities of Harwich and Dovercourt in the county of Essex. London. 2nd ed., 1732.

Dautzenberg, P. & Dollfus, G.F. 1896. Du nom a adopter pour la grande Térébratule du Pliocène inférieur d'Anvers. Bull. Séanc. Soc. R. Malacolog. Belgique, 31.págs. XVII-XIX.

Desnoyers, J. 1825. Mémoire sur la craie et sur les terrains tertiaires du Cotentin. Mém. Soc. Hist. nat. Paris. pp. 176- 248.

Desnoyers, J. 1829. Observations sur un ensemble de depots marins plus récents que les terrains tertiaires du bassin de la Seine.... Ann. Sci.nat. Paris. XVI. P.443.

Davidson, T. 1850. Notes on an Examination of Lamarck's Species of Fossil Terebratulae. Annals and Magazine of Natural History (London),Ser.2, 5:433-449, 3 Pls.

Davidson, T.1852. A Monograph of the British Fossil Brachiopoda (Vol.1, Part 1: The Tertiary Brachiopoda). Palaeontographical Society (London), Monograph, 6:1-23, Pls. 1-2.

Davidson, T.1864. On the Brachiopoda of the Maltese Islands. In: L. Adams, Outline of the Geology of the Maltese Islands. Annals and Magazine of Natural History (London), Ser.3, 14:5-11, Pl.1.

Davidson, T.1870. On Italian Tertiary Brachiopoda. Geological Magazine(Cambridge), Dec.1, 7(8):359-370; 7(9):399-407, 460-466, Pls.17-21.

Davidson, T. 1874. On the Tertiary Brachiopoda of Belgium. Geol. Mag., N.S., Dec. II, v. I, pp.150-159.

Deslongchamps, E.E.1862. Etudes critiques sur des brachiopodes nouveaux ou peu connus. Societe Linneenne de Normandie, Bulletin (Caen), Ser.3,7:248-297, 8 Pls. (1861-62).

Dreger, J. 1889. Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens. Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients (Wien), 7(2):179-192, Pls. 5-7.

Fabiani, R.1913. I Brachiopodi terziari del Veneto. Istituto Geologico e Mineralogico della Universita di Padova, Memorie, 2:1-42.

Faura Y Sans, M. 1916. Contribución a la fauna Braquiopodica Astiense de Vilacolum, Provincia de Gerona. Real Sociedad Española de Historia Natural, Boletin (Madrid), 16(6):287-288.

Fischer, P.1869. Description des nouveaux Brachiopodes du terrain tertiaire moyen du Sud-Ouest de la France; *Terebratulina calathiscus*, *Thecidea testudinaria*, *Argiope decollata*, *A. neapolitana*, *Crania hoeningshausi*, *Terebratula manticula*.

Journal de Conchyliologie (Paris), Ser.3, 9:79- 82.

Friedberg, W.1921. Les brachiopodes miocenes de la Podolie Occidentale.Prace Naukowe Uniwersytetu Poznanskiiego, 2:1-20, 3 Pls.

Friedberg, W. 1924. Etudes sur le Miocene de la Pologne. Kosmos Bulletin de la Societe Polonaise des Naturalistes, 49(3):555-567, 1 Pl.

Friedberg, W.1927. Excursion dans les Fauns de Touraine. Kosmos Bulletin de la Societe Polonaise des Naturalistes, 51 (1-4):327-341, 1Pl.

Gaetani, M. & Saccà, D.1983. Brachiopodi neogenici e pleistocenici della provincia di Messina e della Calabria meridionale. Geologica Romana (Rome), 22:1-43.

García Ramos, D. 2004. Braquiópodos pliocenos de Águilas. Boletín de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana: 3, pp. 18-39, 7 Pls.

Gómez-Alba, JAS. 1988. Guía de Campo de los Fósiles de España y de Europa. Ediciones Omega. p. 925.

Guridov, A.I. 1961. Brakhiopody iz srednemiotsenovykh otlozhenii Solotvinskoi vpadiny Zakarpatia. (Brachiopods from the Middle Miocene Deposits of the Solotvina Depression of the Transcarpathians.). Paleontologicheskii Sbornik (L'vov), 1:151-156.

Harper E.M. 2005. Evidence of predation damage in Pliocene *Apletosia maxima* (Brachiopoda). Palaeontology, vol. 48, part 1, pp. 197-208.

Iñesta M., 1997. Presencia de *Terebratula sinuosa* (Brocchi) en el Mioceno superior de Monforte del Cid (Alicante). Noveldiana, 2, 11-18. 1 pl.

Iñesta M., 1999. Catálogo de braquiópodos mesozoicos y cenozoicos depositados en la Sección de Paleontología del Museo Histórico Municipal de Novelda (Alicante). Noveldiana, 4, 5-65.

Jackson, J.W.1916. Brachiopod Morphology: Notes and Comments on Dr. J.Allan Thomson's Papers. Geological Magazine (Cambridge), Dec.6,3(619):21-26.

Könen, A.Von 1867. Beitrag zur Kenntniss der Mollusken-Fauna des Norddeutschen Tertiärgebirges. Palaeontographica (Stuttgart), 16:145-157, Pls. 14-16.

Kudrin, L.N.1958. O paleoekologicheskikh issledovaniikh otlozhenii nizhnego gorizonta nizhnego tortona iugo-zapadnoi okrainy Russkoi platformy. Geol. sbornik. L'vovsk geol. ob-va, 4.

Kudrin, L.N. 1961. Miotsenovye terebratulidy iugo-zapadnoi okrainy Russkoi platformy. (Miocene Terebratulids of the SW Outlying District of the Russian Platform.). Paleontologicheskii Sbornik (L'vov), 1:51-61, 3 Pls.

Lamarck, J.P.B.A.de M.de 1799. Prodrome d'une nouvelle classification des coquilles. Societe d'Histoire Naturelle de Paris, Memoires, 1799:63-91.

Lamarck, J.P.B.A.de M.de 1819. Histoire naturelle des Animaux sans vertebres. Part 1. Brachiopodes, Vol. 6. 735 pages. Paris.

Lancis C., Yébenes A., Flores J.A. & Tent-Manclús J.E. 2004. Precisiones bioestratigráficas y sedimentológicas sobre el Plioceno del norte de la Sierra de Santa Pola (Alicante). Geo-Temas (Simposio homenaje a D. Daniel Jiménez de Cisneros y Hervás). Vol.7, pp. 143-147.

Lee D. E. & C. H. C. Brunton, 1998. Case 3094. *Terebratula Müller*, 1776 (Brachiopoda): proposed designation of *Anomia terebratula* Linnaeus, 1758 as the type species. *Bull. Zool. Nomencl.*, 55 (4), 220-223.

Lee D. E., Brunton C. H. C., Taddei Ruggiero E., Caldara M. & Simone O. 2001. The Cenozoic brachiopod *Terebratula*: Its type species, neotype, and other included species. Bulletin of the Natural History Museum, Geology Series 57: 83-93.

- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae, sive Regna tria Naturae systematicae proposita per Classes, Ordine, Genera et Species*, 10th ed., Vol.1. 284 pages. Holmiae.
- Llompart, C. & Calzada Badía, S.1982. Braquiópodos Messinienses de la Isla de Menorca. *Real Sociedad Espanola de Historia Natural, Seccion Geologica, Boletín (Madrid)*, 80: 185-206, 2 Pls.
- Lüter, C. 2001. Are *Terebratulina retusa* and *T. septentrionalis* (Brachiopoda) two different species? An old problem revisited using mitochondrial DNA sequence data. *Zoology* 104 (Suppl. IV): 72.
- Majer, S. 1915. Die Sedimentären Bildungen des Nördlichen Teiles vom Börzsönyer Gebirge. *Földtani Közlöny (Budapest)*, 45:69-94, 1Pl.
- Malz, H. & Jellinek, T. 1984. Marine Plio-/Pleistozän-Ostracoden von SE-Lakonien (Peloponnes, Griechenland). *Senckenbergiana biol.* 65, (1/2); pp. 113-167. Frankfurt.
- Marasti, R. 1973. La fauna tortoniana del T. Stirone (Limite Parmense-Piacentino). *Societa Paleontologica Italiana, Bollettino (Modena)*, 12(1):76-120, 9 Pls.
- Mariani, E.1886. Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora. *Societa Geologica Italiana, Bollettino (Rome)*,5:277-315.
- Maugeri Patanè, G.1923. Brachiopodi post Pliocenicici delle marne a briozoi dei dintorni di Augusta (Sicilia). *Palaeontographia Italica*, 29-30:89-127, 2 Pls.
- Méndez Cecilia, M.A. 1971. Nota sobre el Plioceno de la Costa de Almería. *Acta Geológica Hispánica*. V.6, pp. 147-148.
- Meznerics, I.1944. Die Brachiopoden des Ungarischen Tertiärs. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici (Budapest)*, 36:10-60, Pls.2-6.
- Michelotti, G.1847. Description des fossiles des terrains miocenes del'Italie septentrionale. *Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, Ser.2*, 3:408 Pages,17 Pls.
- Montenat, Ch. 1973. Les formations neogènes et quaternaries du Levant espagnol. Provinces de Alicante et de Murcia. (Thèse), 3 t., 1170 pags.
- Muir-Wood, H.M. 1933. The Brachiopod Species *Terebratula bisinuata*, Valenciennes in Lamarck, and *Terebratula bartonensis* and *Terebratula hantonensis* Spp. N. *Geologists' Association, Proceedings (London)*, 44(2):168-173.
- Muir-Wood, H.M. 1938. Notes on British Eocene and Pliocene *Terebratulas*. *Annals and Magazine of Natural History (London)*, Ser.11, 2 (8):154-181.
- Nelli, B.1900. Fossili miocenici dell'Appennino aquilano. *Societa Geologica Italiana, Bollettino (Rome)*, 19:381-418, 1 Pl.
- Newton, R. B. 1916. On the Conchological features of the Lenham Sandstones of Kent, and their stratigraphical importance. *J. Conch. London*, XV, no. 2, pp.56-89,97-118, 137-149, pls.I-IV.
- Nyst, H. 1843. Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique, 2 vol. (Texte, Planches). Bruxelles.
- Pajaud, D.1976. Les brachiopodes du pliocene I de la Sierra de Santa Pola (sud d'Alicante, Espagne): *Terebratula terebratula* (Linne,1758) et *Phapsirhynchia sanctapaulensis* nov. gen., nov. sp. *Societe geologique du Nord, Annales (Lille)*, 96(2):99-106, 1 Pl
- Pajaud, D.1977. Les brachiopodes du Pliocene I de la region d'Aguilas (Sud d'Almeria, Espagne). *Annales de Paleontologie, Invertebres (Paris)*, 63(1):59-75.
- Philippi, R.A.1836. *Enumeratio Molluscorum Siciliae, cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium quae in itinere suo observavit*, Vol. 1. 267 pages, 12 Pls.
- Philippi, R.A. 1844. *Fauna Molluscorum Viventium et in Tellure Tertia via Fossilium Regni Utriusque Siciliae*. 303 pages, Pls. 13-28.
- Popiel-Barczyk, E. & Barczyk, W. 1990. Middle Miocene (Badenian) Brachiopods from the Southern Slopes of the Holy Cross Mountains, Central Poland. *Acta Geologica Polonica (Warsaw)*, 40(3-4):159-181, 7 Pls.
- Roy, A. Van 1980. *Pliothyryna*, genre *Terebratulide* (Brachiopode) nouveau du Neogene. *Institut Royal des Sciences Na-*

- turelles de Belgique, Bulletin (Sciences de la Terre) (Brussels), 52(3):1-9, 2 Pls.
- Ruggiero, E.T. 1983. Struttura del guscio dei generi *Gryphus* e *Terebratula* (Terebratulida, Brachiopoda). Societa dei Naturalisti in Napoli, Bollettino, 90:177- 201, 8 Pls.
- Ruggiero, E.T. 1985. Paleoeologia e biostratigrafia delle calcareniti a brachiopodi di Castro (Lecce). Societa dei Naturalisti in Napoli, Bollettino, 92:347- 413, 11 Pls.
- Ruggiero, E.T. 1986. Croissance allometrique de *Terebratula scillae* Seguenze. In: P.R. Racheboeuf & C. Emig, Eds., Les Brachiopodes Fossiles et Actuels. Biostratigraphie du Paleozoique (Lyon), 4:381-387, 1 Pl.
- Ruggiero, E.T. 1994. Neogene Salento brachiopod palaeocommunities. Societa Paleontologica Italiana, Bollettino (Modena), 33(2):197-213, 3Pls.
- Ruggiero E. T. & Annunziata G., 2002. Bioerosion on a *Terebratula scillae* population from the Lower Pleistocene of Lecce area (southern Italy). Acta Geologica Hispanica, 37 (1), 43-51.
- Saccà, D. 1985. Variabilita del Brachidio de *Gryphus minor* (Philippi) Terebratulida, Brachiopoda. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia (Milan), 91(3):409-424, 2 Pls.
- Sacco, F. 1902. I Brachiopodi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Carlo Clausen. 50 pages, 6 Pls. Turin.
- Schlothem, E.F. Von 1813. Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, 7(1):3- 134, 4 Pls.; Denkschriften der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München, 6:13-39, 8 Pls.
- Scilla, A. 1670. La vana speculazione disingannata dal senso. Napoli, Andrea Colichia. 8vo., 168 pp., 28pls.
- Seguenza, G. 1865. Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina, Classe Brachiopodi. Memorie della Societa Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 1(4): 88 Pages, 8 Pls.
- Seguenza, G. 1871. Studii paleontologici sui brachiopodi terziarii dell'Italia meridionale. Societa Malacologica Italiana, Bollettino (Pisa), 4:74 Pages, 6 Pls.
- Sirna G. 1967. Brachiopodi miocenici dei dintorni di Scanno e della Maiella. Boll. Soc. Pal. It., 5 (1966). Pp. 184-196, 1 pl. Modena.
- Smith W. 1817. The stratigraphical system of organized fossils with reference to the specimens of the original geological collection in the British Museum.... E. Williams Ed., p .12-13.
- Soria J.M., Fernández J., García F. & Viseras C. 2003. Correlative lowstand deltaic and shelf systems in the Guadix Basin (Late Miocene, Betic Cordillera, Spain): The stratigraphic record of forced and normal regressions. Journal of Sedimentary Research. Vol.73, No. 6, p.912-925.
- Sowerby, J.de C. 1827. The Mineral Conchology of Great Britain. VI. P.148. pl. 576.
- Suess, E. 1866. Untersuchungen über den Character der österreichischen Tertiärablagerungen. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Sitzungsberichte (Wien), Abt.1, 54:87-149, 218-259.
- Thomson, J.A. 1927. Brachiopod Morphology and Genera (Recent and Tertiary). New Zealand Board of Science and Art, Manual (Wellington), 7:1-338, 2 Pls.
- Varo, A. 1997. Testigos de piedra (La provincia de Córdoba atesora gran variedad de fósiles). ACMIPA nº 31. pp. 27-28.
- Videt B. & Néraudeau D. 2002. Distribution paléoenvironnementale des huîtres dans le Messinien du bassin de Sorbas (Andalousie, SE Espagne). Annales de Paléontologie. 88, pp. 147_166
- Vincent, E. 1893. Contribution à la paléontologie des terrains tertiaires de la Belgique. Brachiopodes. Ann. Soc. Roy. Malac. Belg., t. XXVIII, anné 1893, Mém., pp.38-64.
- Vincent, E. 1922. Quelques remarques sur des Brachiopodes tertiaires de la Belgique et description d'une espèce nouvelle d'*Argyrotheca*. Ann. Soc. Roy. Zool. Bel., LIII, anné 1922, pag. 49-53.
- Wood S. 1874. Supplement to the Crag Mollusca, comprising Testacea from the Upper Tertiaries of the East of England. III pt.II. Bivalves. (Palaeon. Soc.) vol. for 1873. Brachiopoda, pp. 166-173, pls., VIII.XI.

EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

Lámina I

Figs.1-5.- *Terebratula terebratula* (Linnaeus 1758). Plioceno Inferior (Zancleense). Lomas de Juan Cortés. (Almería). Dimensiones en mm:

Fig.1, L=57,55; A=44,94; G=31,68.

Fig.2, L=54,07; A=43,30; G=28,36.

Fig.3, L=55,08; A=50,48; G=27,47.

Fig.4, L=56,23; A=43,08; G=28,90.

Fig.5, L=55,28; A=42,54; G=29,13.

Lámina II

Figs.1-7.- *Terebratula calabra* Seguenza 1871. Dimensiones en mm:

Fig.1.- Cañada Brusca (Murcia), Plioceno Inferior; L=47,65; A=41,67; G=26,27.

Fig.2.- Cañada Brusca (Murcia), Plioceno Inferior; L=40,13; A=32,44; G=22,70.

Fig.3.- Cañada Brusca (Murcia), Plioceno Inferior; L=50,62; A=43,41; G=21,92.

Fig.4.- Cañada Brusca (Murcia), Plioceno Inferior; L=44,95; A=38,09; G=25,33.

Fig.5.- Santa Pola (Alicante), Plioceno Inferior; L=51,01; A=47,85; G=30,75.

Fig.6.- Santa Pola (Alicante), Plioceno Inferior; L=39,43; A=34,82; G=20,70.

Fig.7.- Cañada Blanca (Alicante), Plioceno Inferior; L=45,39; A=37,24; G=27,83.

Lámina III

Figs.1-7.- *Terebratula pseudoscillae* Sacco 1902. Dimensiones en mm:

Fig.1.- Ginés Marcos Colecc. Barranco de Cavila (Murcia), Tortoniense; L=58,93; A=44,83; G=26,48.

Fig.2.- Ginés Marcos Colecc. Barranco de Cavila (Murcia), Tortoniense; L=53,41; A=43,72; G=28,71.

Fig.3.- Ginés Marcos Colecc. Barranco de Cavila (Murcia), Tortoniense; L=61,32; A=46,27; G=31,95.

Fig.4.- Barranco de Cavila (Murcia), Tortoniense; L=50,34; A=41,58; G=29,10.

Fig.5.- Bernal Barba Colecc. Ceutí (Murcia), Tortoniense; L=59,09; A=42,66; G=39,36.

Fig.6.- Ceutí (Murcia), Tortoniense; L=54,22; G=25,95.

Fig.7.- Ceutí (Murcia), Tortoniense; L=49,34; A=36,95; G=26,29.

Lámina IV

Figs.1-5.- *Terebratula maugerii* Boni 1933. Dimensiones en mm:

Fig.1.- Los Brianes, Corvera (Murcia). Tortoniense superior; L=43,54; A=33,97; G=27,89.

Fig.2.- Bernal Barba Colecc. La Alberca (Murcia). Tortoniense superior; L=38,49; A=31,05; G=24,74.

Fig.3.- Los Brianes, Corvera (Murcia). Tortoniense superior; L=37,58; A=33,33; G=28,64.

Fig.4.- Sierra del Brillante (Córdoba), Tortoniense; L=41,08; A=35,18; G=21,09.

Fig.5.- Venta del Lirio (Murcia), Tortoniense; L=36,57; A=29,89; G=19,75.

Lámina V

Figs.1-5.- *Maltaia* aff. *costae* (Seguenza 1871). Tortoniense superior. Corvera, Murcia. Dimensiones en mm:

Fig.1, L=28,39; A=23,04; G=14,45.

Fig.2, L=28,77; A=24,67; G=14,68.

Fig.3, L=25,74; A=22,16; G=12,76.

Fig.4, L=26,09; A=22,32; G=13,09.

Fig.5, L=26,22; A=24,13; G=13,39.

Lámina VI

Figs.1-13.- *Maltaia pajaudi* sp.nov. Paratipos. Dimensiones en mm:

Fig.1.-BO-004; Bolnuevo 2 (Murcia), Plioceno; L=17,87; A=15,59; G=9,08.

Fig.2.-BO-005. Bolnuevo 2 (Murcia), Plioceno; L=15,75; A=15,25; G= 7,40.

Fig.3.-BO-006. Bolnuevo 2 (Murcia), Plioceno; L=18,47; A=18,11; G=8,63.

Fig.4.-CB-001. Cañada Brusca (Murcia), Plioceno Inferior; L=16,93; A= 15; G=8,89.

Fig.5.-CB-002. Cañada Brusca (Murcia), Plioceno Inferior; L= 20,64; A=17,49; G=12,34.

Fig.6.-CB-003. Cañada Brusca (Murcia), Plioceno Inferior; L=22,85; A=19; G=11,51.

Fig.7.-CP2-020. Cabo Cope 2 (Murcia), Plioceno Inferior; L= 24,02; A=21,50; G=12,63.

Fig.8.-CP2-018. Cabo Cope 2 (Murcia), Plioceno Inferior, L=26,90; A= 22,52; G=15,25.

Fig.9.-CP2-035. Cabo Cope 2 (Murcia), Plioceno Inferior, L=24,78; A=21,27; G=13,32.

Fig.10.- CP1-019. Cabo Cope 1(Murcia), Plioceno Inferior, L=24,60; A=21,22; G=15,49.

Fig.11.-CP2-014. Cabo Cope 2 (Murcia), Plioceno Inferior, L=22,12; A=18,64; G=11,58.

Fig.12.-BO-007. Bolnuevo 2 (Murcia), Plioceno, L=15,72; A=13,68; G=7,64.

Fig.13.-PO-001. Santa Pola (Alicante), Plioceno, L=25,79; G=14,29.

Lámina VII

Fig.1.- *Terebratula scillae* Seguenza 1871. Pleistoceno inferior. Lecce, Apulia (Italia). Dimensiones en mm: L=65,60; A= 55,44; G= 39,41.

Fig.2.- *Terebratula taurolata* Sacco 1902. Mioceno superior?. Colli Torinesi, Turín (Italia). L= 42,23; A= 40,96; G= 22,13.

Fig.3.- *Terebratula maugerii* Boni 1933. Tortoniense. Torrente Stirone. Emilia Romagna. (Italia). L= 51,18; A= 41,82.

