

CAECIDAE (GASTROPODA, MESOGASTROPODA) DEL NEÓGENO Y CUATERNARIO MARINOS DEL MEDITERRÁNEO NOROCCIDENTAL Y DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. de PORTA (1), J. MARTINELL (1) y J. A. GONZÁLEZ DELGADO (2)

- (1) Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. 08071 Barcelona.
(2) Departamento de Geología (Paleontología). Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca. 37008 Salamanca.

ABSTRACT

Eight different species of Caecidae are studied from both the systematic and palaeogeographic points of view. The species found in the Langhian (Middle Miocene) of the Penedès (Catalunya) correspond to *Caecum trachea* and *C. subannulatum*. The former also occurs in the Tortonian (Upper Miocene) of Cacula in Portugal and in most of the area of Pliocene studied. Two new species are described from the Zanclian (Lower Pliocene), viz. *C. multiannulatum* from the Baix Llobregat (Catalunya), and *C. tenuicostulatum* from the Guadalquivir Basin (Andalusia). The latter area also shows the presence of *C. armoricum*. In Quaternary strata *C. trachea* is accompanied by *C. auriculatum* and *Parastrophia garganica*. The characteristics of the associated fauna suggest that the different species of *Caecum* of the infralittoral zone probably lived on algal prairies.

Keywords: Caecidae, West Mediterranean, Iberian Peninsula, palaeogeographic distribution, Palaeoecology.

RESUMEN

Se realiza un estudio sistemático y de distribución geográfica y estratigráfica de 8 especies de Caecidae procedentes de yacimientos de edad Langhiense a Cuaternario. Las especies de Caecidae que se han reconocido en el Langhiense (Mioceno Medio) corresponden a *C. trachea* y *C. subannulatum*. *C. trachea* también se ha encontrado en el Tortoniense (Mioceno Superior) de Cacula (Portugal) y en casi todas las localidades pliocénicas estudiadas. Se describen dos nuevas especies del Zancliense (Plioceno Inferior): *C. multiannulatum* del Baix Llobregat y *C. tenuicostulatum* de la Cuenca del Guadalquivir. En esta última área se ha registrado también la presencia de *C. cf. armoricum*. En el Cuaternario *C. auriculatum* y *Parastrophia garganica* acompañan a *C. trachea*. Las características de la fauna acompañante en cada una de las localidades, indican que las diferentes especies de *Caecum* se desarrollaron en la zona infralitoral posiblemente relacionadas con las praderas de Fanerógamas marinas.

Palabras clave: Caecidae, nov. sp., Mioceno-Cuaternario, Mediterráneo Occidental, Península Ibérica, Distribución geográfica, Paleoecología.

INTRODUCCIÓN

El registro fósil del género *Caecum* comienza en el Eoceno de la Cuenca de París de donde se han citado diversas especies (Cossmann, 1919; Morellet y Morellet, 1943 entre otros). En el Mioceno europeo las citas de *Caecum* son poco frecuentes (Hoernes, 1856; Sacco, 1896; Friedberg, 1911-1928; Glibert, 1949; Strausz, 1966; Ruggieri *et al.*, 1969 y Baluk, 1975), pero son más numerosas por lo que se refiere al Plioceno (Harmer, 1914; Sacco, 1986; Ruggieri y Curti, 1985; Pelosio, 1960; Caprotti, 1970; Fekih, 1975; Ferrero *et al.*, 1984 entre otros) y Cuaternario (Wood, 1842; Cerulli-Irelli, 1912; Bonadona, 1968; Maldonado, 1973; Ruggieri *et al.*, 1976; Coppa-Crovato, 1985; Cuerda, 1987). En la actualidad el género *Caecum* está representado por varias especies que habitan en el Mediterráneo y/o en el Atlántico (Aartsen, 1977).

Por lo que respecta al Neógeno del litoral Mediterráneo de Francia y España, la presencia del género *Caecum* es muy esporádica. Hasta 1976 la única cita corresponde a Almera (1894) quien dió a conocer la existencia de *C. trachea* (Montagu) en el Plioceno del Baix Llobregat (Barcelona).

La utilización de técnicas de lavado de sedimento han permitido ampliar la lista de localidades en depósitos neógenos: Martinell y Domènech (1982, 1984) en el Plioceno del Empordà y del Rosellón (Francia) y González Delgado (1984) en el Plioceno del Valle del Guadalquivir. Se han estudiado también las áreas del Mioceno Superior de Lisboa (Portugal), del Plioceno de Liguria occidental (Albenga, Italia) y Niza (Alpes-Maritimes, Francia) con resultados negativos. De todas maneras la presencia del género *Caecum* en el Neógeno y Cuaternario del área considerada presenta una distribución de carácter puntual en cada una de las áreas en las que se ha reconocido.

El material estudiado en el presente trabajo procede de yacimientos miocénicos del Levante español y Sur de Portugal, del Plioceno del SE de Francia y España y del Cuaternario del Levante español. Se reseñan también las principales características de la fauna acompañante y las condiciones paleoambientales de las respectivas localidades.

METODOLOGÍA

Las localidades que se han estudiado están representadas en la Fig. 1 numerándolas de Norte a Sur. En todas ellas se ha procedido al tamizado del sedimento húmedo, recogiendo todo el material por encima de 0,250 mm.

Los parámetros utilizados se han medido según el esquema de la Fig. 2, empleando una lupa binocular con micrómetro ocular incorporado. Las fotografías se han realizado en su mayoría con un Microscopio electrónico del barrido del Servei de Microscopía Electrònica de la Universitat de Barcelona.

SISTEMÁTICA

En la lista de sinonimias figuran principalmente las correspondientes citas fósiles. Por lo que respecta a las referencias de las formas actuales sólo se han incluido algunas de las obras clásicas o que tengan una significación especial en cuanto a comentarios o discusión. Listas muy completas sobre las formas actuales se encuentran en Aartsen (1977) y Panetta (1980).

Los signos que anteceden a la entrada de las referencias pertenecen a la nomenclatura abierta de acuerdo con Matthew (1973).

Género *Caecum* Fleming, 1817

Especie tipo: *Dentalium trachea* Montagu, 1803

Caecum trachea (Montagu, 1803)

Lám. I, Figs. 1-9

- . 1803 *Dentalium trachea* Montagu, 497, T. 14, Fig. 10.
- . 1847 *Caecum trachea* (Montagu); Wood, 115. Tab. XX, Fig. 5.
- . 1885 *Caecum trachea* Montagu; Bucquoy, Dautzemberg y Dollfuss, 229, Fig. 2.
- . 1896 *Caecum trachea* Montagu; Sacco, 3, Tav. I, Fig. 1.
- v. 1894 *Caecum trachea* Montagu; Almera, 60.
- . 1912 *Caecum trachea* Montagu; Cerulli-Irelli, 167, Tav. XX, Figs. 19-25.
- . 1921 *Caecum trachea* Montagu; Harmer, 847, Pl. LXIV, Fig. 32.
- . 1936 *Caecum trachea* Montagu; Nobre, 143, Fig. 6.
- . 1959 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Ruggieri y Curti, 114, Tav. 25, fig. 149.
- . 1960 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Pelosio, 144, Tav. I, Fig. 20.
- 1962 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Glibert, 13.
- . 1966 *Caecum trachea* Montagu; Strausz, 123, Fig. 59a, Taf. 77, Fig. 23.
- 1968 *Caecum trachea* Montagu; Bonadonna, 292-293.
- 1969 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Ruggieri et al., 186.