Fig.4.- *Terebratula maugerii* Boni 1933. Sebastián Martínez Colecc. Mioceno inferior. Jumilla, Murcia. L= 52,58. A= 41,72.

- Fig.5.- *Terebratula ampulla* (Brocchi 1814). Plioceno Superior. Poggibonsi, cerca de San Geminiano, Toscana (Italia). L= 50,38; A=45,29; G= 23,95.
- Fig.6.- *Pliothyryna sowerbyana* (Nyst 1843). Plioceno. Arenas de Kattendijk. Doel, Antwerp. (Bélgica). L= 52,85; A=41,02. G=29,12.
- Fig.7.- *Terebratula calabra* Seguenza 1871. Messiniense. La Mela, Sorbas (Almería). L=46,49; A=39,69.
- Fig.8. *Terebratula calabra* Seguenza 1871. Tortoniense. Río Alicún. Guadix (Granada). L=44,65; A=36,11;G=22,85.
- Fig.9.- Cardinalia de *Maltaia* aff. *costae* (Seguenza 1871), mostrando placas cardinales internas incipientes. Tortoniense superior. Los Brianes, Corvera (Murcia). Lc= 7,50 mm.
- Fig.10.- Cardinalia de *Terebratula calabra* Seguenza 1871, mostrando placas cardinales internas incipientes. Plioceno Inferior. Cañada Brusca, Águilas (Murcia). Lc= 8 mm.
- Figs.11-13. Cardinalia de tres valvas dorsales de la especie *Pliothyryna sowerbyana* (Nyst 1843), con diferente desarrollo de placas cardinales internas. Plioceno. Arenas de Kattendijk. Antwerp (Bélgica). L (11)= 6,73 mm; L(12)= 16,28 mm; L(13)= 6,46 mm.

Lámina VIII

Figs.1-10. *Maltaia pajaudi* sp.nov.

Fig.1.- Balerma (Almería), Plioceno Inferior. Aprox. x 1.

Fig.2.- Cabo Cope (Murcia), Plioceno Inferior. Aprox. x 1.

Figs.3,6,7,9,10.- Cabo Cope (Murcia), Plioceno Inferior. Aprox. x 2.

Figs. 4-5.- Bolnuevo 2 (Murcia), Plioceno. Aprox. x 2.

Figs.11-29.-*Terebratula calabra* Seguenza 1871. Cañada Brusca y Cocon (Murcia), Plioceno Inferior. Aprox. x 1,5. Figs.11-12.- Juveniles.

Figs.30-38.- *Terebratula terebratula* (Linnaeus 1758). Lomas de Juan Cortés (Almería). Plioceno Inferior. Aprox. x 1,5.

Figs.39-40.- *Terebratula maugerii* Boni 1933.

Fig.39.- Los Brianes, Corvera (Murcia), Tortoniense superior. Aprox. x 1,5. Los procesos crurales se rompieron al excavar el braquidio. Eran recurvados, largos, casi tocaban la arcada.

Fig.40.- La Alberca (Murcia), Tortoniense superior. Aprox. 1,5. Con los procesos crurales de este ejemplar ocurrió lo mismo que con el anterior.

Fig.30.- Detalle del cardinalia del braquidio de la fig.30 a. Este ejemplar posee placas cardinales internas incipientes.

Fig.41. Ejemplar de La Alberca (Murcia) con placas cardinales internas bien desarrolladas, e inclinadas dorsalmente. Aprox. x 2.

Fig.42.- Ejemplar reelaborado, probablemente tenga una edad real Tortoniense inferior, de El Ferríol (Alicante), con placas cardinales internas bien desarrolladas. Aprox. x 2.

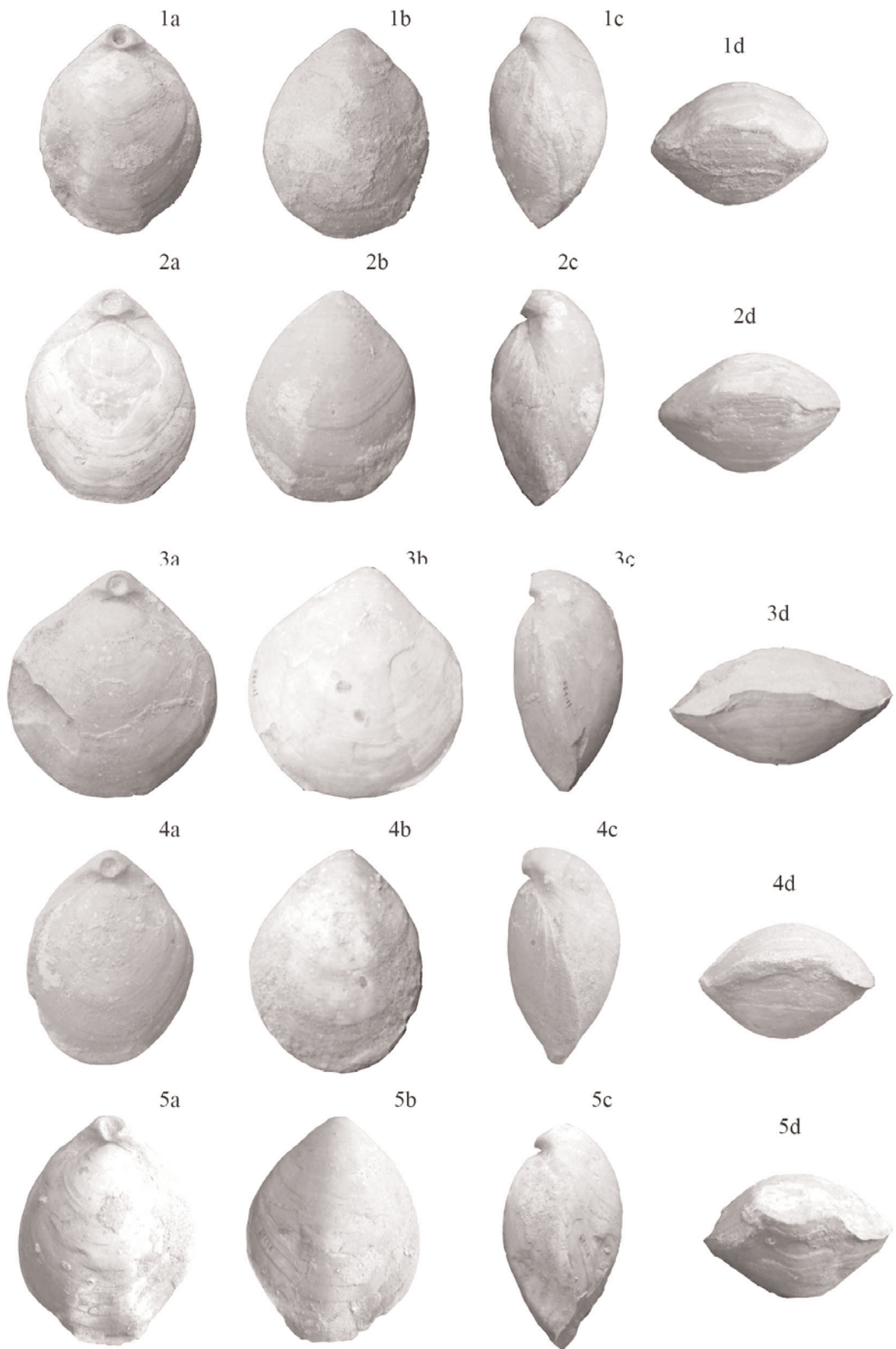


Lámina I

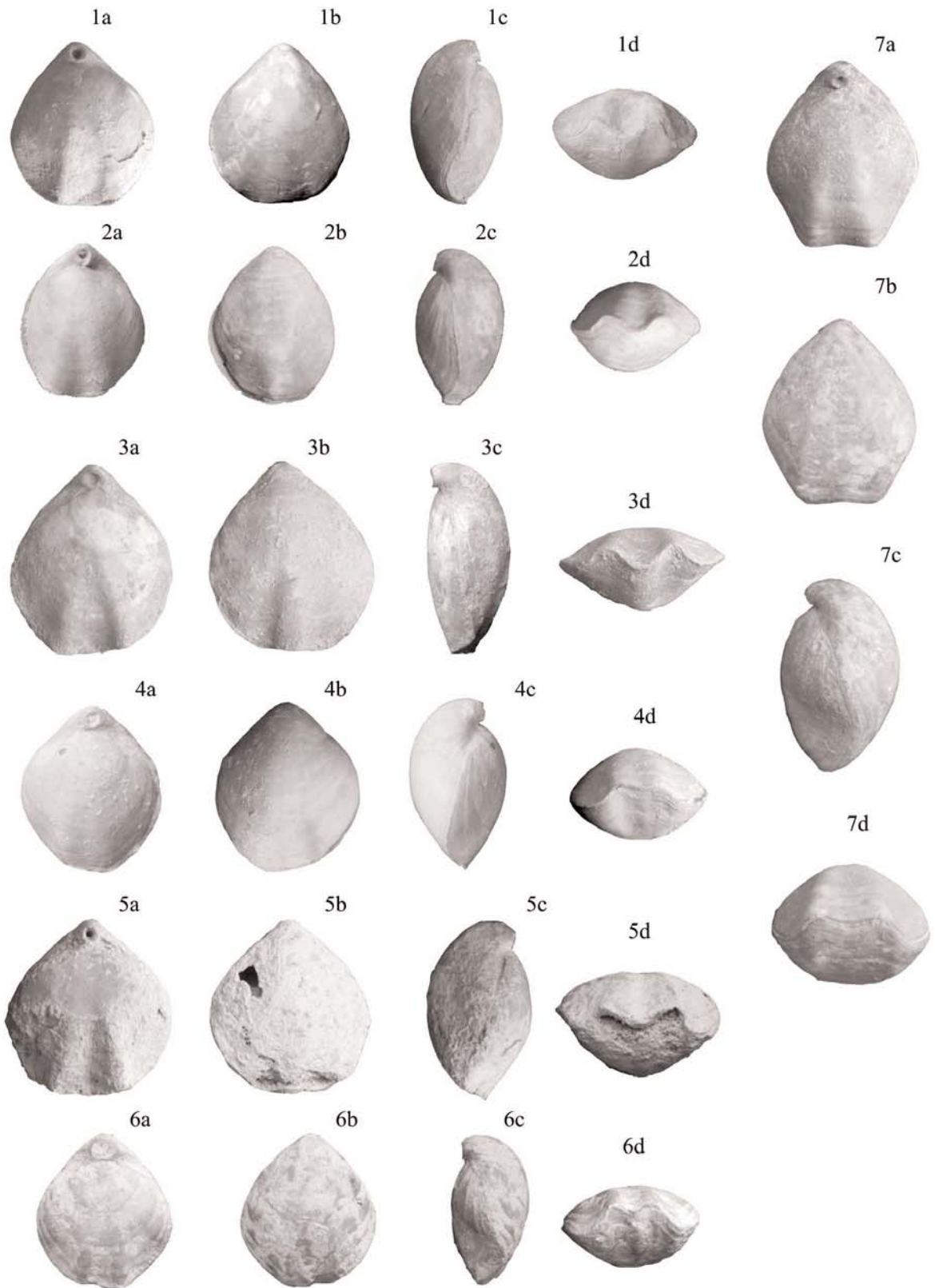


Lámina II

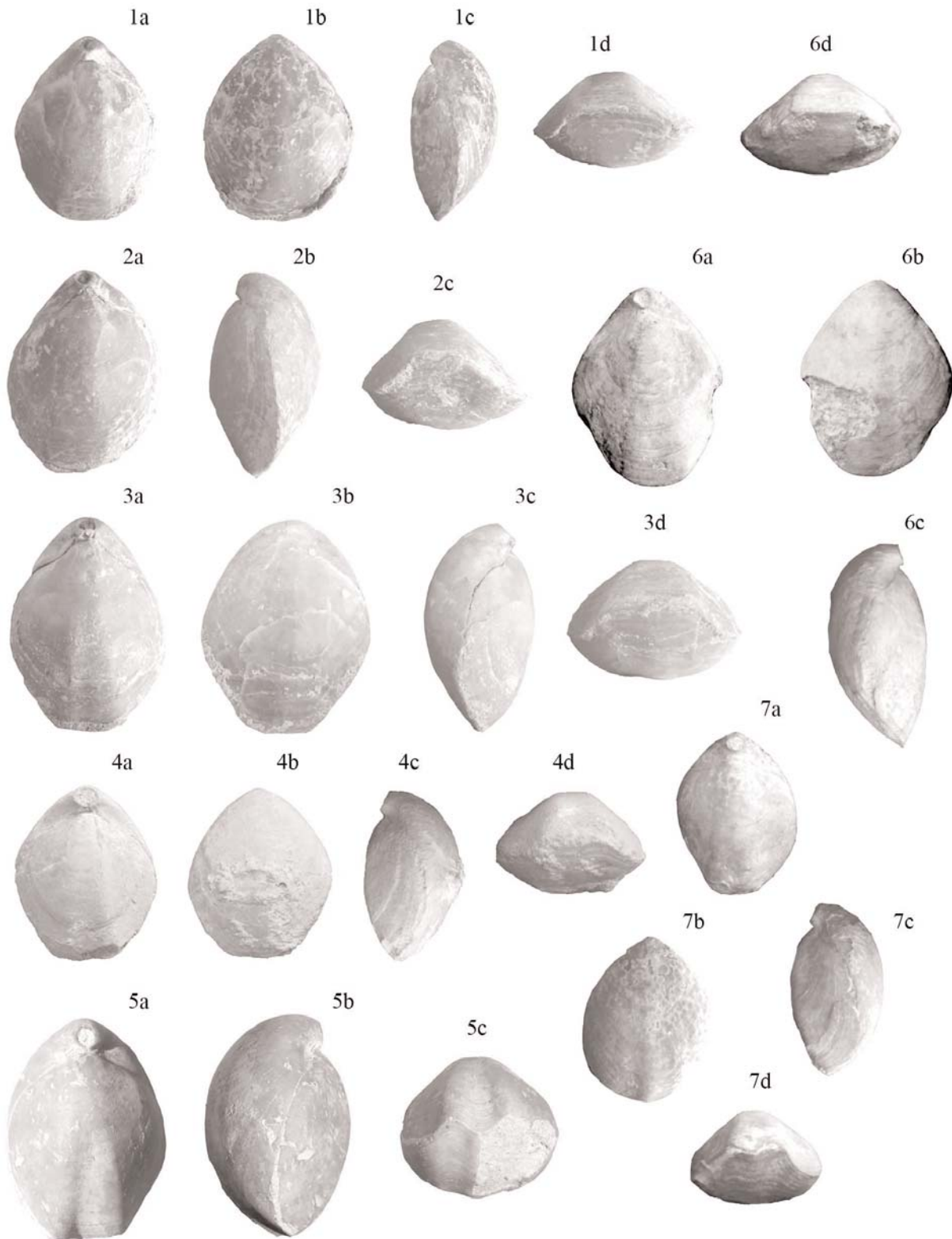


Lámina III

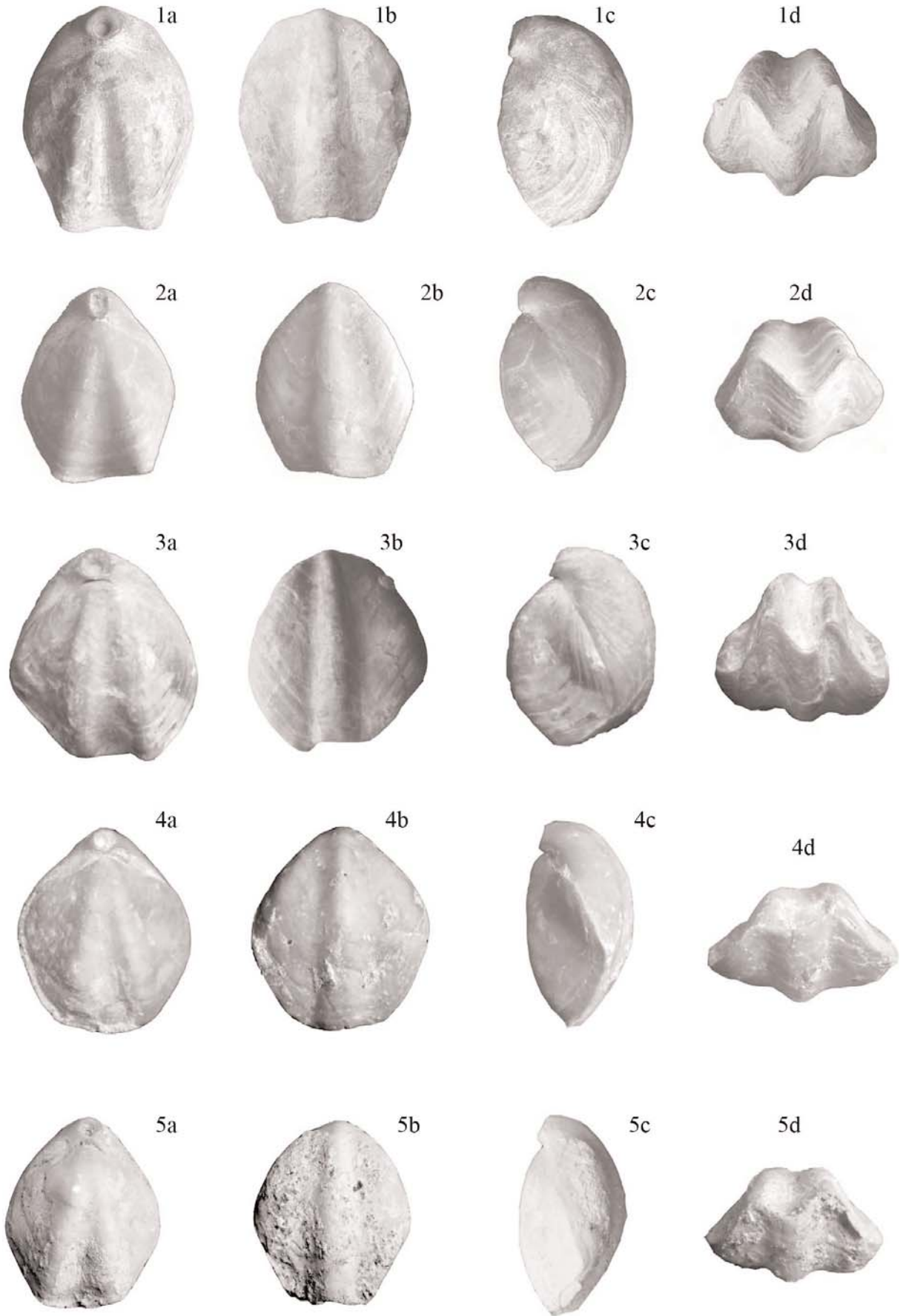


Lámina IV

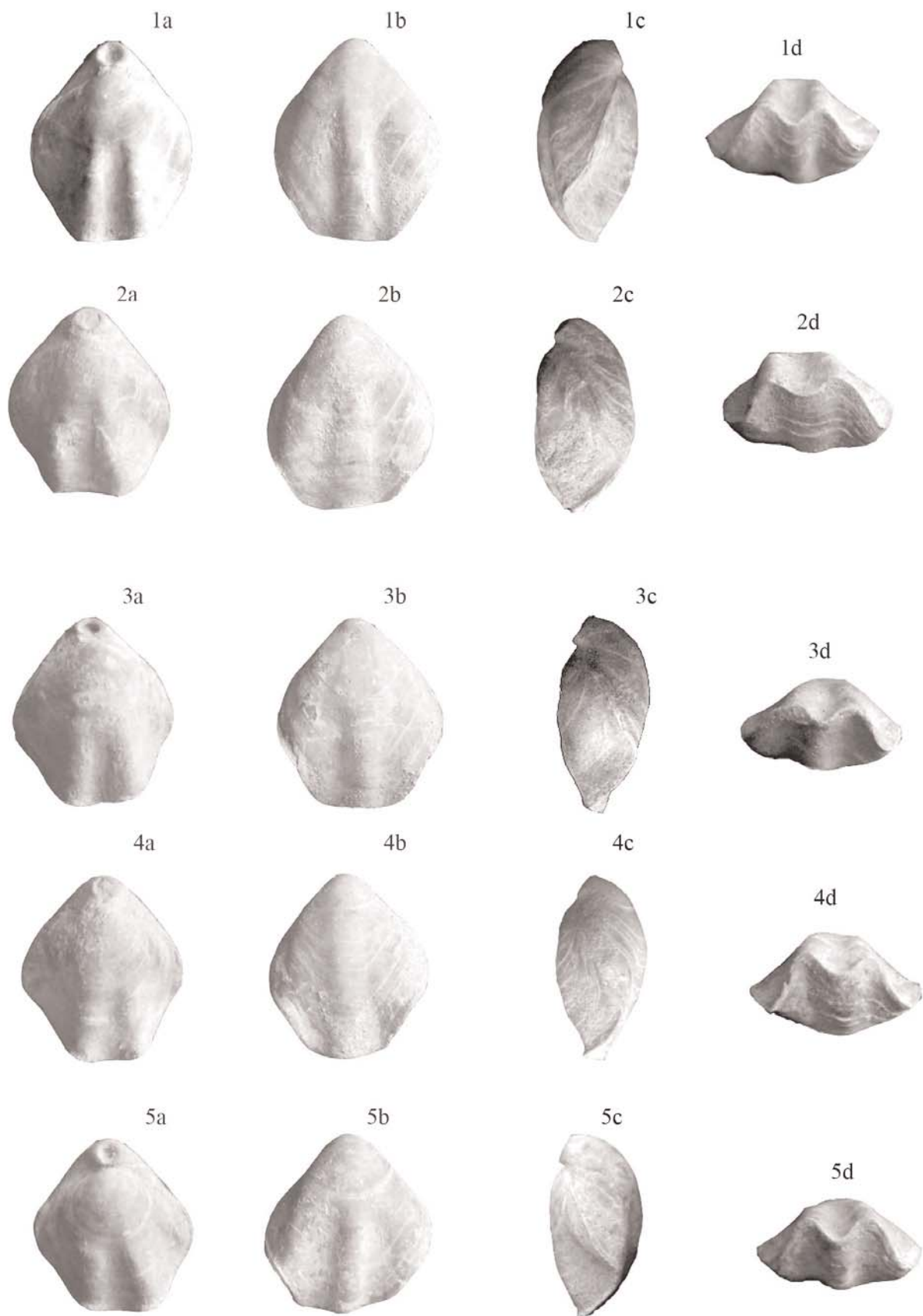


Lámina V

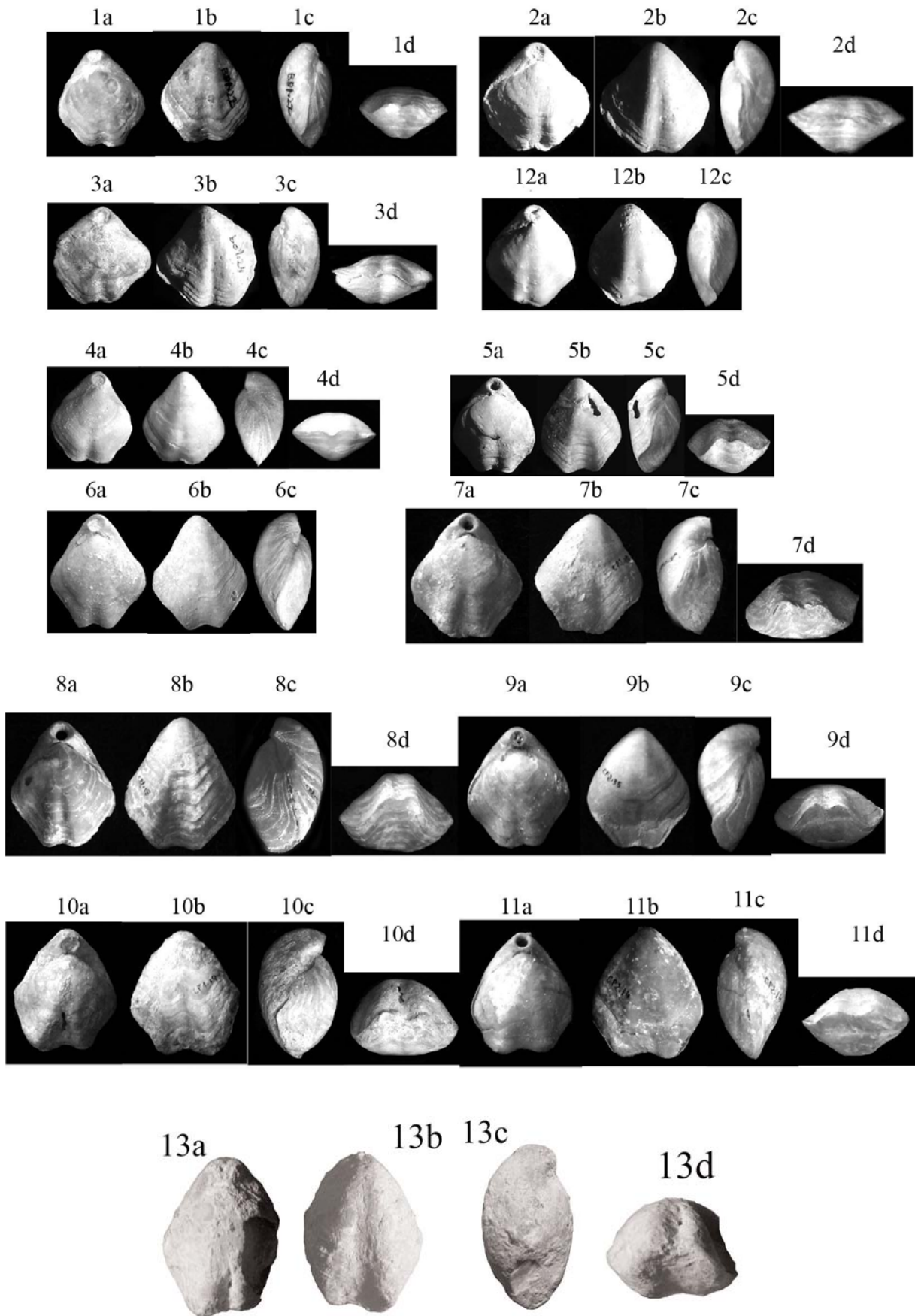


Lámina VI

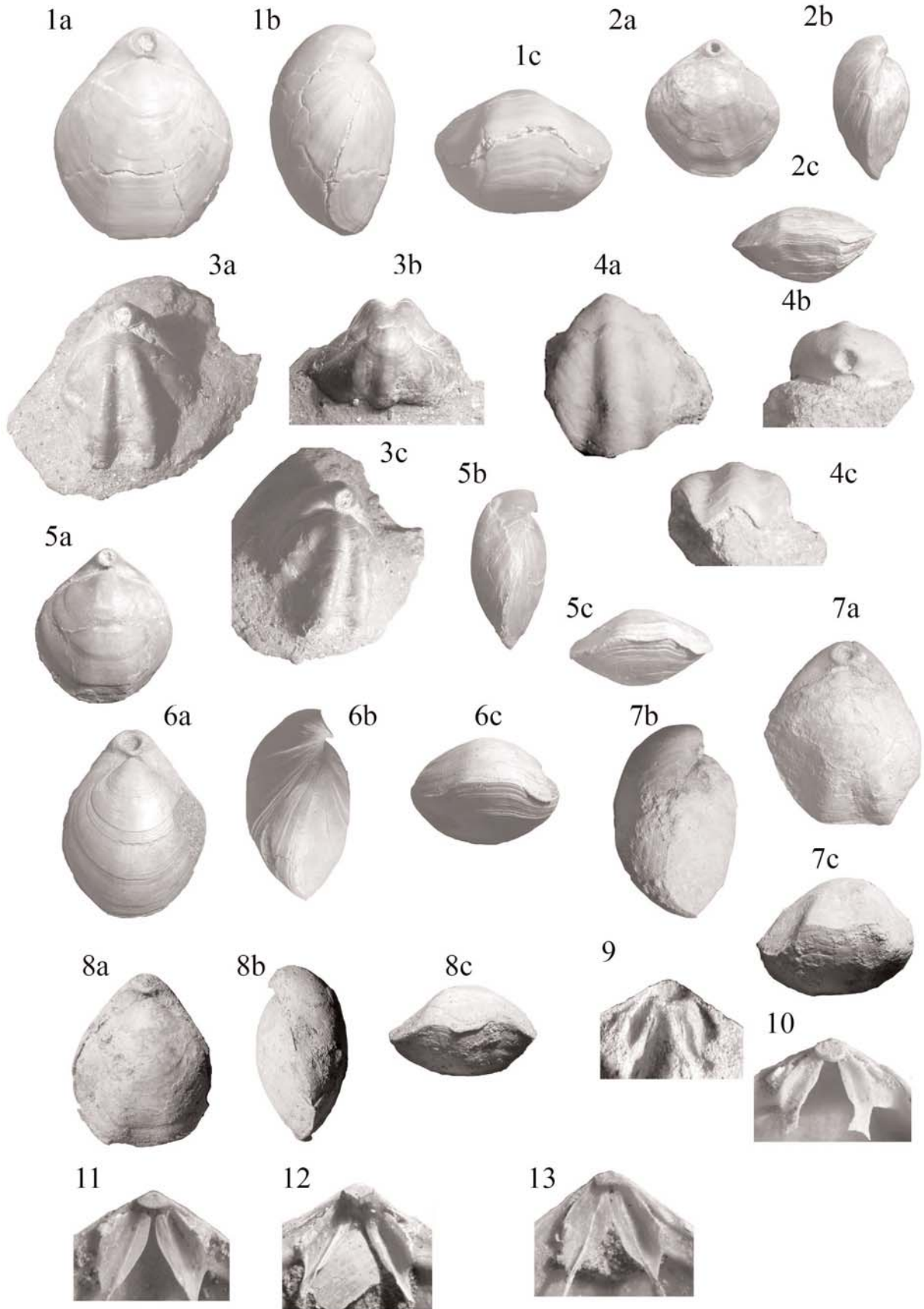
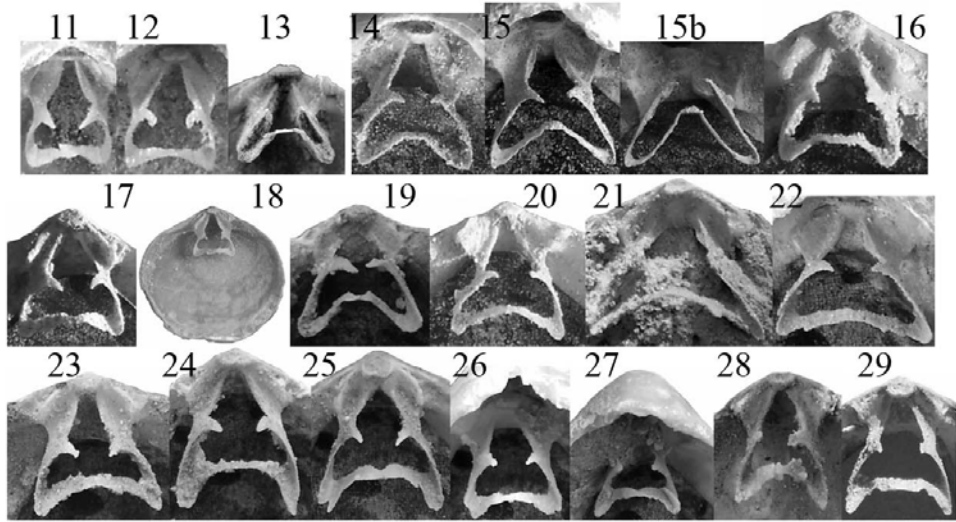
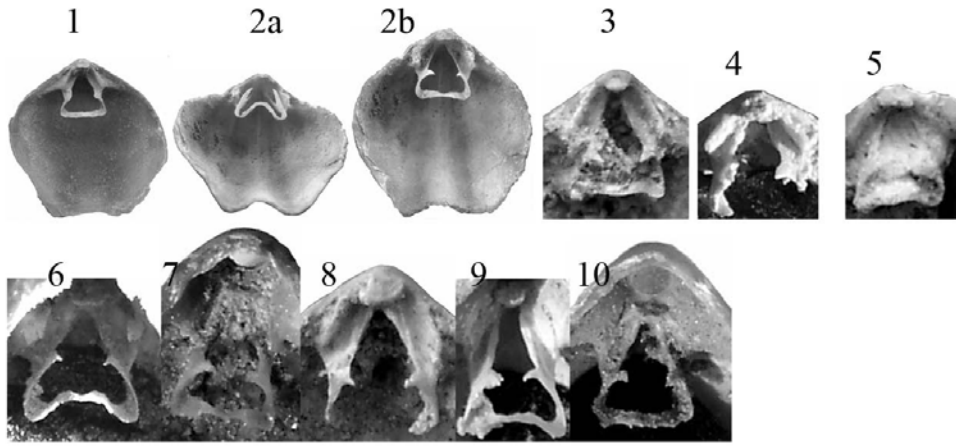
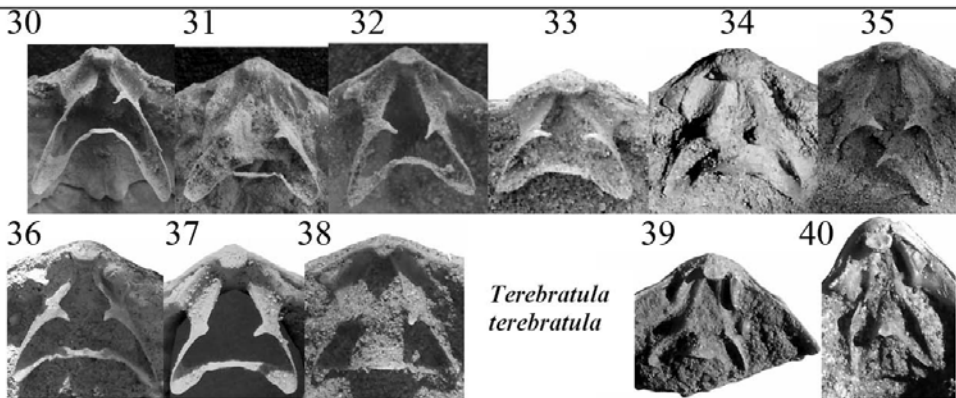


Lámina VII



Terebratula calabra



Terebratula terebratula

Terebratula maugerii

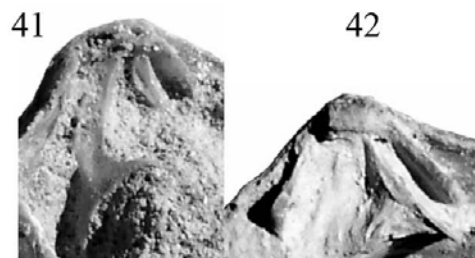
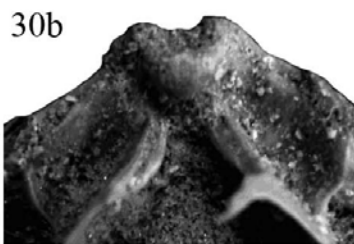


Lámina VIII

NUEVOS HALLAZGOS DE EQUINODERMOS MIOCÉNICOS DE YECLA (MURCIA)

Por: Daniel Andrés Díaz

Introducción.- En el presente trabajo se van a describir un lote de siete nuevos géneros y especies fósiles de equinodermos que con anterioridad no habían sido citadas para el término municipal de Yecla, como son; *Cidaris melitensis*; *Arbacina monilis*; *Clypeaster folium*; *Hypsoclypus* cfr. *elegans*; *Hypsoclypus semiglobus*; *Schizaster* aff. *barbarus* y *Spatangus* sp.

El principal objetivo de este segundo trabajo¹ que aquí presentamos es seguir confeccionando el catálogo paleontológico de nuestro término municipal, cosa que poco a poco nos está posibilitando un mayor conocimiento de la historia geológica de nuestro marco territorial, sin duda, punto de partida para futuros proyectos o actividades que aboguen por una mejor conservación y respeto de nuestro cada día más deteriorado medio natural.

Sistemática.-

Filum.- Echinodermata (Klein, 1734 ex De Brugière, 1789)

Clase.- Echinoidea (Leske, 1778)

Subclase.- Cidaroidea (Claus, 1880)

Superorden.- Camarodonta (Jackson, 1912)

Orden.- Cidaroida (Claus, 1880)

Familia.- Cidaridae (Gray, 1825)

Subfamilia.- Cidarinae (Gray, 1825)

Género.- *Cidaris* (Leske, 1778)

Especie tipo.- *Echinus cidaris* (Linné, 1758)

Especie.- *Cidaris melitensis* (Forbes in Wright, 1855)

Material.- Aunque no disponemos de ejemplares completos de la presente especie, si que hemos localizado un pequeño depósito detrítico compuesto por abundante fauna fósil, en donde destacan, por su elevado número, las radiolas de *C. melitensis*, apareciendo también aunque en menor porcentaje, las placas que conforman las paredes de dicha especie (*Figura 1*). Debido a las características geológicas del depósito en donde se ha hallado todo este tipo de material y en base a la presente relación faunística, podríamos asignar a *C. melitensis* una edad comprendida entre el Tortonien superior-Messiniense inferior.

¹ Recordar que en el número anterior de esta misma revista presentamos un primer artículo relacionado con los equinodermos miocénicos conservados en los Fondos del Museo Arqueológico de dicha ciudad. Véase ANDRÉS DÍAZ, D. "Algunos equinodermos miocénicos de los fondos del Museo Arqueológico Municipal Cayetano de Mergelina de Yecla (Murcia)." *En Boletín Interno de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana*. Núm. 4, Murcia, Febrero 2005, pp. 42-46.

Descripción.- La ausencia de ejemplares completos implica que nuestra descripción la hagamos en base a las diversas placas y radiolas localizadas. En este sentido, éstas placas interambulacrales (*Figura 1b*), cuyas dimensiones son muy variables, no sobrepasan los 7 mm de altura x 10 mm de anchura; presentan una serie de tubérculos principales de aspecto acuminado, con un pequeño mamelón perforado; solamente crenulados o subcrenulados los más cercanos al peristoma. Áreas escrobiculares² redondas y contorneadas por un cerco de gránulos o tubérculos escrobiculares más gruesos que altos. El área miliar también aparece cubierta por una serie de gránulos más pequeños³.

Las radiolas (*Figura 1a*), son alargadas, claviformes, cuya longitud en algunos ejemplares excede de los 32 mm y un espesor que oscila en torno a los 3 mm. Éstas radiolas están recorridas por una serie de líneas longitudinales y sensiblemente paralelas, formadas por gránulos de pequeño tamaño y de bastante espesor. Estos pequeños tubérculos se atenúan hacia el collarete⁴ y, sobre todo, hacia la punta de la radiola, donde las series de granos se convierten en finas crestas que confluyen en el extremo de la radiola. Sólo ocasionalmente estas filas longitudinales se interrumpen antes de llegar a la punta. El collarete es corto y el botón articular bicónico, con un acetábulo o cavidad relativamente pequeña.

Distribución estratigráfica.- Según GÓMEZ-ALBA⁵, la especie *C. melitensis* se desarrolla entre el Mioceno medio y el Mioceno superior, siendo bastante frecuente durante el Mioceno terminal, sobre todo en España.

Distribución geográfica.- Por toda la Europa mediterránea. En España, y concretamente para el área alicantina, esta especie es citada en la Zona del Pantano de Elche, en la Sierra de Hurchillo y en la Sierra del Colmenar de Alicante⁶.

² El **área escrobicular** o **areola** es esa especie de anillo o círculo liso y algo deprimido que se sitúa alrededor de la base del tubérculo y que se dispone para la fijación de los músculos de la radiola.

³ La zona externa del área escrobicular se denomina **superficie extraescrobicular** o **zona miliar**, por estar cubierta de tubérculos miliares, una granulación muy pequeña y densa que sirve para la inserción de los “pedicelios”, que son una serie de espículas finísimas especializadas como órganos defensivos o prensores.

⁴ El **collarete** es el extremo proximal de la radiola, es la zona por la que se fija al tubérculo principal de una placa interambulacral.

⁵ Véase pieza completa en GÓMEZ-ALBA, J. A. S. *Guía de Campo de los fósiles de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona, 1988. Pág. 590, lám. 292, fig. 2.

⁶ Véase SANTOLAYA, J. M. y SILLERO, C. “Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (I).” *En CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía*. Vol. 3, Núm. 5. Elche, enero 1994, equinodermo 30, pp. 25-26.

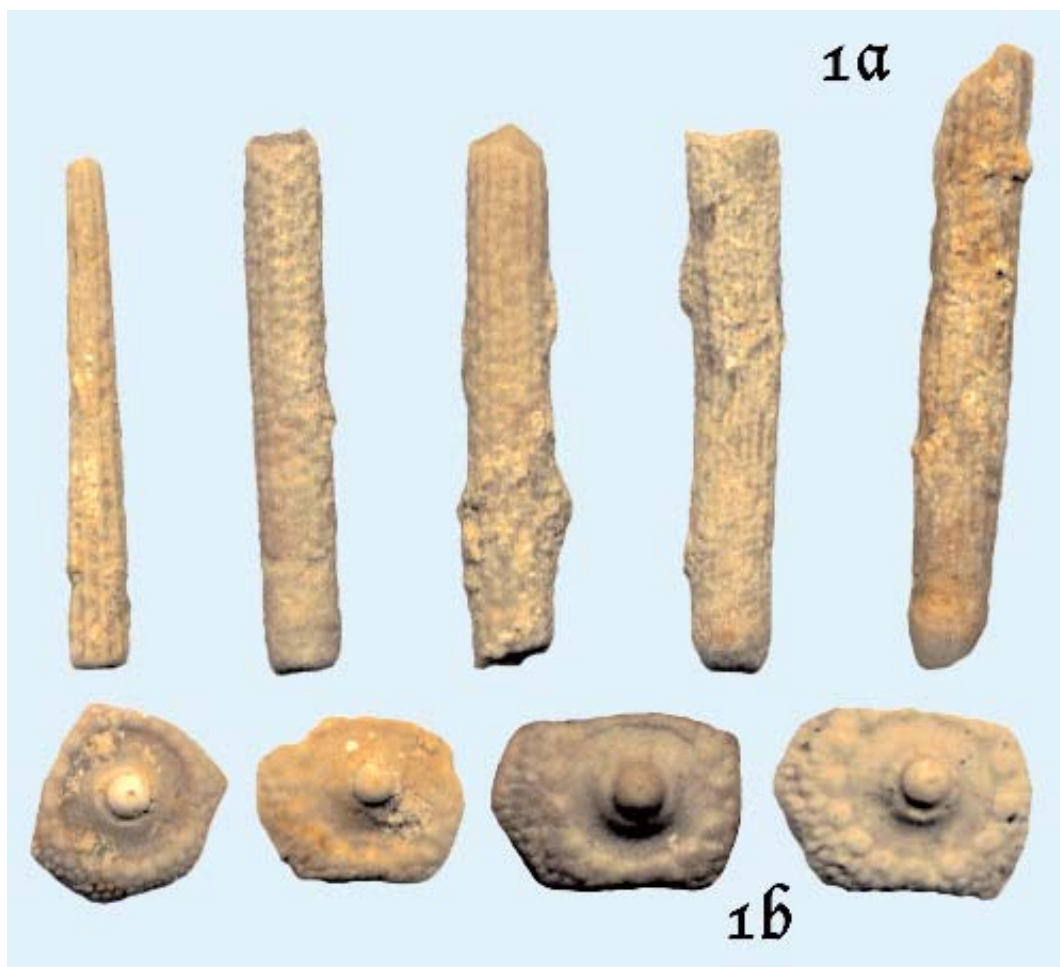


Figura 1.- *Cidaris melitensis*

Clase.- Echinoidea (Leske, 1778)

Subclase.- Euechinoidea (Bronn, 1860)

Superorden.- Camarodonta (Jackson, 1912)

Orden.- Echinoida (Claus, 1876)

Suborden.- Temnopleurina (Mortensen, 1941)

Familia.- Temnopleuridae (A. Agassiz, 1872)

Género.- Arbacina (Pomel, 1869)

Especie tipo.- *Echinus monilis* (Desmarest, 1816)

Especie.- *Arbacina monilis* (Desmarest)

Material.- De la presente especie disponemos de dos únicos ejemplares cuyas dimensiones son muy similares (11 a 12 x 7 a 8 mm), presentando una de las piezas un ligero aplastamiento lateral (*Figura 2b*). Ambas piezas proceden de un depósito detrítico de arena blanca, cuya relación faunística nos permitiría hablar de un Tortoniense superior-Messiniense inferior.