- . 1970 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Caprotti, 144, Tav. 3, Fig. 1.
- v. 1972 *Caecum trachea* (Montagu); Maldonado, 289.
- 1973 *Caecum trachea* (Montagu); Ruggieri, 160.
- . 1975 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Baluk, 125-126, Pl. 16, Figs. 2-3.
- . 1975 *Caecum trachea* (Montagu); Fekih, 97, Pl. 30, Figs. 16a y b.
- 1976 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Ruggieri et al., 898.
- . 1977 *Caecum trachea* (Montagu); Aartsen, 17, Figs. 22-23.
- . 1980 *Caecum trachea* (Montagu); Panetta, 288-289, Tav. II, Figs. 4-6.
- v. 1982 *Caecum trachea* (Montagu); Martinell, 305.
- v. 1982 *Caecum trachea* (Montagu); Martinell y Domènech, 381.
- v. 1983 *Caecum (Caecum) trachea* (Montagu); Martinell y Hoffman, 302.
- . 1984 *Caecum trachea* (Montagu); Aartsen, et al., 26, Fig. 119.
- 1984 *Caecum trachea* (Montagu); Ferrero Mortara et al., 240.
- v. 1984 *Caecum* sp. González Delgado; 25.
- v. 1984 *Caecum trachea* (Montagu); Martinell y Domènech, 167.
- 1985 *Caecum trachea* (Montagu); Coppa y Crovato, 203.
- v. 1985 *Caecum trachea* (Montagu); Giró, Anexo 5.
- . 1987 *Caecum* sp.; Cuerda, 224. Lám. XVII, Figs. 23-25.
- . 1990 *Caecum trachea* (Montagu); Hoenselaar y Hoenselaar, 167-169, Figs. 1-6.

Material estudiado. Mioceno: 1 ejemplar incompleto procedente del Langhiense de Sant Martí Sarroca (Alt Penedès). 2 ejemplares incompletos procedentes del Tortoniense de Caela (Algarve, Portugal). **Plioceno (Zancliense):** 1 ejemplar completo y cuatro incompletos: Millas (Pyrénées Orientales, Francia). 4 ejemplares incompletos: Feixa Torta (Alt Empordà, Girona). 7 ejemplares completos y 25 incompletos: Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona). 18 ejemplares completos y 42 incompletos: Sant Viçens dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona). 1 ejemplar completo: Estepona (Málaga). 65 ejemplares completos y 41 incompletos: Autovía de Sevilla-Huelva (Niebla, Huelva). **Cuaternario:** 2 ejemplares enteros y 7 incompletos procedentes del Tirreniense de la Albufereta (Alicante). 2 ejemplares enteros y 8 incompletos: Plataforma de Valencia. 1 ejemplar completo: Delta del Ebro (Ampolla, Tarragona). Reciente: 10 ejemplares enteros: Villa Olímpica (Barcelona).

Descripción: La concha de *C. trachea* está formada por un tubo subcilíndrico, curvado, con una longitud variable entre 0,80 mm y 3,13 mm. La abertura es de forma circular, a veces ligeramente subcircular, con el borde fino, cortante, liso tanto en la periferia como en la parte interior, a veces algo prominente. Algunos ejemplares presentan una pequeña constricción en la base de la abertura, lo que contribuye a realzar más su carácter prominente. En ningún ejemplar se ha observado la presencia de un anillo engrosado en la abertura.

El septo es liso. Su forma es subcónica y el ápice ocupando una posición asimétrica, con una pendiente suave que se inicia en el borde cóncavo de la concha, mientras que por el borde dorsal la pendiente es más abrupta. Su altura varía entre 0,04 mm y 0,22 mm.

El diámetro de la concha en la base del septo se hace más estrecho y varía entre 0,35 y 0,54 mm.

La mayor parte de los ejemplares no presentan una escultura anillada muy marcada, aunque en algunas localidades los ejemplares presentan anillos bastante gruesos. Cuando los anillos están presentes pueden extenderse por toda la concha o quedar restringidos a la parte anterior. Los anillos tienen una disposición perpendicular al eje de la concha y son siempre más amplios que los espacios interanulares. En muchos