Descripción.- Pequeña, circular, de perfil subcónico. Presenta unos ambulacros delgados cuya anchura máxima (2 mm), es la mitad exacta de la anchura de los inte-

rambulacros (4 mm). Estos ambulacros presentan unas pequeñas placas en donde se observan unos diminutos tubérculos principales lisos y sin perforación alguna, a su alrededor y con el uso de una lente de aumento, se aprecia una densa granulación miliar. En las placas interambulacrales esta serie de tubérculos siguen una distribución similar a la aparecida en los ambulacros.

Las placas ambulacrales son oligoporas, formadas por tres pares de poros separados por tres especies de crestas, zonas poríferas rectas.

El periprocto, situado centralmente sobre la superficie aboral o cara superior de la presente pieza tiene una anchura de 2'5 mm, siendo algo más pequeño que la abertura que presenta el peristoma sobre la superficie adoral o inferior de dicho fósil, siendo ésta de 4'5 mm. En ninguno de los ejemplares se aprecia el aparato apical.

Afinidades.- A la hora de identificar el género *Arbacina*, se pueden presentar algunos problemas debido a la similitud morfológica que tienen estas piezas con el género *Psammechinus*, para nuestro caso concreto, hemos determinado su distinción basándonos en la disposición de los poros ambulacrales, ya que el género *Psammechinus* los presenta pseudotrigeminados⁷, lo que permite fácilmente su distinción con *Arbacina* que presenta, como hemos dicho con anterioridad, unas placas ambulacrales oligoporas.

Distribución estratigráfica.- El género *Arbacina* se desarrolla entre el Oligoceno y el Plioceno, según GÓMEZ-ALBA⁸ la especie *A. monilis* sería exclusiva del Mioceno medio al Plioceno.

Distribución geográfica.- Se distribuye fundamentalmente por todo el Sur de Europa, hallando así mismo numerosas referencias en Francia y sureste de España.

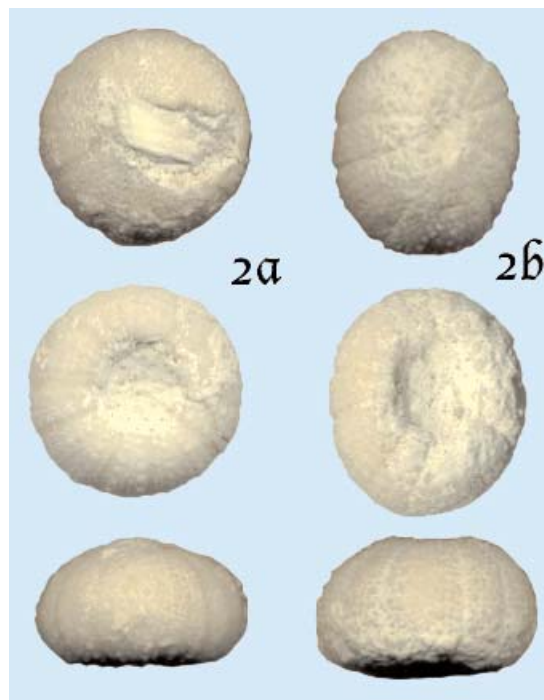


Figura 2.- *Arbacina monilis*

Clase.- Echinoidea (Leske, 1778)

Subclase.- Euechinoidea (Bronn, 1860)

Orden.- Clypeasteroidea (A. Agassiz, 1872)

Suborden.- Clypeasterina (A. Agassiz, 1872)

Familia.- Clypeasteridae (L. Agassiz, 1835)

Género.- Clypeaster (Lamarck, 1801)

Especie tipo.- Echinus rosaceus (Linné, 1735)

Especie.- Clypeaster folium (Agassiz, 1847)⁹

Material.- Disponemos de un único ejemplar cuyas dimensiones son 108 x 96 x 14 mm. Dicha pieza, como se puede ver en la presente imagen (*Figura 3*) no muestra un buen grado de conservación, faltándole incluso el ambulacro anterior. En todo caso, la edad propuesta para esta pieza se encuadraría entre el Serravaliense-Tortoniense.

Descripción.- Forma por lo general muy comprimida sobre los bordes, un poco más elevada sobre la parte central, zona que precisamente viene a corresponder al área ambulacral. Éstos ambulacros son cortos, abiertos, y aproximadamente cubren la misma superficie que existe entre los extremos de éstos y el borde.

Las zonas poríferas son levemente alargadas y presentan un ligero hundimiento con respecto a las zonas interporíferas que son más pronunciadas y elevadas. A su vez, también se podría decir que el área interambulacral es más baja que la ambulacral.

La parte inferior es plana; presenta un peristoma con forma pentagonal y profundo junto a unos canales peribucles ligeramente más hundidos que el resto de la superficie. Aparato anal submarginal, con un pequeño periprocto redondeado.

Distribución estratigráfica.- El género *Clypeaster* se extiende desde el Priaboniense (Eoceno Superior) a la Actualidad, quedando la especie *C. folium* restringida al Neógeno, con especial desarrollo a lo largo de todo el Mioceno.

Distribución geográfica.- Se trata de una forma muy extendida por todo el mundo. En España es abundante por todo el Levante, desde Cataluña hasta Andalucía. Según la monografía realizada por MICHELIN¹⁰, en el área italiana se han localizado distintos ejemplares de *C. folium* en las localidades de Palermo (Sicilia) y Malta.

⁷ Normalmente los poros suelen estar alineados longitudinalmente en una, dos o tres filas. Se habla de **poros trigeminados** o **trisociados** cuando los dos poros inferiores de una placa forman con el superior de la placa contigua, escalones de tres peldaños.

⁸ Véase pieza completa en GÓMEZ-ALBA, *Op. cit.* pág. 598, lám. 296, fig. 14.

⁹ Para la descripción de esta especie nos hemos basado en MICHELIN, HARDOUIN "Monographie des clypeastres fossils." En *Mém. Soc. Géol. du France. Serie 2, Vol. VII, 1861*, pág. 139, pl. XX.

¹⁰ *Ibidem.*

En el vecino término de Jumilla también ha sido citada esta misma especie para el piso Burdigaliense¹¹.

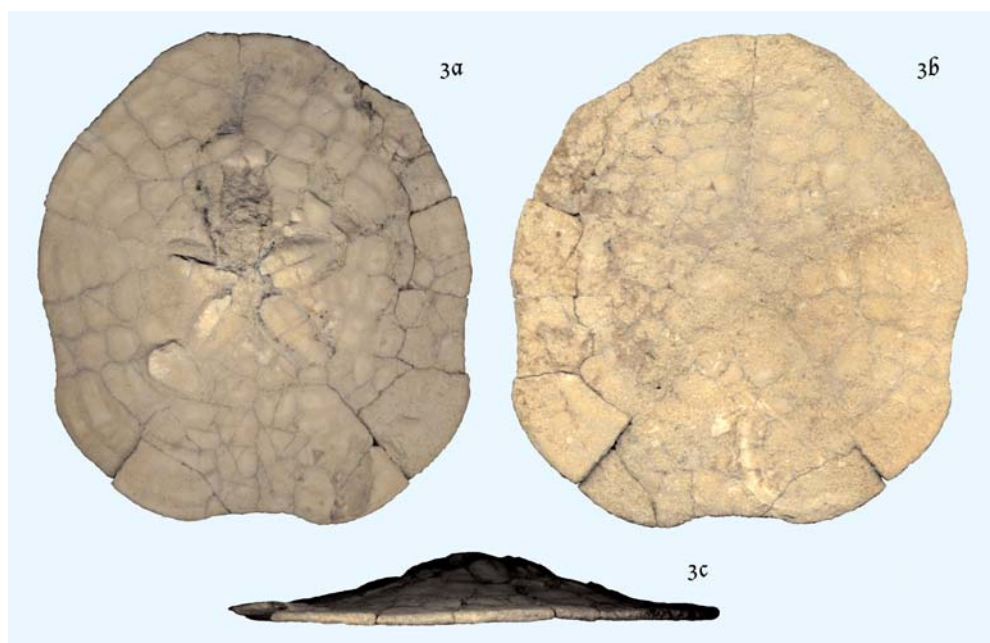


Figura 3.- Clypeaster folium

Subclase.- Euechinoidea (Bronn, 1860)

Superorden.- Microstomata (Smith, 1984)

Orden.- Cassiduloida (Claus, 1880)

Familia.- Echinolampadidae (Gray, 1851)

Género.- Hypsoclypus (Pomel, 1869)¹²

Especie tipo.- Conoclypus lucae (Desor in Agassiz & Desor, 1847)¹³

Especie.- Hypsoclypus cfr. elegans (Airaghi)¹⁴

Material.- Disponemos de un único ejemplar completo cuyas medidas son 120x126x52 mm., presentando, sobre uno de los costados, una ligera deformación (Figura 4). A dicha pieza le asignaríamos una edad Serravaliense debido a la posición estratigráfica y a la relación faunística del depósito en donde ha sido hallada.

¹¹ Véase listado de fósiles en MARTÍNEZ, ROQUE; VILLALBA, JOSÉ; ORTUÑO, ANTONIO y LÓPEZ, JOSE MANUEL *Enciclopedia divulgativa de la Historia Natural de Jumilla-Yecla. Vol. 1 El Medio Ambiente.* Jumilla, 2000, pág. 26.

¹² El género *Hypsoclypus* ha sido citada como sinónimo de *Conolampas* (A. Agassiz, 1883), *Libyolampas* (Lambert, 1914) y *Heteroclypeus* (Cotteau, 1891), aunque de esta última difiere en determinados aspectos.

¹³ En el pasado se consideraba a *Conoclypus plagiosum* como la especie tipo de este género aunque posteriormente se pudo comprobar que se trataba de ejemplares jóvenes de *Conoclypus lucae*.

¹⁴ La figura es similar a la aparecida en SANTOLAYA, J. M. y SILLERO, C. "Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (III)." En *CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Minerología.* Vol. 4, Núm. 7. Elche, enero 1995, pág. 38.

Descripción.- Se trata de una pieza de gran tamaño, subcircular, cupulada, bastante abultada, con la cara inferior aplanada y muy desarrollada. Presenta un sistema apical monobasal, con pequeñas placas oculares. Ambulacros muy largos, rectos y abiertos que se prolongan hasta la zona marginal, mostrando cierta asimetría. Las zonas interporíferas presentan aproximadamente la misma anchura que las zonas poríferas, aunque éstas son algo más estrechas, con poros ligeramente conjugados y desiguales, los internos redondos y los externos alargados transversalmente (*Figura 4d*). Las zonas poríferas son de desigual longitud, existiendo más pares de poros en la zona derecha.

Periprocto muy cercano al borde, elíptico y transverso. Peristoma en posición central, ligeramente situado en la zona anterior, transversal y con forma estrellada. Canales peribucles débilmente desarrollados, formando una pendiente entrada empinada hacia el peristoma. Floscela muy desarrollada con gruesos burletes triangulares.

Distribución estratigráfica.- El género *Hypsoclypus* es exclusivo del periodo Neógeno (Mioceno y Plioceno), aunque la especie *H. elegans* es exclusiva del Helveciense.

Distribución geográfica.- *Hypsoclypus* es una forma muy frecuente en todo el Terciario de Europa y del Norte de África, hallándose incluso en la actualidad distintas especies pertenecientes a este mismo género en Indias occidentales, Antillas, Filipinas, Indonesia o las Maldivas. En el vecino término de Jumilla ha sido citada también esta especie para el piso Burdigaliense¹⁵, aunque son numerosos los yacimientos de nuestra Región en donde hallamos ejemplares similares.

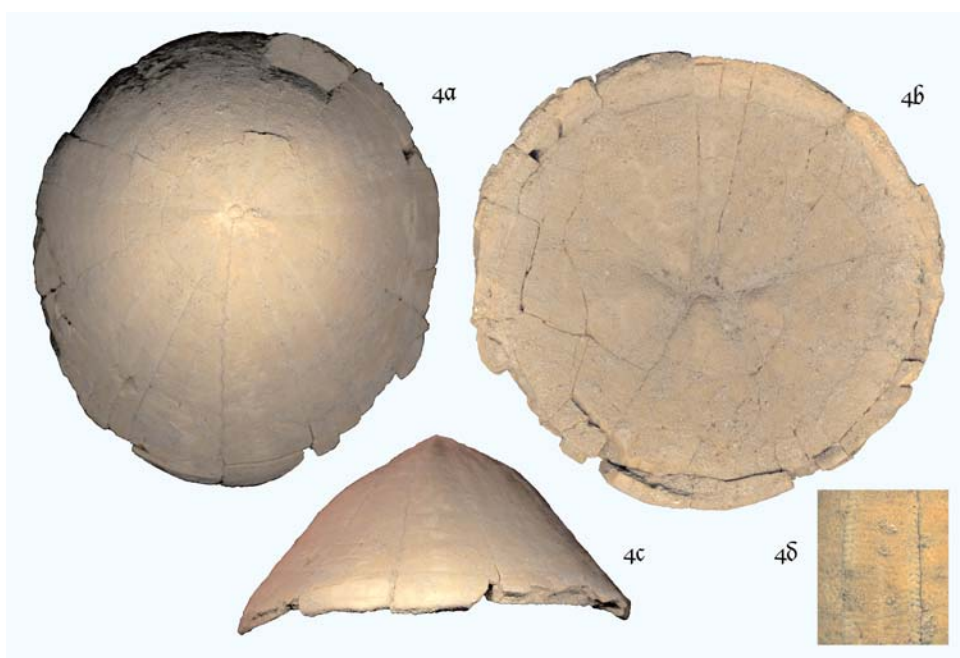


Figura 4.- *Hypsoclypus* cfr. *elegans*

Especie.- *Hypsoclypus semiglobus* (Lamarck, 1816).

¹⁵ MARTÍNEZ, R.; VILLALBA, J.; ORTUÑO, A. y LÓPEZ, J. M. Op. cit., pág. 26.

Material.- Disponemos de seis ejemplares que presentan una mala conservación ya sea por el desconchado de las piezas o bien deformaciones post-deposicionales, todas ellas presentan diversos indicios de haber permanecido durante bastante tiempo en superficie, fuera de su contexto geológico original. El ejemplar mejor conservado posee las siguientes medidas 145 x 115 x 50 mm. Y a las seis piezas les asignaríamos una edad Serravaliense.

Descripción.- Se trata de una serie de piezas muy similares a *Hypsoclypus cfr. elegans*, por ello y para no reiterar en datos anteriormente descritos vamos a proporcionar las principales referencias que hemos utilizado para distinguir ambas especies. En este sentido, vemos que *H. semiglobus* presenta una forma más alargada que *H. elegans* que posee una forma más circular. De perfil advertimos que *H. elegans* es cupulada, mientras que *H. semiglobus* es más comprimida y presenta una forma semicircular. En cuanto al estudio de las áreas ambulacrales se hace bastante difícil en las piezas recogidas ya que el desconchado impide su visión total, aunque podríamos decir que es muy similar a la de *H. elegans* (Figura 5c). Sobre la superficie inferior, aplanada, se observa un peristoma situado en posición central y de carácter algo más pentagonal y menos desarrollado que en *H. elegans*.

Distribución estratigráfica.- *H. semiglobus* se desarrolla fundamentalmente entre el Helveciense-Tortonense.

Distribución geográfica.- Es una especie bastante frecuente en los depósitos de ésta misma época a lo largo toda el área circum-mediterránea.

Observaciones.- El género *Hypsoclypus* fue creado por POMEL en 1869 para agrupar las especies con poros desdoblados en las filodas, carácter no específico que dio lugar a muchas discusiones y confusiones, por ello muchos autores no lo admiten y lo asimilan al género *Echinolampas*, aunque otros lo consideran como un subgénero de *Echinolampas*, configurando un grupo separado que gráficamente también ha recibido el nombre de *Echinolampas conoclypeiformes*¹⁶.

Éste género incluye como principales especies fósiles miocénicas a *H. lucae* (Desor in Agassiz & Desor, 1847), *H. plagiosomus* (L. Agassiz, 1840) especie asimilada a *H. elegans* por Lambert, 1907, *H. hemisphaericus* (Gregory, 1891) y *H. deserticus*.



Figura 5.- *Hypsoclypus semiglobus*

Subclase.- Euechinoidea (Bronn, 1860)

Superorden.- Atelostomata (Zittel, 1879)

Orden.- Spatangoida (Claus, 1876)

Suborden.- Hemiasterina (Fischer, 1966)

Familia.- Schizasteridae (Lambert, 1905)

Género.- Schizaster (L. Agassiz, 1836)¹⁷

Especie tipo.- Schizaster studeri (L. Agassiz, 1836)

Especie.- Schizaster aff. barbarus (Pomel, 1885)

Material.- Disponemos de 1 ejemplar completo (*Figura 6*) y de 3 ejemplares parcialmente conservados. La pieza que aquí presentamos es la de mayor tamaño de las halladas y sus medidas son 72 x 69 x 37 mm. La edad atribuible a la totalidad de las piezas sería Serravaliense.

Descripción.- Especie de tamaño grande, de forma relativamente alargada, cordiforme, de bordes suaves, con el borde posterior ligeramente picudo y el anterior levemente mellado por el surco del ambulacro anterior. Cara superior con declive regular hacia delante, siendo la quilla posterior prominente, donde se sitúa la máxima altura del caparazón, concretamente a nivel de los extremos de los ambulacros posteriores. En este punto, la quilla se dirige suavemente hacia abajo hasta encontrarse con el Periprocto, situado en una excavación de la cara posterior. Cara posterior truncada con una evidente inclinación hacia el plano anterior. Cara inferior con plastrón interambulacral muy prominente, especialmente en su porción posterior donde forma un talón muy acusado. Aparato apical situado en el tercio posterior.

Ambulacro anterior moderadamente ancho. Ambulacros pares estrechos y relativamente profundos; los anteriores más largos y flexuosos; los posteriores más cortos, siendo aproximadamente la mitad que los anteriores, tienen forma foliácea.

Fasciola peripetalífera suave, que pasa a cierta distancia del extremo de los ambulacros pares y que corta al surco anterior aproximadamente en su tercio anterior.

Afinidades.- Hemos optado por relacionar la pieza que aquí presentamos a la especie *S. aff. barbarus* que presenta SILLERO y SANTOLAYA¹⁸ en base a distintos rasgos que en nuestra opinión la distinguen de otras especies del mismo género. En

¹⁶ Véase SANTOLAYA, J. M. y SILLERO, C. "Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (III)." En *CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía*. Vol. 4, Núm. 7. Elche, enero 1995, equinodermo 124 bis, pág. 39.

¹⁷ Este género también ha sido tomada como sinónimo de *Paraster* (Pomel, 1869), *Prymnaster* (Koehler, 1914), *Rotundaster* (Lamber & Thiery, 1925), *Brachybrissus* (Pomel, 1883) y *Aplospatangus* (Lambert, 1907).

¹⁸ Véase SILLERO, C. y SANTOLAYA, J. M. "Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (VIII)." En *CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía*. Núms. 15-16. Elche, enero-julio 1999, equinodermo 279, pág. 4.

este sentido, vemos como su forma cordiforme es muy característica, aun a pesar de que en el ejemplar que aquí presentamos la anchura es mayor que la de la especie que describe POMEL en 1885, aunque esto es porque sufre un ligero aplastamiento lateral. En todo caso las medidas de la especie original y las de nuestra pieza son prácticamente idénticas.

En otro orden de cosas, vemos como el ambulacro anterior o impar de dicha especie es algo más estrecho que el de otras especies del mismo género. Y en base a otros pequeños detalles, se le ha aplicado el calificativo de *affinis* (*aff.*) –parecido-, a falta de confirmar totalmente nuestras pequeñas dudas.

Distribución estratigráfica.- El género *Schizaster* se extiende desde el Eoceno a la Actualidad, aunque a *S. barbarus* habría que situarla entre el Vindoboniense-Messiniense.

Distribución geográfica.- Tiene una distribución cosmopolita. En España, para la zona levantina es citada en el Mioceno superior de Sierra Gorda (Alicante)¹⁹.

Observaciones.- El género *Schizaster* engloba un gran número de especies, entre ellas las más conocidas para el Mioceno son *S. baylei* (Cotteau, 1877), *S. corsicus* (Agassiz, 1840), *S. dilatatus* (Pomel, 1887), *S. eurynotus* (Agassiz, 1840), *S. legraini* (Gauthier, 1900), *S. lovisatoi* (Cotteau, 1895), *S. parkinsoni* (Agassiz, 1840), *S. peroni* (Cotteau, 1877), *S. sahelensis* (Pomel, 1887) y *S. scillae* (Desmoulins, 1837).