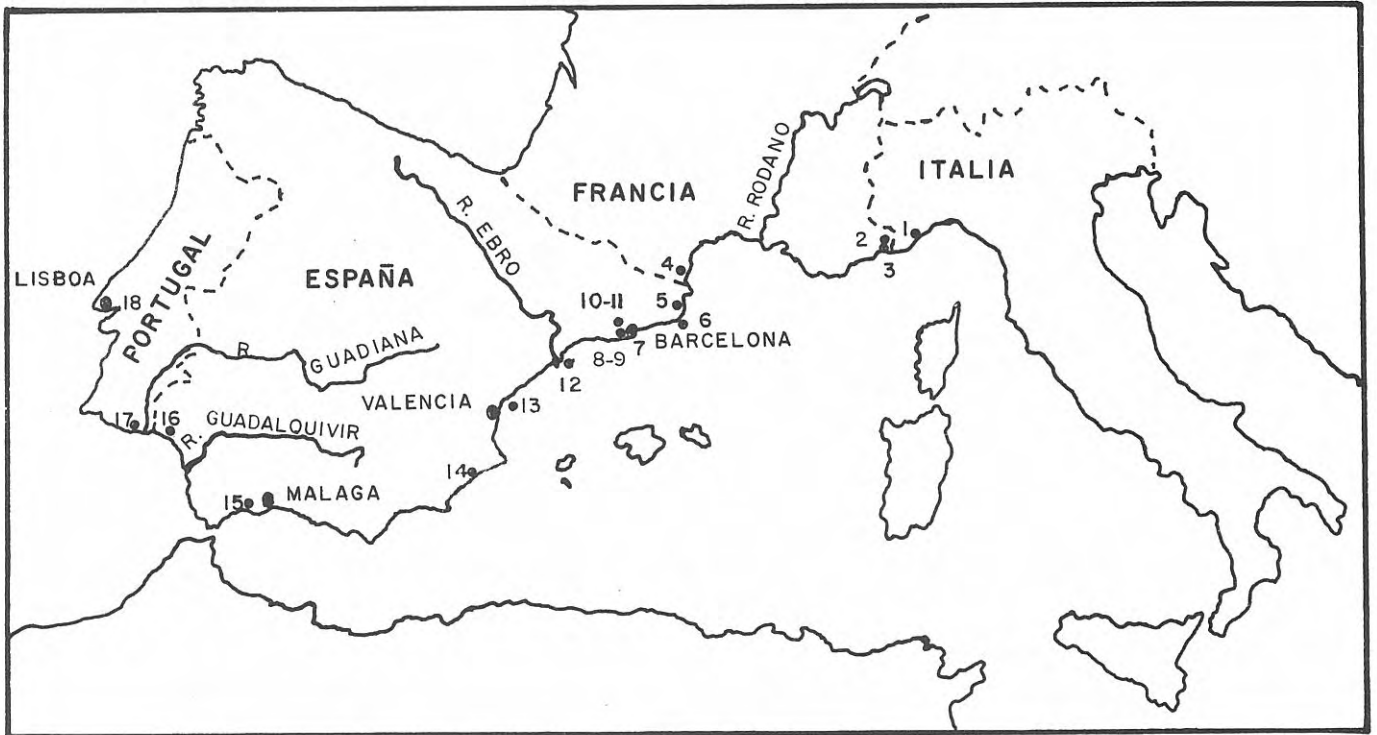


Figura 1. Situación de las localidades estudiadas: 1** Albenga (Liguria Occidental, Italia). 2** St. Martin du Var. 3** Saint Isidore (Alpes-Maritimes, Francia). 4** Millas (Rosellón, Pyrénées-Orientales, Francia). 5** Feixa Torta (Alt Empordà, Girona). 6 Sant Feliu de Guixols (Baix Empordà, Girona). 7 Villa Olímpica (Barcelona). 8** Can Albareda. 9** Sant Viçens dels Horts (Baix Llobregat). 10* Sant Sebastià dels Gorchs. 11* Sant Martí Sarroca (Alt Penedès, Barcelona). 12*** Delta del Ebre (Ampolla y La Ametlla de Mar). 13*** Plataforma de Valencia (Latitud 39° 37' 8" N; Longitud 00° 02'. Latitud 39° 13' 08" N; Longitud 00° 11' 2" W). 14*** Playa de la Albufereta (Alicante). 15** Estepona (Málaga). 16** Autovía Sevilla-Huelva (Huelva). 17* Cacela (Algarve, Portugal). 18* Lisboa (Portugal). * Localidades Miocenas. ** Localidades Pliocenas. *** Localidades Cuaternarias.

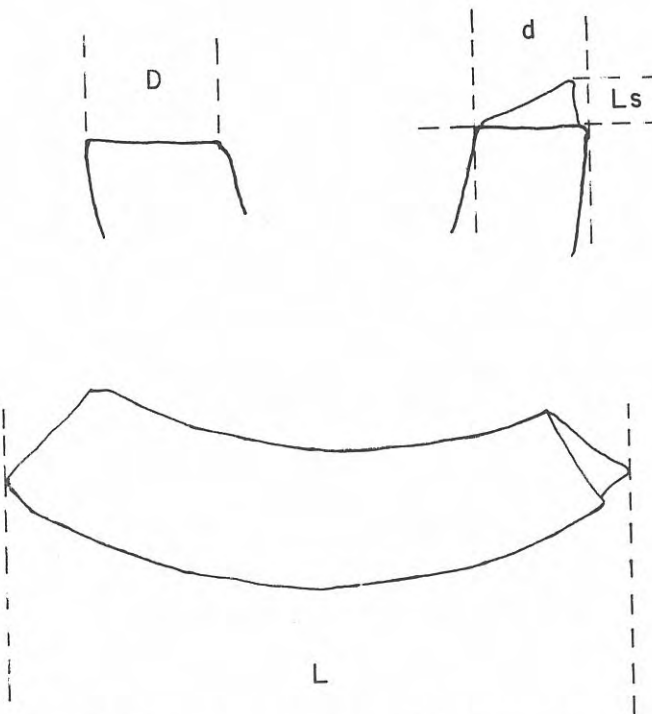


Figura 2. Parámetros utilizados en la concha de *Caecum* L=Longitud de la concha. Ls=Longitud del septo. D=Diámetro de la abertura. d=Diámetro de la concha en la base del septo.

ejemplares esta escultura desaparece hacia la parte media del tubo o por lo menos se hace menos aparente y es sustituida por una ornamentación longitudinal de finas estrías.

En las formas aparentemente lisas se pueden observar a gran aumento unas finas estrías longitudinales, paralelas, dispuestas en bandas (Lám. I, Fig. 5), como ya indicaron Buquoy, Dautzenberg y Dollfuss (1886), Aartsen (1977) y más recientemente Hoenselaar y Hoenselaar (1990) en las formas larvares y juveniles.

Comentarios generales: Las formas de *C. trachea* más antiguas se han citado en el Oligoceno Superior de Glimmerode en Alemania (Janssen, 1978), en el Tortoniense de la Cuenca de Viena (Hörnnes, 1856) y Polonia (Friedberg, 1911). El ejemplar figurado por Hörnnes (Taf. 46, Figs. 19a y 19b) presenta un anillo muy grueso alrededor de la abertura, y un septo que si bien es ligeramente asimétrico presenta un extremo poco puntiagudo. Estas características le separan de la forma típica de *C. trachea*. En este sentido señalamos que Bucquoy, Dautzenberg y Dollfuss (1886) ya indicaron sus dudas sobre su pertenencia a esta especie.

Uno de los ejemplares figurados por Friedberg (1911-1928, Tab. XX, Figs. 16 y 17) presenta también un reborde muy engrosado alrededor de la abertura, un septo convexo y unos anillos muy espaciados. Caracteres que lo separan de *C. trachea*. Además la forma del septo es diferente entre ellos. La forma de la figura 16 con un septo convexo y protuberante lo acercan más a *C. elegantissimum* Carpenter.

Caecuma trachea se encuentra distribuido actualmente por todo el Mediterráneo y el Atlántico. El estatus de esta especie ha sido discutido por Aartsen (1977) que aprecia diferencias entre las formas del Mediterráneo y del Atlántico. Estas diferencias podrían corresponder según el citado autor a

la existencia de dos subespecies. *C. trachea trachea* (Montagu) para la forma atlántica y *C. trachea obsoletum* Carpenter para la forma mediterránea, esta última con un diámetro más pequeño de la concha y sin la típica escultura anular en la parte media. Sin embargo parece que esta posibilidad no es contemplada posteriormente en Aartsen, Menkhorst y Gittenberg (1984).

Panetta (1980) ha señalado la amplia variabilidad que presenta la ornamentación de la especie *C. trachea* especialmente por lo que se refiere a la ornamentación. Estas variaciones estarían en relación con los estadios de crecimiento.

Características de *C. trachea* en las diferentes localidades

En algunas localidades las poblaciones de *C. trachea* presentan variaciones y diferencias en relación con las típicas de la especie. En este sentido se reseñan sólo las más significativas.