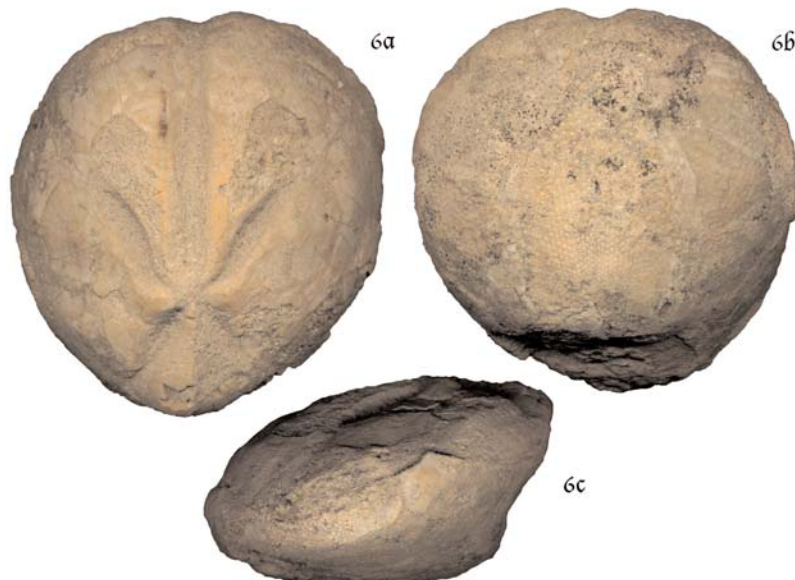


Figura 6.- *Schizaster aff. barbarus*

¹⁹ Véase SILLERO, C. y SANTOLAYA, J. M. “Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (VIII).” En *CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía*. Núms. 15-16. Elche, enero-julio 1999, equinodermo 279, pp. 4-5. Esta especie había sido citada previamente por MONTENAT y ROMAN en su trabajo denominado “Echinides néogènes d’Espagne (Provinces d’Alicante et Murcia).” En *Annales du Paleontologie*. 16, 1970.

Orden.- Spatangoida (Claus, 1876)

Suborden.- Micrasterina (Fischer, 1966)

Familia.- Spatangidae (Gray, 1825)

Género.- Spatangus (Gray, 1825)²⁰

Especie tipo.- Spatangus purpureus (Müller, 1776)

Especie.- Spatangus sp.

Material.- Disponemos de dos ejemplares de edad Serravaliense, conservados tal y como se ven en la fotografía. La pieza más pequeña está incompleta (*Figura 7a*) aunque es la mejor conservada, en cambio, la pieza que más completa está (*Figura 7b*) se halla deformada por uno de sus costados. Sus medidas son 87 x 72 x 28 mm para la pieza 7a y 109 x 91 x 36 para la pieza 7b.

Descripción.- Piezas de gran formato, con la superficie superior ligeramente cupulada, su punto más alto coincide con la posición del disco apical, que en nuestras piezas no llega a definirse claramente. Superficie inferior aplanada. Borde anterior mellado por el surco del ambulacro impar, ambulacro más abierto que los pares y menos profundo. Ambulacros pares aproximadamente de la misma longitud, los delanteros levemente más arqueados que los traseros. Cada uno de los ambulacros tiene unas zonas poríferas largas, más anchas que las zonas interporíferas. Las zonas poríferas se constituyen mediante parejas de poros simples y redondeados.

En ninguna de las piezas podemos observar el periprocto que se halla situado sobre la cara posterior, como en el resto de las especies de este género. Peristoma situado en posición central próximo al borde anterior, algo más ancho que largo y de forma arriñonada.

Distribución estratigráfica.- El género *Spatangus* se extiende desde el Eoceno a la Actualidad.

Distribución geográfica.- Tiene una distribución cosmopolita.

Observaciones.- El género *Spatangus*, al igual que sucede con los *Schizaster*, engloban a un gran número de especies, de entre todas ellas, las más importantes que vivieron durante el Mioceno son *S. delphius* (Defrance, 1827), *S. euglyphus* (Laube, 1868), *S. pauper* (Pomel, 1887), *S. peroni* (Cotteau, 1877), *S. Rhodi* (Cotteau, 1876), *S. sahelensis* (Pomel, 1887), *S. simplex* (Agassiz, 1840) y *S. szaboï* (Cotteau, 1878).

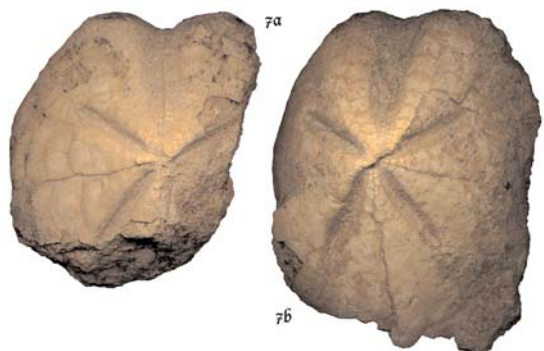


Figura 7.- Spatangus sp.

²⁰Sinónimo de *Prospatangus* (Lambert, 1902) y de *Phymapatagus* (Lambert, 1910).

Bibliografía general

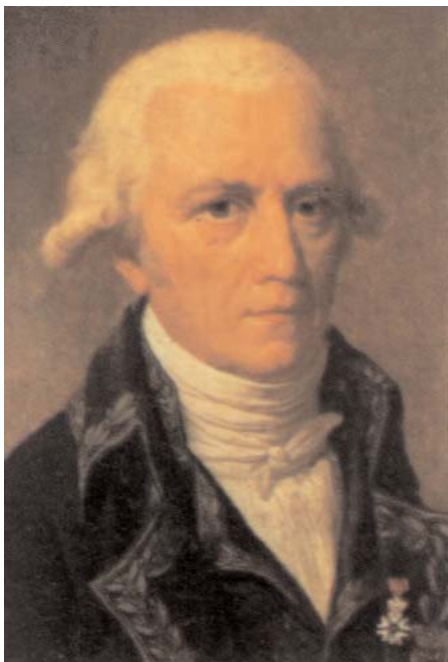
- DOMÉNECH, ROSA y MARTINELL, JORDI. *Introducción a los fósiles*. Ed. Masson. Barcelona, 1966, 288 pp.
- E. RICHTER, ANDREAS. *Manual del coleccionista de fósiles*. Barcelona, 1989, 460 pp.
- GÓMEZ-ALBA, J. A. S. *Guía de Campo de los fósiles de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona, 1988.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, NIEVES. *Guía de Campo de los Fósiles de España*. Ed. Pirámide, Madrid, 1986.
- MARTÍNEZ, ROQUE; VILLALBA, JOSÉ; ORTUÑO, ANTONIO y LÓPEZ, JOSE MANUEL *Enciclopedia divulgativa de la Historia Natural de Jumilla-Yecla. Vol. 1 El Medio Ambiente*. Jumilla, 2000.

Bibliografía específica

- ANDRÉS DÍAZ, D. "Algunos equinodermos miocénicos de los fondos del Museo Arqueológico Municipal Cayetano de Mergelina de Yecla (Murcia)." En *Boletín Interno de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana*. Núm. 4, Murcia, Febrero 2005, pp. 42-46.
- MICHELIN, HARDOUIN "Monographie des clypeâstres fossils." En *Mém. Soc. Géol. du France. Serie 2, Vol. VII, 1861*.
- MORTENSEN, T. *A Monograph of the Echinoidea. 4 (1) Holectypoida, Cassiduloidea*. Reitzel, Copenhagen, 1948. 363 pp, 14 pls.
 - *A Monograph of the Echinoidea 4 (2) Clypeasteroidea*. C. A. Reitzel, Copenhagen, 1948.
- ROBERT, PHILIPPE *Encyclopedie des Echinides Fósiles*. Tome III. Terrains Tertiaires. 1985.
- SANTOLAYA, J. M. y SILLERO, C. "Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (I)." En *CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía*. Vol. 3, Núm. 5. Elche, 1994.
- "Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (III)." En *CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía*. Vol. 4, Núm. 7. Elche, 1995.
- SILLERO, C. y SANTOLAYA, J. M. "Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la Provincia de Alicante (VIII)." En *CIDARIS. Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía*. Núms. 15-16. Elche, 1999.
- *TREATISE ON INVERTEBRATE PALEONTOLOGY*. Parte U. Echinodermata Vol. 3. The Geological Society of America and The University of Kansas Press, 1966. 695 pp.

LAMARCK Y EL LAMARCKISMO

Por: Marcial de la Cruz



Continuando la serie de artículos publicados en este boletín dedicados a la evolución, no podía faltar la figura de Lamarck y su fallida teoría de la evolución "Herencia de los caracteres adquiridos" más conocida como "Lamarckismo", cubramos ese vacío, ya que el rechazo que sufrió la teoría de la evolución de Lamarck, marcó el descrédito de su autor en vida y aun mucho después de su muerte, y arrastró consigo injustamente al resto de su obra. No fue hasta principios del siglo XX cuando se revisaron sus ideas y se le comenzó a reconocer como un gran naturalista y pensador avanzado para su época.

Jean Baptiste de Lamarck nació en 1744 en Bazentin-le-Petit. Muy joven ingresó en el ejército, donde por su valor en combate ascendió rápidamente a oficial. En 1768 debido a una herida en el cuello tuvo que abandonar la carrera de las armas, como solo le quedó una pequeña pensión para vivir, y dada su posición de caballero decidió estudiar medicina, profesión que nunca llegó a practicar. En aquellos años la botánica estaba muy ligada a la medicina, y era una afición muy popular entre la nobleza que cultivaba en sus propiedades gran variedad de especies de flores y plantas traídas del extranjero, esto hizo que Lamarck se dedicara a la botánica, pero con un espíritu científico. No tardó en escribir un gran libro titulado "*Flora de Francia*" que le publicó el naturalista Georges Louis Buffon, en el que comenzó a aplicar claves dicotómicas en la clasificación de las especies.

Gracias al prestigio obtenido con su libro y a la amistad con Buffon le eligieron miembro de la Academia Francesa de Ciencias, obteniendo un puesto en el museo de Historia Natural. En 1793, motivado por una reorganización del museo, pasó a ser profesor del área de insectos y gusanos, departamento que luego él renombraría como de zoología de invertebrados.

Lamarck fue el primero en utilizar el término de biología para referirse a las ciencias de la vida y el que acuñó la palabra invertebrados. Sobre este nuevo campo escribió un importante libro en siete tomos "*Historia natural de los animales invertebrados*" (1815-1822) muy avanzado para su época.

Escribió sobre muy diversos temas como: meteorología, química e hidrología, pero por lo que es más conocido es por su teoría de la evolución, que expuso en el

libro *"Filosofía Zoológica"* (1809). Según Lamarck, los órganos se adquieren o se pierden como consecuencia del uso o desuso, y los caracteres adquiridos por un ser vivo son heredados por sus descendientes. De esta manera un herbívoro que estire el cuello para alcanzar las ramas altas, logrará que este se alargue, y tras varias generaciones de transmitir esta característica a sus descendientes tendríamos una jirafa. Para Lamarck el principio que rige la evolución, es la necesidad o el deseo, que él denominó *"Besoin"*, también se conoce su teoría como *"herencia de los caracteres adquiridos"* o *Lamarckismo*.

Diversas circunstancias hicieron que Lamarck fuera perdiendo el prestigio y la posición científica conseguida, entre ellas se pueden considerar, que nunca expuso con claridad ni razonó de forma coherente sus sobrevalorados argumentos, subestimó sus deficiencias; utilizó un lenguaje presuntuoso y grandilocuente; y se ganó la enemistad de importantes adversarios, entre ellos el eminente biólogo y antievolucionista, Georges Cuvier.

Lamarck murió solo, ciego y empobrecido a los 85 años en 1829.

Hoy día, sabemos que el uso o desuso de un órgano no es heredable, y aunque en aquellos años no existía la genética para corroborarlo, la bien fundada y cuidadosamente argumentada teoría propuesta por Darwin, se impuso, sustituyendo al *"Besoin"* por la Selección Natural como principio que rige la evolución.

La Ciencia tiene esa grandeza, los argumentos científicos pueden y deben ponerse a prueba, si no resisten las pruebas son falsos, y si no pueden ponerse a prueba no son científicos, por ejemplo, el mal llamado *"creacionismo científico"*.

A principios del siglo XX, el psicólogo norteamericano Mark Baldwin, dio una versión conductual a la teoría de la evolución de Darwin, sugiriendo que las innovaciones culturales y el aprendizaje podían ampliar y predisponer el curso de la Selección Natural. Este fenómeno conocido por varios nombres como *"evolución cultural"*, *"coevolución"* o *"asimilación genética"* se basa en que la Selección Natural podría favorecer genéticamente las características conductuales y físicas que mejor aprovechen el entorno.

La transmisión de conductas mediante el aprendizaje es un fenómeno observado en diferentes grupos de mamíferos como los chimpancés, delfines, los macacos japoneses o las nutrias marinas, pero donde sin duda es más llamativo es en el ser humano.

Reflexionemos sobre el tema planteándonos un ejemplo.

En un determinado momento del pasado un simio social que se ha erguido

sobre sus cuartos traseros y ha desarrollado un gran cerebro, empieza a asignar un significado a determinados sonidos que emite, esta relación de sonido-significado, no se transmite genéticamente de padres a hijos sino por un proceso de aprendizaje que incluye a los otros miembros del grupo, iniciando un proceso de comunicación. Con el paso de generaciones el número de sonidos relacionados a un significado aumenta, otorgando importantes ventajas a los usuarios de esta conducta, como puede ser el planificar mejor la obtención de alimento, avisar al grupo en caso de peligro, organizar estrategias defensivas etc.. Esta conducta ventajosa, por medio de la selección natural, irá depurando y especializando los órganos que les permiten realizarla como son el aparato fonador, el oído y aquellas partes del cerebro que intervienen en la codificación y decodificación de sonidos. Es decir la evolución biológica comienza a seleccionar genes favorables al nuevo comportamiento, preparando así a los descendientes para aprovechar mejor las nuevas conductas, coevolucionando genes y cultura.

¿La esencia de esta idea no os suena a algo conocido? ¿No es en alguna forma, Lamarkismo?.

Una vez rehabilitado Lamarck, por lo menos en parte, lo realmente cierto es que el verdadero motor de la evolución sigue siendo la Selección Natural, como afirmaba Darwin, y que solo donde la evolución biológica interactúa con la evolución cultural, el uso o desuso de determinados órganos por seguir determinadas conductas ventajosas puede variar o abrir nuevos caminos a la evolución.

Stephen Jay Gould se consideraba un lamarckista de corazón, aunque su razón pertenecía a Darwin, puede que descanse ahora más tranquilo, donde quiera que se encuentre.

ANOTACIONES DE UNA CLASE DE BIOFÍSICA

Por: Alfredo Castilla Wandosell

Cuando hablamos de **física**, nos vienen a la cabeza infinidad de fórmulas, principios y razonamientos que muchas veces ni entendemos, y que más de una vez nos han supuesto un verdadero quebradero de cabeza a la hora de solucionar algún que otro problema.

Cuando estos principios los vamos aplicando al mundo animal que nos rodea, nos damos cuenta que muchas veces sólo tenemos que fijarnos un poquito para solucionar esas dudas tan grandes que nos invadían con los números y las fórmulas que muchas veces más que aclarar pues digamos que "enturbiaban" más la duda que surgía.

Yo simplemente, desde mi punto de vista, pongo como ejemplo el tema del tamaño en los seres vivos y lo que esto supone en ellos, las ventajas y los inconvenientes del medio en el que viven y se desenvuelven.

El tamaño tiene una influencia sobre aspectos biomecánicos, por ejemplo, la locomoción.

Organismos de diferente tamaño tienen distintos tipos de locomoción. Para comparar tamaños existe un valor denominado NUMERO DE FRONDE (NºF.)

$$\text{NºF.} = V^2 / G * L$$

V= velocidad

G= aceleración gravitatoria

L= longitud

Recordar que el NºF. compara individuos de tamaños diferentes. Cuando este se mantiene constante, entre dos individuos diferentes existe una semejanza de tipo biomecánico.

El NºF. Tiene unas consecuencias curiosas, p.e., 2 individuos de diferente tamaño.

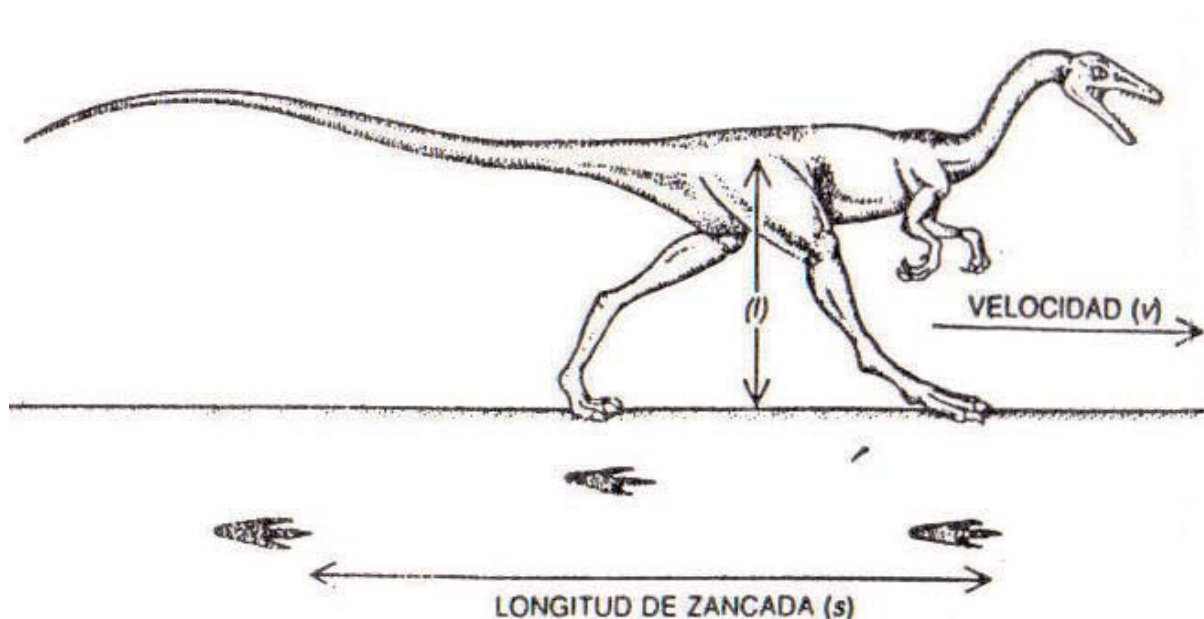
$$L_1 = V_1^2 / G * L_1$$

$$2L_1 = 2V_1^2 / G * 2L_1 = V_2^2$$

$V_2^2 = (V_1 * (2)^{1/2})^2 = 1,4V_1^2$ cuando los individuos crecen el doble las velocidades no crecen en esa misma proporción sino que lo hacen solo un poco más.

El Nº F. tiene relación con la longitud relativa de la zancada.

La longitud entre dos huellas (zancada de dinosaurio) si se lleva a la gráfica y se calcula el NºF. y si tenemos L (de restos de huesos), se podrá calcular la velocidad a la que anduvieron estos animales. (CUADRO)



Los individuos pequeños son capaces de correr más, en cuanto a frecuencia de zancada y las velocidades absolutas.

Un ratón, por ejemplo, corre menos que un perro o un caballo, pero la frecuencia de su zancada es más alta que éstos, Con esto vemos, pues, que los individuos pequeños mueven más rápido las patas.

Cuando se alcanza el galope, la velocidad aumenta y la frecuencia también pero un poco más sólo.

Para los organismos que vuelan, señalar que durante el vuelo, los organismos pequeños tienen una frecuencia de aleteo grandísima, mientras que los organismos grandes la tienen pequeña.

Y para el organismo que vive en el medio líquido, también existe la posibilidad de comparar. Ya que tenemos lo que se denomina N° DE REYNOLDS (N° R.)

$$N^{\circ} R. = D * L * V / m$$

D= densidad

L = longitud

V = velocidad

m= viscosidad

Si comparamos diferentes tamaños; a $L >$ o hacemos $V <$ o si mantenemos la V hacemos la $m >$.

Sirve para lo mismo que el N°F., igual N°R., significa igual régimen hidrodinámico.

Para un organismo pequeño la m relativa del medio es enorme, sin embargo, para un organismo grande el medio proporcionalmente es menos viscoso, esto influye sobre la natación.

Si variamos L y lo hacemos pequeño, para que $N^{\circ} R.$ sea constante tenemos que reducir la viscosidad. Para un cuerpo pequeño se utiliza un líquido menos viscoso o variamos la densidad,...

La parte frontal (frente) de ese cuerpo va comprimiendo ese fluido que circula alrededor, pero hay una cierta compresión, o sea, que el fluido presenta una cierta resistencia a ser atravesado. Esta compresión se puede medir y se llama FUERZA DE ARRASTRE, o COEF. DE ARRASTRE.

$$C_f = D \cdot \frac{1}{2} \rho \cdot V^2 \cdot A$$

D = fuerza de arrastre

ρ = densidad

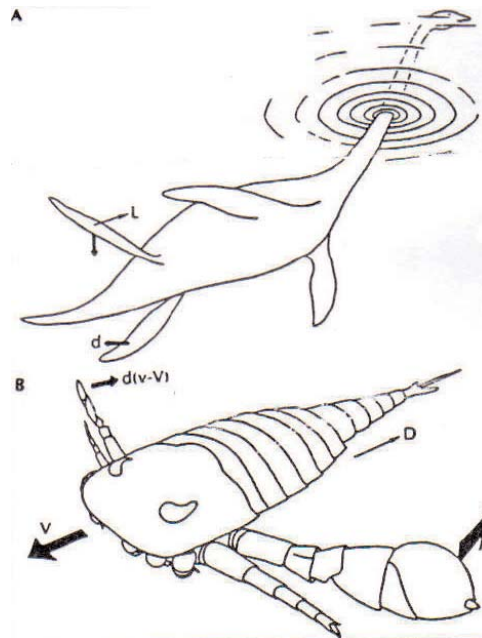
V = velocidad

A = viscosidad

La comparación del $N^{\circ} R.$ y el C_f nos hace ver si un diseño es más eficiente que otro. Aquel diseño que para el mismo $N^{\circ} R.$ presente menos C_f será más efectivo.

Los organismos grandes, como el medio es fluido, funcionan por inercia, cogen una velocidad y se dejan llevar. El fluido no opone casi resistencia, tienen aletas que sirven para mantener la posición.

Los organismos pequeños tienen el problema de que para ellos el medio es muy viscoso, y lo que hacen es "remar"; esto se da en los ostrácodos,...(CUADRO)



Resumiendo; tenemos que los organismos grandes se desplazan por sustentación, mientras que los pequeños lo hacen por medio de "remos".

A partir de un $N^{\circ} R. = 5.000$ se establece la relación por remos o por sustentación.

Personajes ilustres relacionados con el desarrollo de la Geología y Paleontología en Murcia

Por: Gregorio Romero Sánchez

* Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Cultura. Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia. C/ Calderón de la Barca, 14, 2ª planta. 30001 Murcia.

Introducción

La evolución del conocimiento geológico y paleontológico en Murcia, al igual que ocurre en otras disciplinas y ciencias, se ha visto determinada por las distintas épocas y circunstancias de nuestra historia. A lo largo de ella han sido muchos los personajes, nacionales y extranjeros, que han contribuido a su progreso. Con el doble objetivo de ayudarnos a entender mejor el desarrollo de la Geología y Paleontología en el ámbito de nuestra región y de rescatar del injusto olvido la vida y obra de estos autores, se aborda la destacada aportación en la presente nota de tres de estas figuras anteriores al siglo XX: Antonio José Navarro y López, Andrés Martínez Cañada y Francisco Cánovas Cobeño.

Antonio José Navarro y López (1739-1797)

A pesar de no haber nacido en tierras murcianas, el naturalista ilustrado Antonio José Navarro representa una de las figuras más destacadas y desconocidas del panorama científico durante la segunda mitad del siglo XVIII en el sureste peninsular. La vida y obra de Navarro no han sido objeto de estudio hasta la publicación de los recientes trabajos de Guillén Gómez (1997) y Castillo Fernández (2000). En este sentido, afrontamos la contribución de Navarro con el propósito de situar su figura en el lugar histórico-científico que le corresponde.

Datos biográficos

Nacido en la localidad almeriense de Lubrín en el seno de una familia humilde, Navarro pronto se trasladará a la ciudad de Murcia para estudiar Artes y Sagradas Escrituras. Inicia su carrera universitaria en Alcalá de Henares y finaliza en Orihuela, consiguiendo la licenciatura y el doctorado en 1761 con el título de Maestro en Sagrada Teología. Son estos primeros años de la segunda mitad del siglo XVIII en cuyo ámbito esplendoroso se viene incubando en Europa y el resto del mundo el embrión de la Ilustración, movimiento filosófico y cultural que acentúa el predominio de la razón y la creencia en el progreso humano. Imbuido por este espíritu, Navarro comienza a abrir los ojos de la razón y del intelecto en este ambiente auroral de Alcalá de Henares. Aquí tiene ocasión de conocer y tratar a distintas personalidades de la época entre las que destaca el Padre Enrique Flórez, consejero del Rey Carlos III en lo relativo a temas de Historia Natural y preceptor de sus hijos. Este sacerdote fue el encargado en 1767 de sacar las colecciones, fundamentalmente de monedas y rocas, de la Real

Casa de la Geografía con el objetivo de completar el posterior Real Gabinete de Historia Natural inaugurado en 1776 (Montero, 2003).

De 1761 a 1763 Navarro desempeña su primer empleo en la ciudad de Vera como catedrático de Teología Moral de su Vicaría. Se ordena sacerdote y consigue su primer curato en Olula del Río, donde permanece hasta 1766, año en el que pasa a Vélez Rubio. Once años más tarde consigue la Canongía Lectoral de la Colegiata de Baza. Aquí desarrollará su imparable carrera eclesiástica y residirá hasta el final de sus días en 1797.

Además de su dedicación a las tareas del culto, Navarro se embarcó desde muy pronto en diversas y complejas empresas con el objeto de contribuir al desarrollo social y económico de la zona, siempre a la sombra del proyecto ilustrado propugnado desde el gobierno de la Monarquía borbónica. Crea prometedoras Sociedades Económicas de Amigos del País, como las de Vera o Baza, Escuelas de Agricultura y de Primeras Letras, e incluso logra modernizar la llamada red de carreteras de Levante.

Las ideas geológicas y paleontológicas de Navarro

Gran conocedor de la obra de Bowles (1775), Navarro dedicará buena parte de su vida al estudio y conocimiento de una de sus grandes pasiones: la Historia Natural. Se acercó a las obras de los principales autores del momento como Bertrand, Pallas, Bourguet, De Luc y, sobre todo, su adorado conde de Buffon, primer científico que admitió que la Tierra habría sufrido a lo largo del tiempo variaciones en la distribución de tierras y mares. Es posible que durante la estancia en Vélez Rubio arranque su amistad con el lorquino Antonio Robles Vives, apasionado como él de la Historia Natural, consejero de Hacienda y cuñado de Floridablanca. Éste último recurrirá en varias ocasiones a la personalidad y sabiduría de Navarro para poner en práctica alguno de sus planes reformistas. Así, le encarga la redacción de una *Historia Natural de los Reinos de Granada y Murcia* en varios volúmenes que Navarro entregará en 1792. Inició también una intensa y fecunda relación de corresponsalía con el importante coleccionista Pedro Franco Dávila, primer director del Real Gabinete de Historia Natural, al cual remitirá rocas y fósiles recogidos durante sus continuas y detalladas observaciones de campo. A partir de las recientes investigaciones de Montero (2003), sabemos que Navarro envió únicamente un par de remesas de materiales a dicha institución. La primera, remitida en diciembre de 1784, estaba compuesta por fósiles procedentes de Vélez Rubio: *dos trozos de mármol conchites, formado por piedras lenticulares. Piedras lenticulares o numismales de varios tamaños*. Al igual que Bowles (1775), Navarro reconoce *Piedras Lenticulares o Numismales*, que por su descripción pueden ser atribuidas a foraminíferos (*Nummulites*). En el *Catálogo* de Franco Dávila y Romé de Lisle (1767), obra consultada con toda probabilidad por Navarro, estos fósiles aparecen clasificados como "Petrificaciones no comunes" y separadas correctamente de los animales (Montero, 2003). Junto con el material anterior envió una colección de *Cuernecillos de Ammon* procedentes de Luque (Jaén). Dávila, en carta de contestación (14/1/1785) le indica que éstos últimos no son sino *caracolitos en forma de una espiral como los Cuernos de Caza* y que los cree terrestres. En realidad se

trataba de ejemplares de ammonoideos que Dávila (1767), al guiarse por la forma de la espira, los incluye dentro de los grupos de los gasterópodos. En esa misma carta le pide también que en un nuevo envío le mande minerales, antigüedades, cangrejos y dientes de peces fósiles. Poco después, en marzo de 1785, Navarro remitió la segunda y última remesa formada por *piezas de mármol conchites cortadas* procedentes también de Vélez Rubio.

En sus Viajes, Navarro (1789) recogió y discutió varias cuestiones sobre Paleontología y Geología. Se trata de la descripción en forma de cartas de dos viajes sucesivos que realiza entre el verano y el otoño de 1789 por lo que él llamaba "mi país". Partiendo en ambas ocasiones de Baza, su lugar de residencia, recorre en el primero las tierras próximas a esta ciudad llegando incluso a la vecina Sierra de los Filabres en Almería. En su segundo viaje se desplaza hasta Águilas deteniéndose en Lorca para describir los avances en las obras de los pantanos de Puentes y Valdeinfierno. Durante esta visita Navarro escribe:

No han sido unicamente las obras del arte las que me han hecho agradable la vista de los pantanos, tambien han contribuido las de la naturaleza. Todos aquellos montes estan llenos de cuerpos marinos fosiles y petrificados. Desde el estrecho de la Culebrina en donde está el pantano de Valdeinfierno hasta la sierra del Caño sobre Lorca corre una faja o banco de seis leguas de largo en donde se hallan amontonadas inmensas producciones marinas. Todo es de piedra franca formada de destrozos de ellas. El monte de la Culebrina es un agregado de cuernos de amonon, agaricos, madreporas, astroitas y conchas, unas enteras y otras reducidas a masa. Los del pantano de abajo se componen de bancos de ostras vivaldas montuosas, agaricos y madreporas; siguiendo la faja o banco, se encuentran ostras, erizos marinos, bucardos, estroques, glosopetras, camarones, muelas grandes de peces, cerebrites, belemnitas, piedras judaicas, patelas, caracoles marinos, buvinitas, neritas, turvinitas, piedras lenticulares y enfrente de este banco, cerca ya de Lorca, hacia la serreta, un banco de yeso en ojas delgadas con una inmensidad prodigiosa de impresiones de peces. Para la diversion de vuestra merced he dibujado algunas de estas piezas curiosas que describiré con toda brevedad.

El texto se completaba con unas 30 láminas hoy desgraciadamente desaparecidas, en las que se recogían los hallazgos más interesantes dibujados por el autor. En su escrito algunas de las descripciones se realizan con gran detalle:

En la estampa X, la figura 1 representa una hermosa astroita que se encontró en el monte de la Culebrina. La 2, una especie de agarico de que se compone la mayor parte del monte del pantano de abajo, todo el es de una piedra muy porosa en la que se ven muchos huecos y toda la superficie de ellos sembrada de pequeños agujerillos por los que sale un pezoncillo estriado, como si se compusiera de cuatro o cinco filamentos unidos que se encorvan un poco si sobresalen una o dos lineas, cuando no salen tanto parecen unos botoncitos estrellados que dan a la piedra una figura muy graciosa. He querido llamarla agarico porque algunos trozos se parecen a los agaricos vegetales, quiza sera una especie de milepora. La figura 3 es una gran-

de muela, quizás de foca, y la 4 son aquellos cristales que llaman jacintos de Compostela que se encuentran por los mismos montes.

Es interesante señalar también la referencia que hace Navarro sobre el posteriormente archiconocido yacimiento de peces fósiles de La Serrata:

Las estampas XV y XVI ofrecen algunas impresiones de peces de las infinitas que se hallan en el banco de yeso en hojas que hay enfrente del molino del Consejero, en donde escribo, el qual pasa esta parte del rio, y se encuentran algunas aunque en corta cantidad sobre la acequia de Sutullena.

En la obra de Navarro existe una mezcla de ideas que perduraban de siglos anteriores y otras que reflejan el inicio de la revolución que sufrió la Paleontología a finales del siglo XVIII y comienzos del siguiente. Entre las ideas antiguas destaca la influencia del *De natura fossilium* de Agrícola en el hecho de que el autor, cuando refiere un ejemplar, lo hace basándose en su morfología, no utilizando en ningún caso el término Especie en su sentido prístino. Esta influencia se observa también cuando algunas descripciones morfológicas son asimiladas a objetos comunes: botón, corazón, estrella, almendra... Por otro lado, entre las ideas avanzadas sobresale la mayor cantidad de información que, frente a otros autores de la época, aporta en sus descripciones sobre la localización del yacimiento, morfología de los fósiles, aspectos que hoy podríamos considerar tafonómicos, etc. Además, en la terminología utilizada por Navarro se advierte un abandono del sufijo *ites* para nombrar Géneros, terminología que desaparecería a principios del siglo XIX (Montero, 2003).

A partir de la observación de la disposición de los estratos, composición de las rocas, orografía del terreno y distribución de la red hidrográfica, Navarro intenta explicar el origen del paisaje que contempla y al mismo tiempo dar respuesta al problema que planteaba la existencia de fósiles marinos en los montes. Partiendo de la tesis convencida de que los lugares visitados habían estado cubiertos por el mar en algún momento de su historia, nuestro autor afirmaba que el relieve actual sería el resultado del hundimiento de los fondos marinos como consecuencia del pesado depósito de los sucesivos sedimentos que procedían de la erosión de *antiguos montes* y de la destrucción y disolución de *animales y cuerpos organizados*. Sobre el origen de las rocas escribe:

Las gredas, las pizarras, las piedras calcareas suponen el trabajo y la accion de las aguas. No debo entretenerme aqui ni cansar a vuestra merced con una disgression sobre el origen de estas piedras, que tantas veces habrá leído en nuestros mineralogistas, y me persuado sera de dictamen que las pizarras son el legamo o tarquin procedente de los vegetales podridos o quemados en las aguas, las piedras calcareas masas de testacios destruidos, y finalmente que, no hayando granito ni otras grandes masas de piedras vitrificables, convendra en que nuestros montes son de segunda formación y que han recibido su estructura del océano.

Según su teoría las montañas no serían sino los fondos marinos que se habrían

conservado elevados allí donde existía un sustrato granítico que impidió su hundimiento, al contrario que en las amplias zonas circundantes que, tras la retirada de las aguas, darían lugar posteriormente a los valles y cauces de los ríos actuales. Esto explicaría la superposición de los distintos niveles estratigráficos de arcillas, pizarras y calizas ("bancos") creados por los depósitos orgánicos sobre los lechos marinos y observados en las montañas, y el porqué se encontraban multitud de fósiles marinos y de mármoles a miles de metros altitud. Cuando su método no encuentra explicación a la disposición irregular de estratos verticales o inclinados, recurre a alguna "revolución local" como causa de ésta.

Con lo que no se atrevió Navarro fue con las cuestiones sobre la cronología y el origen de los distintos eventos geológicos, quizás para no refutar la tradicional Creación descrita en el Génesis y no levantar suspicacias entre la jerarquía eclesiástica. En este sentido, ni la teoría de la inundación causada por el diluvio ni cualquier otra ofrecía base suficiente para resolver el problema. Así las cosas, Navarro concluye:

Los que atribuyen el estado actual de nuestro globo al diluvio universal encuentran dificultades insuperables. Los que acuden a las operaciones y trabajo lento de las aguas del mar, a su movimiento de oriente a occidente, y mudanza continua de la tierra en mar y del mar en tierra; los que dan por causa las lluvias y ríos, la descomposición de los montes, el a verse rebasado el nivel del mar; los que atribuyen a la mudanza del eje de la tierra o de la eclíptica, los que hacen a los fuegos soterraneos el origen destas revoluciones, todos flaquecen por alguna parte, ninguno puede llenar nuestros deseos, el alma no se sosiega.

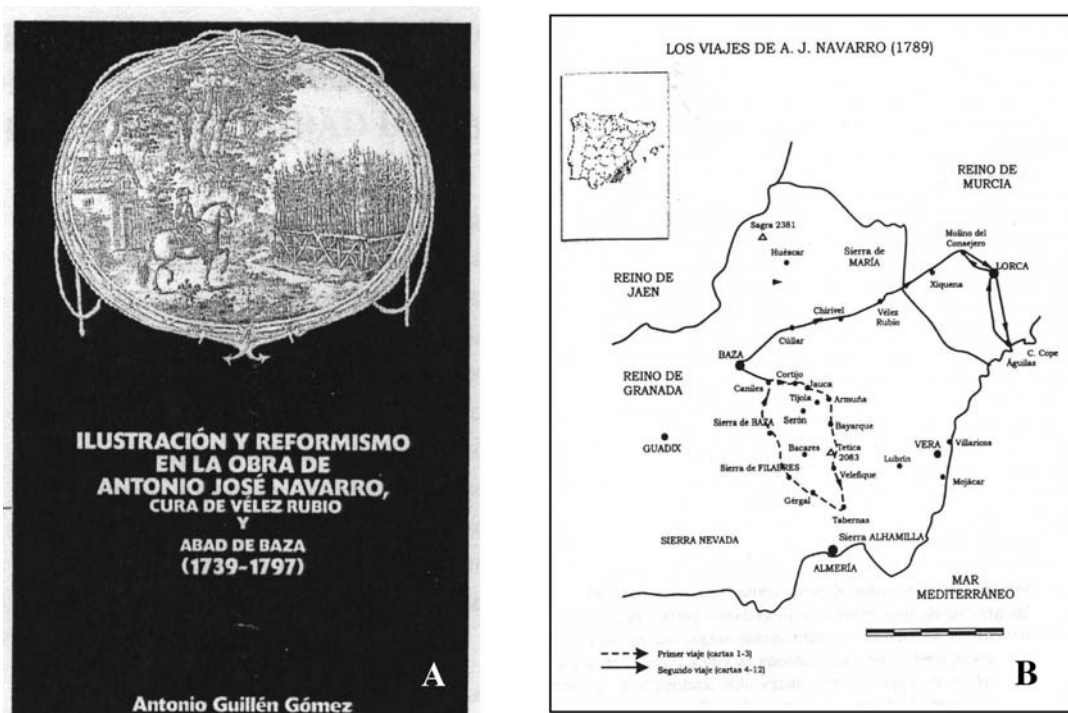


Figura 1.- A) Portada del trabajo de Guillén (1997) sobre la vida y obra de Navarro. B) Viajes realizados por Navarro en 1789 (tomado de Castillo, 2000).

Corolario

Navarro no fue solo un naturalista que saliera al campo a recolectar rocas y fósiles, sino un clérigo erudito que se planteó las más diversas incógnitas sobre el origen y evolución de la Tierra, tema de máxima actualidad entre los científicos del momento. Tras manifestar su prudente rechazo al diluvialismo como posible explicación del modelado de la superficie terrestre y origen de los fósiles, nuestro autor atribuyó los accidentes geográficos actuales a la acción de las aguas del mar. Junto con naturalistas de la talla de Bowles y Cavanilles, fue de los primeros partidarios españoles en considerar los fósiles como restos orgánicos, principalmente malacológicos, depositados por el mar, alejándose de posturas que relacionaban las petrificaciones parecidas a seres vivos con meras formaciones inorgánicas o minerales. Exceptuando las citas de Bowles, los datos de Navarro son particularmente interesantes por tratarse de las primeras descripciones "científicas" más o menos detalladas de fósiles murcianos. No sólo describe algunos de los ejemplares recogidos sino que además los dibuja. Según Guillén Gómez (1997) y Castillo Fernández (2000), el objetivo de Navarro al dejar constancia por escrito de sus viajes era el de contribuir con su aportación a la elaboración de una necesaria historia natural de España, ya que hasta entonces las visiones de conjunto -como las de Torrubia, Bowles o Mentelle- no le resultaban satisfactorias.

Queda pues bastante claro que Navarro era un naturalista con ideas bastante modernas para la época. A diferencia de contemporáneos suyos como López de Cárdenas, cura de Montoro y firme defensor del origen diluvial de los fósiles que va mandando al Real Gabinete, Navarro manifiesta su escepticismo frente a las diversas interpretaciones establecidas hasta el momento y reconoce su incapacidad para discutir, desde un punto de vista estrictamente científico, cuestiones que expliquen las causas y mecanismos de los movimientos orogénicos que dieron lugar a las montañas.

Andrés Martínez Cañada

A pesar de no alcanzar nunca el prestigio dentro y fuera de la región de los científicos murcianos consagrados como Ángel Guirao, Francisco Cánovas Cobeño y Olayo Díaz, la labor de Martínez Cañada fue meritoria en cuanto al conocimiento del medio natural y a su importante contribución a la difusión y desarrollo en Murcia de la ciencia de su época. Se trata de un naturalista murciano del que se conocen muy pocos datos biográficos. Toda la información sobre este personaje ha sido extraída de un extenso trabajo publicado en el número 2 de la revista *Pleita* (López Fernández et al., 1999).

Labor científica

Martínez Cañada fue nombrado en 1875 conservador del excelente Gabinete de Historia Natural del Instituto de Murcia por el entonces director del centro Ángel Guirao Navarro. La mayor parte de sus trabajos aparecen entre 1876 y 1881, con 4 artículos exclusivamente sobre fósiles de los 46 relacionados con Historia Natural que publica. Sus principales aportaciones paleontológicas aparecieron en las revistas locales

El Álbum y El Semanario Murciano, destacados vehículos de difusión científica y cultural de la época. Ambos trabajos son bastante similares y quedaron inconclusos por la desaparición repentina de las dos publicaciones donde vieron la luz. Se trata de *Animales fósiles y perdidos. Memoria sobre los encontrados en nuestra provincia, con expresión de los terrenos y masas minerales* (Martínez Cañada, 1877b), y *Fósiles de la provincia* (Martínez Cañada, 1881). En su reconocimiento geológico de la transversal Murcia-Cartagena-Mar Menor (Sierra de Carrascoy, Cresta del Gallo, Columbares, Altaona, etc.), Martínez Cañada va describiendo los materiales que encuentra en cada paraje y citando los fósiles que contienen. Enumera cerca de 70 especies procedentes de 15 lugares distintos. La gran mayoría pertenecen a equinodermos, braquiópodos (terebrátulas) y, mayormente, bivalvos (pectínidos y ostreas). Menciona la presencia de colmillos y vértebras fósiles de *Elephas africanus* en Corvera y de dientes de tiburón en San Pedro del Pinatar. Asimismo, describe con detalle unas huellas descubiertas en arenisca que le llaman poderosamente la atención y que con seguridad podemos asignar a *Paleodyction*. Martínez Cañada consigue identificar muchos de los fósiles que encuentra tras consultar a *algunos de nuestros consocios naturalistas de Alemania y España, á mas de haber tenido á la vista los mejores atlas de fósiles que se han publicado recientemente*. A pesar de no llegar a describir especies nuevas o poco conocidas y de mostrar escaso interés por el valor estratigráfico de los fósiles, Martínez Cañada dedicó grandes esfuerzos a investigar y determinar el material recogido durante sus excursiones, a menudo orientadas al estudio de temas completamente distintos. Sin llegar nunca a ser un investigador de primera línea, la labor de Martínez Cañada se convirtió en un referente inexcusable para cualquier naturalista posterior que quisiera centrar sus estudios en la Región de Murcia.

Martínez Cañada y el evolucionismo

Según López Fernández et al. (1994), Martínez Cañada fue uno de los principales protagonistas del proceso de introducción en Murcia de las teorías evolucionistas, aunque hay que señalar que durante su vida se pronunció en contra de las mismas, luchando siempre porque no se aceptasen. En el ámbito geológico fue un catastrofista convencido, alineándose con Cuvier o Beaumont y rechazando las ideas de Lyell. En cuanto al debate biológico, atacó duramente el transformismo de Darwin con argumentos de carácter religioso, sobre todo en lo relacionado con el origen del hombre.

La primera publicación en la que plasmó sus planteamientos geológicos aparece en *El Álbum* (Martínez Cañada, 1877a). Según el autor, los hallazgos de algunos fósiles constituyen la prueba inequívoca de la acción de las grandes catástrofes pretéritas propugnadas por Cuvier. El colmillo de *Elephas africanus* aparecido en Corvera demuestra la más que probable unión inicial entre los continentes europeo y africano, separados posteriormente por extraordinarios terremotos y volcanes. Pero en todo caso, como último elemento interpretador, Martínez Cañada recurrirá al diluvio bíblico como único argumento irrefutable para explicar la aparición de fósiles marinos en las montañas. Defiende también la viabilidad de otras catástrofes menores (fuertes inun-

daciones fluviales) frente a la presencia de organismos de agua dulce en aluviones que contenían a su vez materias volcánicas muy alejadas de sus puntos de origen.

En su *Origen de la Anatomía animal y utilidad de la taxidermia* (Martínez Cañada, 1877a) queda claramente definida la postura antitransformista de Martínez Cañada, sobre todo en lo referente a la comparación hombre-mono y a nuestra posible procedencia animal. Dos años después, acabará perfilando su posición en un nuevo trabajo publicado en dos entregas bajo el título *Los progresos del hombre* (Martínez Cañada, 1878). Aquí se mantiene fiel a su idea de separar radicalmente los reinos humano y animal, aunque rebajando su tono virulento del pasado inmediato. Mediante un breve estudio comparativo-cronológico de fósiles, señala que las variaciones de los animales han sido muy espectaculares a lo largo del tiempo, mientras que los humanos muestran una clara tónica de mantenimiento.



Figura 2.- Publicaciones sobre fósiles murcianos de Cañada en "El Álbum" (1877) y en "El Semanario Murciano" (1881).

Es interesante apuntar que Martínez Cañada tuvo a su lado en el Gabinete de Historia Natural al profesor Cánovas Cobeño, aunque éste con ideas menos radicales que las suyas en sus juicios sobre el evolucionismo. Por su parte, defendiendo la postura contraria destacó Olayo Díaz Jiménez, otro ilustre catedrático murciano que puso eficazmente en juego su ideología progresista y su sólida formación científica. Todos estos planteamientos generaron a finales del siglo XIX un apasionante debate en la comunidad científica murciana sobre el evolucionismo biológico y las concepciones actualista y catastrofista que intentaban explicar el origen e historia de la Tierra.

Francisco Cánovas Cobeño (1820-1904)

En 1868 Botella introduce la figura de uno de los personajes murcianos más emblemáticos del siglo XIX, el lorquino Francisco Cánovas Cobeño (Botella, 1868). Su interés y entusiasmo por las Ciencias Naturales y su labor docente e investigadora sobre la geología y paleontología regional le hacen digno merecedor de una pequeña reseña biográfica en esta síntesis histórica.

Datos biográficos

Nació en Lorca en 1820, ciudad en la que llegó incluso a ejercer (aunque fugazmente) como alcalde y a la que estuvo siempre muy ligado pese a residir durante varios años en Murcia capital. Licenciado en Medicina por la Universidad de Valencia, fue compañero de estudios del ilustre catedrático de Paleontología Vilanova y Piera, con el cual mantuvo una estrecha amistad y al que acompañaba siempre que las excursiones de éste le llevaban cerca de la provincia de Murcia. Durante casi 20 años ejerció en su ciudad natal la Medicina sin dejar de hacer salidas al campo para recoger plantas, fósiles u objetos antiguos, auténtica pasión del lorquino. Llegó a ser condecorado con la Cruz de Epidemias por los servicios prestados en Lorca durante la epidemia colérica de 1849. A partir de 1864 centró su labor en la educación, pasando a ejercer en el Instituto de Segunda Enseñanza de su ciudad como catedrático interino de Historia Natural hasta 1869, año en el que ganó las oposiciones pertinentes. Un año antes había completado su formación en la Universidad de Madrid logrando el diploma de Cirugía y el título de licenciado en Ciencias Naturales. Impartió clases de Historia Natural y Agricultura, llegando a ser secretario y director del centro en dos ocasiones. En 1883 el Instituto de Lorca fue suprimido por orden del Ministerio de Fomento debido a una política basada en la concentración de los centros de secundaria en las capitales de provincia. Ante ello, Cánovas manifestó su deseo de ser trasladado a Murcia, y en 1885 fue nombrado provisionalmente catedrático de Física y Química del Instituto Provincial de Segunda Enseñanza de Murcia (actualmente I.E.S. Alfonso X el Sabio), donde sustituyó a Olayo Díaz. Mantuvo esta situación hasta 1890, momento en el que se hizo por fin cargo de la disciplina de Historia Natural tras el fallecimiento del profesor y durante muchos cursos director del centro, Ángel Guirao Navarro. Hay que hacer un inciso para señalar que Guirao fue, además de profesor ejemplar, un prestigioso político y un gran naturalista e investigador interesado fundamentalmente por la Zoología y la Botánica. Entre los numerosos cargos institucionales que desempeñó destaca su nombramiento en 1881 como Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural, quizás el puesto más alto jamás alcanzado por un científico murciano.

Cánovas fue titular de la cátedra de Historia Natural hasta 1896, año en el que se le concedió la jubilación por imposibilidad física con sustituto personal. Bajo tal circunstancia se retiró a Lorca a pasar sus últimos años, donde falleció en 1904. Fue miembro de la Sociedad Española de Historia Natural, Sociedad Geológica de Francia, Sociedad Arqueológica Valenciana y correspondiente de la Real Academia de Historia.

Labor docente

En lo que se refiere a su ejecutoria docente, uno de los hechos más destacables es la elaboración de sus propios textos. En 1862 publicó *Nociones elementales de Historia Natural* (Cánovas Cobeño, 1862), tratado de 87 páginas escrito en lenguaje sencillo y destinado a despertar el amor por las Ciencias Naturales en las escuelas de primera enseñanza. En él destaca la minuciosa descripción de los terrenos del término de Lorca en una época en la que todavía no habían comenzado los trabajos de la Comisión del Mapa Geológico, lo que demuestra el amplio conocimiento de la región que Cánovas había adquirido gracias a sus innumerables investigaciones de campo.

Años después publica, ya para niveles de bachillerato, *Curso de Historia Natural* (Cánovas Cobeño, 1870), manual que fue adoptado inmediatamente por otros centros de enseñanza para que sirviera de texto de la asignatura y que fue premiado con la medalla de bronce en la Exposición Universal de Barcelona de 1888. En su última lección titulada *Concordancia de los hechos geológicos con la Biblia*, Cánovas pone de manifiesto desde su compromiso cristiano su postura claramente creacionista con respecto a las especies fósiles. Influenciado con toda probabilidad por su buen amigo Vilanova, manifestó siempre una concordia entre Ciencia y Biblia justo en el momento álgido de la polémica entre creacionistas y evolucionistas (Pelayo, 1996):

Tal es la explicación que en vista de las observaciones y datos adquiridos dá la Ciencia acerca del origen y vicisitudes de la tierra; veamos ahora si están estos en armonía con lo que el Historiador sagrado refiere en el Génesis. (...) Vemos que la creación se vá verificando en un orden ascendente, confirmado por la observación y experiencia, así es que cuando fueron creados todos los animales, entonces tuvo lugar la creación del hombre.

El *Curso de Historia Natural* será ampliado en una edición posterior de 1891 en la que apenas cambian los contenidos. Es interesante señalar el concepto de fósil que recogen ambos trabajos:

Llámanse Fósiles las diferentes partes de los vegetales ó animales que se encuentran petrificados entre las capas del terreno: estos despojos orgánicos son siempre las partes más duras de aquellos séres, como los ramos, frutos, semillas, huesos, dientes, conchas, etc.; algunas veces estas partes no han quedado más que estampadas ó vaciadas en el terreno, cuyo hueco ó impresión se ha llenado con otra sustancia que ha tomado su misma forma, esto es lo que se llama impresión ó molde, y tiene el mismo valor que los verdaderos fósiles.

En 1895 ven la luz dos nuevos textos docentes: *Cuadros de Historia Natural* (Cánovas, 1895a) y *Nociones elementales de Organografía y Fisiología Humanas e Higiene* (Cánovas, 1895b). Se trata de dos obras de características muy similares en cuanto a forma y contenido. Originales didácticamente, pero de muy discutible efectividad, la materia queda estructurada en varios "cuadros" que presentan de forma resumida los principales conceptos o las clasificaciones de sistemática en forma de es-

quemados con llave. La total ausencia de ilustraciones y actividades dan como resultado un texto bastante árido (López Fernández, 2001).

Actividad científica

Como hombre de amplia formación, Cánovas publicó varias obras y trabajos científicos referentes a la fauna, geología y agricultura lorquinas, así como a la propia historia, arqueología y patrimonio monumental de su ciudad. Uno de los más interesantes y curiosos es el recogido durante 1873-74 en varios números de la revista *El Ateneo lorquino titulado Viajes por el término de Lorca a través de los tiempos geológicos con unos caballeros en desuso* (Cánovas, 1873,1874). Dichos caballeros no son otros que los dioses griegos del mar y de la tierra Neptuno y Plutón, los cuales se le presentan en sueños al autor y le van enseñando la región, cubierta en ese momento por el mar, donde millones de años después quedarán ubicadas las tierras de Lorca. Con un lenguaje sencillo y muy didáctico, Cánovas describe las características faunísticas, botánicas y geológicas de la región en un recorrido que comienza en el Silúrico y finaliza en el Cuaternario. En su viaje cita los fósiles que va descubriendo (ammonites, belemnites, braquiópodos, corales y bivalvos) e identifica el género y especie de casi todos los ejemplares, lo que demuestra una buena formación paleontológica. Del texto se deduce también el amplio conocimiento que tenía de las principales tendencias geológicas del momento adquiridas a través de las obras de naturalistas españoles y extranjeros de primera línea. Con este trabajo, Cánovas reafirma sus ideas acerca del origen y evolución de la Tierra. Seguidor de los planteamientos del eminente geólogo francés Beaumont, quien expuso su famoso sistema de levantamiento de cordilleras, el lorquino se muestra aquí como un defensor de la doctrina del catastrofismo moderado o actualista (López Fernández et al., 1994). Más tarde, volverá a manifestar sus discrepancias con respecto a la teoría de la evolución en el resumen de su conferencia *La prehistoria* (Cánovas, 1897), donde cuestiona abiertamente la base paleontológica de las teorías de Lyell y Darwin.

Cánovas y el coleccionismo

Es en la faceta de coleccionista científico en la que Cánovas destacó notablemente. En Lorca llegó a formar colecciones de plantas, insectos, pájaros, monedas antiguas y fósiles, siendo visitadas por numerosos investigadores españoles y extranjeros que se dedicaban a estos estudios. En 1863 se celebró la Exposición Agrícola e Industrial de Lorca, en la que fue premiado con la medalla de plata por una *colección geológica y paleontológica compuesta de ciento setenta y dos ejemplares de rocas y fósiles todos recogidos y descubiertos en este término municipal, clasificados con arreglo a la ciencia, algunos de ellos nuevos, y otros de importancia, entre ellos el Ceratites nodosus, característico del piso del Muschelkalk, único ejemplar encontrado en la provincia donde tan extendida está la formación triásica* (Memoria del Instituto de Lorca, curso académico 1863-64). Seis años después obtuvo de nuevo la medalla de plata por la colección de fósiles y rocas que presentó en la Exposición Regional de la Sociedad Económica de Amigos del País de Lorca. Entre todas las colecciones que

poseía la más sobresaliente fue la que consiguió reunir de peces fósiles del yacimiento de La Serrata de Lorca, cuyo interés e importancia quedaron reflejados en numerosas publicaciones de afamados geólogos y paleontólogos de la época (Botella y Hornos, Areitio, Sauvage, Jiménez de Cisneros, González Simancas, Meseguer Pardo...). En 1881, y a petición de su buen amigo Vilanova, Cánovas llevó la colección a la Exposición Mineralógica de Madrid, donde consiguió la medalla de plata y fue propuesto para la Cruz de Carlos III, al tiempo que tuvo la oportunidad de explicar personalmente a los reyes de España y Portugal los ejemplares que presentaba en dicha muestra. Junto a la colección envió la obra *Fauna ictiológica fósil de Lorca y sus limítrofes*, en la que se describen dos géneros y quince especies nuevas. Tras su muerte, y por expreso deseo de Cánovas, las colecciones fueron donadas al Gabinete de Historia Natural del Instituto de Murcia, donde se conserva el documento que así lo atestigua.



Figura 3.- (De izquierda a derecha y de arriba abajo). Retrato de Cánovas y portada de uno de sus textos docentes. Álbum de firmas del Museo que Cánovas albergó en su casa de Lorca y algunos de los fósiles que formaban la colección (fotografiados en 1873 por el prestigioso fotógrafo lorquino Joaquín Rodrigo). Claustro del Instituto de Segunda Enseñanza de Murcia en los primeros años del siglo XX.

Corolario

Hay dos aspectos que merece la pena destacar en la labor docente e investigadora de Cánovas. El primero es que como profesor y catedrático fue uno de los principales divulgadores del saber científico en nuestra región durante el siglo XIX. Sus enseñanzas no se limitaron únicamente a las aulas, sino que intentó siempre proyectar a la sociedad los conocimientos científicos a través de iniciativas como exposiciones,

publicaciones socialmente útiles, etc. Por otro lado, fue uno de los primeros naturalistas españoles que realizó en Murcia una labor de campo sistemática desde todos los puntos de vista posibles, aunque reduciendo sus investigaciones al estudio del término de Lorca. A pesar de que su labor científica no quedó reflejada en publicaciones especializadas, contribuyó de manera decisiva al desarrollo de la Paleontología murciana a través de la recolección, observación, análisis y comparación de ejemplares fósiles. Además, fue maestro y mentor de uno de los paleontólogos más brillantes que ha dado Murcia, Daniel Jiménez de Cisneros.

Para conocer mejor la figura de Cánovas se recomienda la lectura de los siguientes trabajos: Jiménez de Cisneros (1904), Cáceres Plá (1913-1914), López Fernández y Vidal de Labra (1987), López Fernández et al. (1994) y López Fernández (2001).

Bibliografía

- Bowles, G. (1775): *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de España*, Madrid, 529 p.
- Cáceres Plá, F. (1913-14): Francisco Cánovas Cobeño. *Hijos de Lorca*. Fondo Cultural Espín: 203-208.
- Cánovas Cobeño, F. (1862): *Nociones elementales de Historia Natural*. Lorca, 87 p.
- Cánovas Cobeño, F. (1870): *Curso de Historia Natural*. Lorca.
- Cánovas Cobeño, F. (1873): Viajes por el término de Lorca a través de los tiempos geológicos con unos caballeros en desuso. *El Liceo Lorquino*: 19, 22, 28 y 31.
- Cánovas Cobeño, F. (1874): Viajes por el término de Lorca a través de los tiempos geológicos con unos caballeros en desuso. *El Liceo Lorquino*: 34, 38 y 41.
- Cánovas Cobeño, F. (1895a): *Cuadros de Historia Natural*. Imprenta El Darío, Murcia, 62 p.
- Cánovas Cobeño, F. (1895b): *Nociones elementales de Organografía y Fisiología Humanas e Higiene*. Imprenta El Darío, Murcia, 70 p.
- Cánovas Cobeño, F. (1897): La prehistoria. *El Liceo Lorquino*.
- Castillo Fernández, J. (2000): *Antonio José Navarro. Viajes de un naturalista ilustrado por los reinos de Granada y Murcia*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Murcia, 137 p.
- Franco Dávila, P. y Romé de Lisle, J.B.L. (1767): *Catalogue Systematique et reissonné des curiosités de la nature et de l'art, qui composent le cabinet de M. Davila*. Briasson Librero. T. I. vi+571 págs.; T.II. vi+656 págs.; T.III. vi+577 págs. París.

Guillén Gómez, A. (1997): *Ilustración y reformismo en la obra de Antonio José Navarro, cura de Vélez Rubio y abad de Baza (1739-1797)*. Vélez Rubio y Almería, Revista Velezana e Instituto de Estudios Almerienses, 280 p.

Jiménez Cisneros, D. (1904): D. Francisco Cánovas Cobeño. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*: 336.

López Fernández, C. (2001): *Ciencia y enseñanza en algunas instituciones docentes murcianas (1850-1936)*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Murcia.

López Fernández, C, Ortuño, A. y Martínez, R. (1999): Aproximación a la obra del naturalista murciano Andrés Martínez Cañada (Fl. 1888). *Revista Pleita*, 2: 55-77.

López Fernández, C., Valera, M. y López Sánchez, J.F. (1994): El evolucionismo en Murcia (1870-1880) a través de la prensa cultural y científica. *Lull*, 17: 89-102.

López Fernández, C. y Vidal de Labra, J.A. (1987): Cincuenta años de enseñanza de las ciencias (1860-1910). En: *El Instituto Alfonso X el Sabio: 150 años de historia. Murcia* (Jiménez Madrid, coord.). Editora Regional, 255-283.

Martínez Cañada, A. (1877a): Origen de la anatomía animal y utilidad de la taxidermia. *El Álbum*, 15: 116-118.

Martínez Cañada, A. (1877b): Animales fósiles y perdidos. Memoria sobre los encontrados en nuestra provincia, con espresion de los terrenos y masas minerales. *El Álbum*, 22: 181-184 y *El Álbum*, 23: 189-191.

Martínez Cañada, A. (1878): Los progresos del hombre. *El Semanario Murciano*, 9: 1-3; *El Semanario Murciano*, 10: 1-2.

Martínez Cañada, A. (1881): Fósiles de la provincia. *El Semanario Murciano*, 166: 121-122; *El Semanario Murciano*, 191: 321-322.

Montero, A. (2003): La Paleontología y sus colecciones desde el Real Gabinete de Historia Natural al Museo Nacional de Ciencias Naturales. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, 383 p.

Navarro, A.J. (1789): *Viajes*. Manuscrito conservado en el Archivo Municipal de Lorca.

Pelayo, F. (1996): Del Diluvio al Megaterio. *Los orígenes de la Paleontología española*. Cuadernos Galileo de Historia de la Ciencia (C.S.I.C.), 16, 310 p.

EL VERANO DE LOS CLYPEASTER

Por: Francisco Bernal

Con este título novelesco, quiero abordar lo que aconteció el verano pasado en la zona próxima al Pantano de La Cierva, en la localidad de Mula (Murcia). Sobre todo, para hacernos reflexionar sobre el estado de abandono y destrucción de algunos yacimientos y sus causas.

En primer lugar y para situarnos, dicha zona ha estado sometida a diversas roturaciones del terreno a gran escala. Primero fueron las fincas agrícolas con sus correspondientes balsas de riego. Después vino la depuradora municipal, a ésta le siguió el paso de la autovía Murcia-Caravaca, que también movió lo suyo y finalmente este verano, las obras de ampliación de dicha depuradora, que realizó un socavón del tamaño de un campo de fútbol, para nuevas balsas.

Actualmente aparte de las mencionadas obras y, como consecuencia de ellas, el lugar está convertido en una gran escombrera.

Pues bien, la zona en cuestión, es un amplio yacimiento de sedimentos marinos, correspondientes al Tortoniense y con una abundante fauna fósil, de la que destacamos principalmente por su espectacularidad, los equinoideos *Clypeaster*, concretamente las especies de: *C. lamberti*, *C. partschii*, *C. tauricus*, *C. gibbosus*, *C. reidii* y otros que aún están por clasificar, ya que podrían tratarse de especies nuevas.

De todos es bien conocida la calidad de estos especímenes Muleños, pues



siempre han destacado en todas las exposiciones que hemos realizado y, cómo no, los exhibidos en nuestro museo.

No menciono la demás fauna que aparece, por centrarme en el tema. Sólo destacaré, la abundancia de Bivalvos Pectínidos, la gran variedad de erizos de mar y otros tantos grupos de animales, propios de los estratos pertenecientes al Mioceno Superior.

Retomando el tema, les diré que el verano fue un tanto movido. Al enterarnos de esas obras y comprobar que donde estaban picando las máquinas, aparecían estos *Clypeaster*, se corrió la voz entre los aficionados que acudieron desde todos los sitios y así empezó la fiesta.

Algunos se tomaron las vacaciones en la obra. Fue una lucha contra reloj, esperando que las máquinas terminaran su faena, para meternos en el tajo y buscar entre los cantos gigantes, dichos equinoideos.

Los que podían, lo hacían casi a diario, otros se conformaban con los sábados y domingos. Pero todos cogimos algo y hasta los albañiles se aficionaron a buscarlos, al vernos a nosotros con tanto interés.

Pero la triste realidad demandaba esa premura, porque las piedras que sacaban del socavón, iban a ser aprovechadas para fabricar hormigón, o sea, trituradas para mezclarlas con cemento y con ello, adiós a los fósiles. Según nos dijeron, que la empresa lo hacía para abaratar costes.

En definitiva, que una vez más y

gracias a esa labor, a las fatigas pasadas, al peligro a que nos sometimos caminando entre esos cantos de grandes dimensiones, también al mal olor que soportábamos por la proximidad de la depuradora y aguantando un calor de justicia, se han podido recuperar unos ejemplares que estaban destinados a su destrucción.

Cada cual que saque sus conclusiones, pero esta claro, que este tipo de obras, deberían hacerse de otra manera y con otra planificación. Siempre estamos tropezando en la misma piedra (dicho sea de paso).



EXTINCIÓN DE YACIMIENTOS EN EL MUNICIPIO DE MAZARRÓN

Por: J. Raúl de la Fuente

Fotografía: Yolanda de la Fuente

Hace pocas semanas, a finales del pasado 2005 que en gloria esté, nos desayunábamos en los medios de comunicación con el rapapolvo al Estado Español (y a algunas Comunidades Autónomas en especial), por parte de la Unión Europea, respecto al reciente desarrollo urbanístico en zonas costeras. Los mayores tirones de orejas se los llevaron las Comunidades Autónomas de Valencia, **Murcia** y Andalucía. Cualquiera que visite periódicamente estos territorios, puede darse perfecta cuenta de la degradación paisajística y medioambiental que se viene produciendo en los últimos años, en aras de un desarrollismo urbanístico a ultranza y bajo la excusa de potenciar el crecimiento social y económico de estas zonas. Mi crítica no va dirigida contra el sector turístico e inmobiliario, sino contra las Administraciones que permiten y potencian debacles como la que se pretende realizar en el Cabo de Gata. Se puede, perfectamente (y está demostrado), compaginar desarrollo económico y protección. Se trata de eso que, simplemente, llamamos **Desarrollo Sostenible**, que, por cierto, es uno de los grandes caballos de batalla de la Unión Europea (que no se nos olvide).

Y, si ni siquiera los espacios naturales de altísimo valor ecológico se encuentran a salvo de esta vorágine, ¿qué respeto podríamos esperar hacia los yacimientos paleontológicos? Total, si solo contienen restos de seres ya muertos hace muchísimo tiempo. Pues bien, señores: los yacimientos también pueden extinguirse, lo mismo que cualquier especie de seres vivos, y al igual que estos, una vez que se pierden son irrecuperables. Las causas, asimismo, pueden ser naturales o debidas a las actividades humanas (la casi totalidad de los casos hoy día).

¿Qué perdemos cuando un yacimiento se extingue? Aparte de la extracción de ejemplares más o menos vistosos, básicamente **información**. Una información valiosísima, recogida en el registro fósil a lo largo de millones de años, y que nos cuenta como vivieron esos seres ancestrales, como evolucionaron, como eran los ecosistemas y las relaciones entre sus elementos componentes, las causas de su desaparición en muchos casos, y, en resumidas cuentas, la historia de nuestro planeta y de la biosfera en su conjunto. Y esta información no queda reservada exclusivamente para los eruditos o los tratados de Paleontología. Podemos extrapolarla a nuestro tiempo: comprender los cambios que se desarrollan en la actualidad y avanzar hipótesis sobre la evolución del clima, de la biosfera y por qué no, del futuro de nuestra propia especie. Todos estos datos están apuntados en ese gran libro de la Tierra que es el registro fósil. ¿Podemos permitirnos el lujo de perder alegremente toda esa información? Algunos creen que sí.

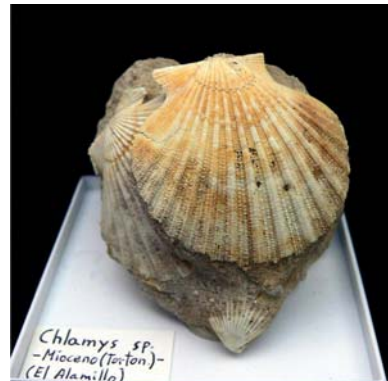
A lo largo de los 15 años que llevo visitando periódicamente esas tierras murcianas he ido descubriendo la gran riqueza paleontológica que se esconde en sus

valles y páramos, tierras aparentemente yermas. Unas veces solo y otras de la mano de mi amigo y compañero de viaje Paco Cerón, desgraciadamente ya fallecido, he ido descubriendo nuevos yacimientos paleontológicos, pero también he visto morir a otros bajo la voracidad de las palas excavadoras.

Hace algunos años asistí a la primera de estas extinciones, en la zona del Puerto de Mazarrón conocida como El Alamillo. Lo que ahora es una gran urbanización de chalés, en su día fue uno de los yacimientos de fósiles marinos más ricos de la zona, en cuanto a cantidad e interés de las especies que aparecían: diversas especies de bivalvos, sobre todo de los géneros *Pecten* y *Chlamys*, en tan gran cantidad que, literalmente, no había manera de apoyar los pies sin pisotear decenas de ejemplares continuamente; dientes y restos de tiburones y rayas, y, sobre todo, abundantes ejemplares perfectos y completos de equinoideos irregulares del género *Schizaster*, algunos de los cuales conservan incluso parte de las finas radiolas. La clave del excelente estado de conservación de los ejemplares extraídos radica en el finísimo grano del sedimento encajante, carácter que se repite en los materiales de la cuenca de Mazarrón correspondientes al Tortonense-Messiniense. Por añadidura, en esta zona se descubrió hace años el cráneo completo y parte del esqueleto de un manatí, y el no menos conocido cráneo de álcido encontrado por Paco Cerón.



Schizaster eurynotus
Mioceno sup.
El Alamillo (Mazarrón)



Chlamys opercularis
Mioceno sup.
El Alamillo (Mazarrón)

Otro tanto ocurrió algo después con el paraje conocido como el Saladillo, hoy día paraíso de sol para tantos turistas alemanes e ingleses que han encontrado aquí su retiro tras la jubilación. La urbanización se asienta sobre materiales también neógenos, acerca de los cuales existen referencias en cuanto a fósiles, aunque no es una zona que yo haya frecuentado. En este caso, aparte del terreno, se ha "aprovechado" también para usos especulativos una surgencia natural de aguas termales sulfurosas donde, además de contemplar unas bellas formaciones microestalactíticas de azufre, nos bañábamos todos.

El pasado año se consumó la total destrucción de otro yacimiento, importante por la calidad de los ejemplares hallados. El enclave se encuentra a la entrada del

Puerto de Mazarrón, frente al centro comercial La Pirámide. De entrada, la zona presentaba un gran valor ecológico debido a las formaciones vegetales que la poblaban, típica representación del matorral halófilo de la región murciano-almeriense. Especies como *Salsola verticillata*, *Suaeda pruinosa*, *Thymelaea hirsuta* y *Atriplex halimus* habitaban en este paraje, conformando una espesa maquia característica de suelos altamente salinizados y muy extendido por zonas subdesérticas del sureste español. Popularmente se conoce a estas especies como "plantas barrilleras", debido a que, por su alto contenido en sales, se utilizaban sus cenizas (barrilla) para la obtención de sosa y como sustitutivo del jabón.

El yacimiento principal se localizaba a la entrada de este paraje, en un pequeño cerrete de unos 5 m. de altura, cuyas laderas discurrían en una suave pendiente de 15-20°. Los estratos se encontraban muy poco deformados, en posición casi horizontal siguiendo la pendiente. Los materiales se distribuían en dos niveles, uno inferior de arenas de grano finísimo, prácticamente limos, rematado por un nivel superior, también arenoso pero con abundantes vetas de yeso cristalizado en "rosa del desierto". La edad estimada para este yacimiento corresponde al Mioceno superior (11-5 m.a.), concretamente al Tortoniense para el nivel inferior y Messiniense para el superior (**Mapa Geológico de España IGME, hoja 976 Mazarrón**). La presencia de estos niveles yesíferos, así como el hábito de cristalización del yeso nos hablan de un clima de extrema aridez (en los niveles superiores del yacimiento) concordante con la crisis salina del Messiniense debida al cierre y posterior desecación del Mediterráneo en esta época.

En cuanto a biodiversidad, se trataba de un yacimiento bastante pobre en número de especies, no pasando de 4 ó 5 las detectadas:

-BIVALVOS:

-*Amussium cristatum*

-*Tellina planata*

-*Macoma sp.*

-GASTERÓPODOS:

-*Buccinum sp.*

-RESTOS VEGETALES INDETERMINADOS (seguramente de edad muy posterior).



Amussium cristatum
(valva izda., cara interna)
Mioceno sup.
Yac. Pirámide-Mazarrón



Amussium cristatum
(valva dcha.)
Mioceno sup.
Yac. Pirámide-Mazarrón



Amussium cristatum con Buccinum sp.
Mioceno sup.
Yac. Pirámide-Mazarrón

El hallazgo de restos esqueléticos se restringe a una sola especie, *Amussium cristatum*, pero en un estado de conservación tan excepcional que presentan tanto el color original como el brillo nacarado de las valvas. Salvo en algún que otro museo, nunca he visto ejemplares de esta especie con semejante excelencia.

En el resto de las especies identificadas, los fósiles corresponden a vaciados y moldes externos. La gran finura del sedimento encajante ha conservado perfectamente los microrrelieves superficiales de los ejemplares, pero este hecho, a su vez, los convierte en extremadamente frágiles y una vez quedan expuestos al aire tienden a erosionarse con gran rapidez.

En su momento, esta cuenca debió corresponder a un ambiente de aguas profundas y tranquilas. En la actualidad, *Amussium* habita en el dominio bentónico de mares tropicales y subtropicales profundos de Europa y América del Norte, desde algo antes del Mioceno. Aunque ligado al fondo, es un buen nadador cuando la situación lo requiere.

Este tipo de entorno explicaría, por un lado, la presencia de *Amussium*, por otro, la pobreza en especies del yacimiento (no se trataría, por tanto, de una tanatocenosis, sino de un ambiente natural conservado tal cual), y en tercer lugar, la granulometría tan fina del sedimento encajante y la homogeneidad en su estratificación.

La explicación de este yacimiento también se llevó por delante otro adyacente: en el extremo norte del descampado que contenía al enclave anterior, la costera de la carretera que viene de Cartagena y entra a Puerto de Mazarrón dejaba al descubierto estratos donde también se han desenterrado ejemplares completos de *Amussium cristatum*, si bien con una calidad bastante inferior a la de los ejemplares del yacimiento Pirámide.

Para aquel que quiera observar la secuencia de acontecimientos de la muerte de un yacimiento, aquí tiene las imágenes de cómo se desarrolló el proceso en el yacimiento Pirámide:

CRÓNICA DE UNA MUERTE ANUNCIADA:**Y ASÍ QUEDÓ EL YACIMIENTO****HOY DÍA, ES UNA DE TANTAS URBANIZACIONES DE LA COSTA MURCIANA.**

Para terminar, me preocupa el hecho de que estos sucesos van a seguir produciéndose, y cada vez con mayor frecuencia. Los rumores que han llegado a mis oídos acerca de los planes urbanísticos para el Puerto de Mazarrón (de fuentes bastante fiables, por cierto), hablan del “desarrollo” de la zona costera entre Puerto de Mazarrón y Águilas, lo que tocaría (y muy posiblemente destruiría) toda la zona de Calnegre. En esta zona se localizan 5 yacimientos muy interesantes, de edad mioceno-pliocena, de los que ya hablaré en su momento.

Por otro lado, los mismos planes de expansión del municipio a lo largo de la carretera hacia Águilas, pueden tocar otro yacimiento importante a pocos kilómetros del pueblo de Mazarrón.

Estaremos pendientes de estos sucesos, y espero que, desde la Asociación, podamos ejercer alguna presión para evitar esta debacle que se está produciendo en esta zona. Por lo menos, si vemos que la cosa no tiene remedio, intentemos salvar cuantos ejemplares podamos. Yo, por mi parte, me comprometo a ejercer esa vigilancia, y dar la voz de alarma en su momento para que, todos juntos, demos una batida y salvemos el mayor número posible de ejemplares de estos yacimientos.

Un saludo para todos, desde Madrid.

LOS CARACOLES DEL GÉNERO *IBERUS* Y SU EVOLUCIÓN

Por: Ángel Tórtola

Cuando salimos al campo y recorreremos nuestras sierras en busca de algún fósil interesante veremos seguramente conchas de caracoles, que calcinadas por el sol, no son demasiado atractivas. Popularmente se conoce a estos caracoles como "serranas" o "serranos" y debido a su interés culinario se capturan cuando ha llovido y salen de sus escondrijos, para consumirlos, por ejemplo, en exquisitos arroces con conejo y caracoles. Sin embargo nos encontramos ante uno de los animales más interesantes de la fauna ibérica y todo un ejemplo de adaptación al medio en el que viven.

Estamos hablando de los caracoles del género *Iberus*, endémicos de la mitad este de España y especialmente diversos en el sureste peninsular.

Los expertos que han estudiado estos moluscos, analizando las distintas formas de las conchas, coloraciones, distribución de poblaciones etc, han llegado a conclusiones distintas, clasificándolos como muchas especies separadas o bien, como parece la tendencia actual, como unas pocas especies con multitud de razas o formas diferentes. Así, según el autor que consultemos y la época, se han llegado a describir hasta 17 especies diferentes o como parece más acertado, una sola especie con hasta 11 subespecies. Pero el caso no está cerrado y actualmente se sigue estudiando y proponiendo nuevas especies o subespecies.

Y es que los *Iberus* se han adaptado a las duras condiciones de las áridas sierras calcáreas donde viven, de manera que cada sierra o conjunto de sierras tiene su raza particular. Por otro lado, en el resto de lugares propicios de su área de distribución, predomina la raza genérica. Se ha comprobado, no obstante, que las distintas razas pueden hibridarse.



La denominación específica aceptada es *Iberus gualterianus* y se acompaña de un segundo nombre para definir la subespecie.

La forma más genérica y de amplia distribución, es el *I. gualterianus alonensis*, de concha globosa aunque con cierta variabilidad en cuanto a tamaño y coloración. Las formas más espectaculares y con adaptaciones más especiales son las del tipo *I. gualterianus gualterianus* (Sierra de Gádor en Almería, Sierra Elvira en Granada y Sierra de Jaén) de forma lenticular, aquillada y rugosa, lo que les permite guarecerse en las grietas de las rocas y disipar calor en los biotipos kársticos y extremadamente secos donde viven. Aparte de estas dos formas extremas se dan otras muchas intermedias. Por ejemplo, en nuestra región, encontramos en las cercanías de Cartagena al *I. gualterianus carthaginiensis*, en Lorca al *I. gualterianus campesinus* y el más común *I. gualterianus alonensis* con distintos tipos según la zona, en el resto de la región.

En el Torcal de Antequera (Málaga) encontramos también varias subespecies como el *I. gualterianus rositai* y el *I. gualterianus loxanus*.

La causa de la doble evolución (formas globosas o formas lenticulares) hay que buscarla en el pasado geológico. A finales del Terciario, las sierras donde habitan hoy las formas *gualterianus* eran islas y penínsulas separadas por brazos de mar, de tal forma que mientras en el continente se desarrollaba la forma *alonensis*, las poblaciones insulares sometidas a condiciones climáticas más duras, evolucionaron por separado.

Al elevarse el fondo del mar y retirarse las aguas, las poblaciones insulares entraron en contacto con las continentales, mezclándose con ellas, ya que no se habían diferenciado lo suficiente como para que existiera aislamiento reproductor, de forma que surgieron razas intermedias adaptadas también a nuevas zonas.

Algunas subespecies de *Iberus* se encuentran en peligro de extinción y han desaparecido o se han hecho muy raras, por eso no debemos recolectar ejemplares vivos. Los incendios, la pérdida de hábitat por urbanizaciones, agricultura, pesticidas etc., contribuyen junto con el bajo potencial reproductor de estos caracoles a que cada día sean más escasos.

Ahora, cuando salgamos al campo, tal vez miremos con otros ojos a esos caracoles discretos y miméticos que siguen evolucionando lentamente y diferenciándose para poder sobrevivir en uno de los territorios más áridos de Europa.

Este Boletín, entre otros objetivos, quiere ser un medio de comunicación entre los miembros de la Asociación, por este motivo inauguramos una nueva sección en nuestro Boletín reservado a nuestros socios juveniles. Sembrando para el futuro, les animamos a que escriban sobre aquellos temas relacionados con la paleontología que prefieran. Y les hacemos saber que contamos con ellos y nos interesan sus puntos de vista y opiniones.

Atapuerca y la Evolución Humana

Por: Elena de la Cruz Martínez (15 años)

La sierra de Atapuerca es una pequeña montaña (más bien una colina), que se encuentra apenas 14 kilómetros al nordeste de la ciudad de Burgos. Esta colina está atravesada por la Trinchera del Ferrocarril, obra de un tren minero que había puesto al descubierto unas cuevas llenas de sedimentos, hacia el año 1900, al cortar la roca caliza de la sierra de Atapuerca.



Estas cuevas son la Gran Dolina, la Sima de los Huesos, la Cueva Mayor.. y otras más. En ellas se han encontrado numerosos e importantes hallazgos:

La Gran Dolina:

Esta cueva contiene un gran número de niveles fosilíferos. Los más antiguos (los niveles inferiores) tienen 800.000 años y en uno de ellos se han encontrado restos de *Homo antecesor*, junto con herramientas de piedra muy primitivas. Se espera hallar más fósiles humanos en este nivel, ya que sólo se ha excavado en un sondeo de reducidas dimensiones.

En cambio, en los niveles superiores se trabaja en una gran extensión. En este nivel han aparecido utensilios y restos de animales cazados por humanos que vivieron hace unos 350.000 años. No se han encontrado restos de hogares y esto nos hace pensar que no controlasen todavía el fuego.

Los fósiles de *Homo antecesor* encontrados en la Gran Dolina tienen marcas de corte que indican que fueron desmembrados, sus cabezas desarticuladas, los tendones cortados y los huesos rotos para aprovechar la médula. Después de comer la carne, las vísceras y el tuétano, los huesos fueron abandonados. Este es el mismo trato que reciben las presas que habitualmente cazaban hace 800.000 años. Esto indica que se trata de un acto de canibalismo.

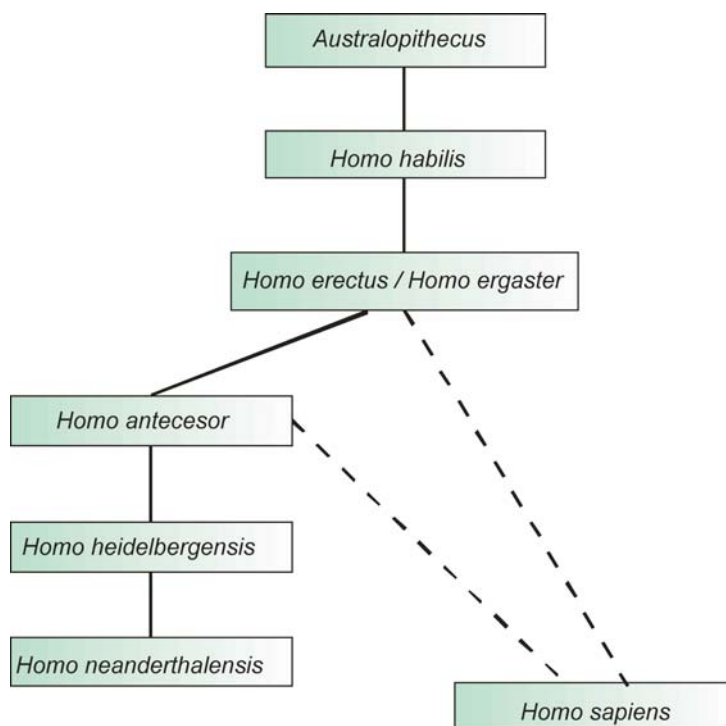
La Sima de los Huesos:



El yacimiento está situado en una pequeña cavidad al pie de un pozo natural de 13 metros de caída. Este pozo se encuentra muy próximo a una galería de más de medio kilómetro que llega hasta una caverna descomunal llamada Sala de los Cíclopes, donde hibernaban habitualmente osos. A veces, los osos cuando exploran las cuevas en las que hibernan, sufren algún accidente, como caerse por una sima. Esto es lo que se cree que pasó con más de 170 osos de la especie *Ursus deningeri* que se encontraron en la Sima de los Huesos. También se han encontrado fósiles de un par de leones, algunos lobos, linceas, más de dos docenas de zorros y otros pequeños carnívoros, como las martas. Estos podrían haber llegado allí atraídos por el olor de los cadáveres.

También llegaron hasta este lugar sin salida los cuerpos de unos 30 humanos de la especie *Homo heidelbergensis*, de hace unos 400.000 años. Los cráneos de los humanos estaban partidos en miles de trozos, mezclados entre sí y con restos de oso. Entre los huesos se encontró un hacha de mano, un espléndido bifaz de cuarcita roja poco frecuente en el lugar. Se le llamó *Excalibur* y es la única que se ha encontrado en la Sima. Se cree que estos cuerpos podrían haber sido transportados por familiares hasta la boca del pozo y arrojados en él, en un acto funerario, y que lanzaran a *Excalibur* como ofrenda.

La Evolución Humana:



Hace unos 5 millones de años, un cambio climático calentó el planeta haciendo que las sabanas ganasen terreno a las selvas. Los primates que vivían antes en la selva tuvieron que elegir entre, ir en busca de lugares con selva o quedarse y adaptarse al entorno.

Los que se quedaron, al no tener suficiente alimento en los pocos árboles que había, tuvieron que bajar de los árboles y adaptarse a vivir en el suelo. Estos eran los *Australopithecus*, que caminaban sobre dos piernas.

Hace unos 2 millones y medio de años, empezaron a utilizar las manos e inventaron las primeras armas de caza, hechas de piedra y hueso. Se les llamó *Homo habilis* por la habilidad que tenían en las manos. Después, hace 1,5 millones de años, aprendieron a utilizar el fuego, hachas de mano, raspadores y otros utensilios. Además, ya andaban completamente erguidos. Los que estaban en África se llamaron *Homo ergaster* y los que salieron de África *Homo erectus*, algunos emigraron a Europa.

Los *Homo erectus* que emigraron a Europa hace 1 millón de años posiblemente evolucionaron en el *Homo antecesor*, cuyos restos han sido hallados en Atapuerca, y estos a su vez en el *Homo heidelbergensis*, que es el claro antecesor de los neandertales.

Mientras todo esto sucedía, en África, el *homo erectus* evolucionó en una nueva especie a la que llamamos *homo sapiens* (hombre sabio) que se extendió por África sustituyendo a las otras especies de homínidos. Hace unos 100.000 años el *homo sapiens* salió de África y se extendió por Asia, llegando a Europa y Australia aproximadamente hace unos 50.000 años, llegando a América del Norte a través del estrecho de Bering hace unos 14.000 años.

El *homo sapiens* que llegó a Europa se le llamó hombre de *Cromagnon*, por los restos hallados en la región francesa del mismo nombre. No se sabe como, pero los *Cromañones* sustituyeron a los neandertales en toda Europa, desapareciendo estos hace unos 30.000 años.

Ahora voy a contar una curiosidad: los neandertales tomaron ese nombre de los restos encontrados en el valle alemán de Neanderth, suponiendo que eran los primeros de esta especie encontrados, pero el primer neandertal no apareció en Alemania sino en España, en unas cuevas de Gibraltar unos años antes. A este hallazgo que tuvo muy poca difusión se le dio nombre de *Homo calpensis*, aunque después se ha demostrado que pertenecen a la especie *Homo neanderthalensis*.