Localidades miocenas. Sant Martí Sarroca (Penedès): Las características morfológicas del ejemplar Langhiense corresponden a las de la forma típica. **Cacela (Algarve, Portugal):** Los dos ejemplares incompletos pertenecientes al Tortoniense tienen una longitud de 1,35 mm, conservan la parte del septo y presentan una morfología típica. El diámetro de la concha en la base del septo es de 0,55 y 0,65 mm. Estos valores son los más altos que se ha registrado en el conjunto de las localidades estudiadas. Los anillos están bien marcados y se extienden por toda la superficie.

Localidades pliocenas. Millas (Pyrénées Orientales, Francia): Los ejemplares presentan las características típicas de la especie, con los anillos bien marcados, más amplios que los espacios interanulares. La longitud es de 1,69 mm y 0,35 mm para el diámetro de la abertura. **Feixa Torta (Empordà, Girona):** Todos ellos están fragmentados, pero a juzgar por el tamaño de los ejemplares deben corresponder a individuos de gran talla. Lo más destacado que presentan es el fuerte desarrollo de los anillos que están separados por espacios ligeramente más estrechos y con una distribución más bien irregular (Lám. I, fig. 7). Las estrías longitudinales se pueden apreciar en algunos sectores de la concha. **Can Albareda y Sant Viçens dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona):** Son frecuentes los ejemplares que conservan la parte de la abertura o la del septo. Ambos conjuntos tienen los valores medios más elevados de la longitud. La ornamentación anular es poco marcada y en muchos ejemplares sólo está presente en la mitad anterior de la concha. La cita de Almera (1894) del Torrent de Can Albareda, está representada por un ejemplar único depositado en el Museu de Geologia de Barcelona con el n.º 10.845. Se trata de un ejemplar grande (3,12 mm) con la concha recubierta por anillos gruesos y con las típicas estrías longitudinales. El septo es normal. **Autovía Sevilla-Huelva:** De esta localidad se ha recogido el mayor número de ejemplares enteros (65). Predominan los ejemplares con anillos poco marcados, si bien existen algunos en los que están bien marcados, pero sólo en la parte apical de la concha. Las estrías longitudinales son bien visibles.

Localidades Cuaternarias. Playa de la Albufereta (Alicante): Sólo indicar que los ejemplares procedentes de esta localidad del Tirreniense alcantino están ligeramente desgastados, aunque su identificación no presenta ninguna duda. **Plataforma de Valencia:** En estos ejemplares destaca la gran anchura de los

anillos, que en este carácter son muy semejantes a los ejemplares de Feixa Torta. La mayoría de los ejemplares no conservan la parte de la abertura, pero por el tamaño que presentan deben corresponder a ejemplares grandes. En esta localidad se ha registrado el ejemplar más grande de todos los estudiados (3,12 mm). **Reciente. Barcelona:** Todos los ejemplares son grandes (valor medio de la longitud de 2,29 mm). La superficie de la concha presenta alrededor de 36 anillos recubriendo toda la concha. La relación entre la anchura de los anillos y de los interanillos es variable de unos ejemplares a otros. Las estrías longitudinales muy patentes tanto sobre los anillos como en los espacios interanulares (Lám. I, Fig. 9).

Caecum multiannulatum nov. sp.

Lám. II, Figs. 1-2

Derivatio nominis: Del latín con muchos anillos.

Material estudiado: Dos ejemplares completos y tres fragmentos. **Holotipus:** Ejemplar n.º 1.025, Laboratorio de Paleontología de la Universitat de Barcelona, figurado en la Lám. II, Figs. 1-2. **Sant Viçens dels Horts (Baix Llobregat).** **Paratipus:** Ejemplar n.º 1.028. Un fragmento con la abertura.

Medidas: La longitud varía de 1,44 a 2,28 mm. El diámetro de la abertura oscila entre 0,48 y 0,52 mm. La longitud del septo está comprendida entre 0,08 y 0,10 mm.

Diagnosis: Concha subcilíndrica, ligeramente curvada. Septo puntiagudo y asimétrico. Abertura rodeada por un engrosamiento. Anillos finos muy numerosos distribuidos por toda la concha. Ausencia de estrías longitudinales.

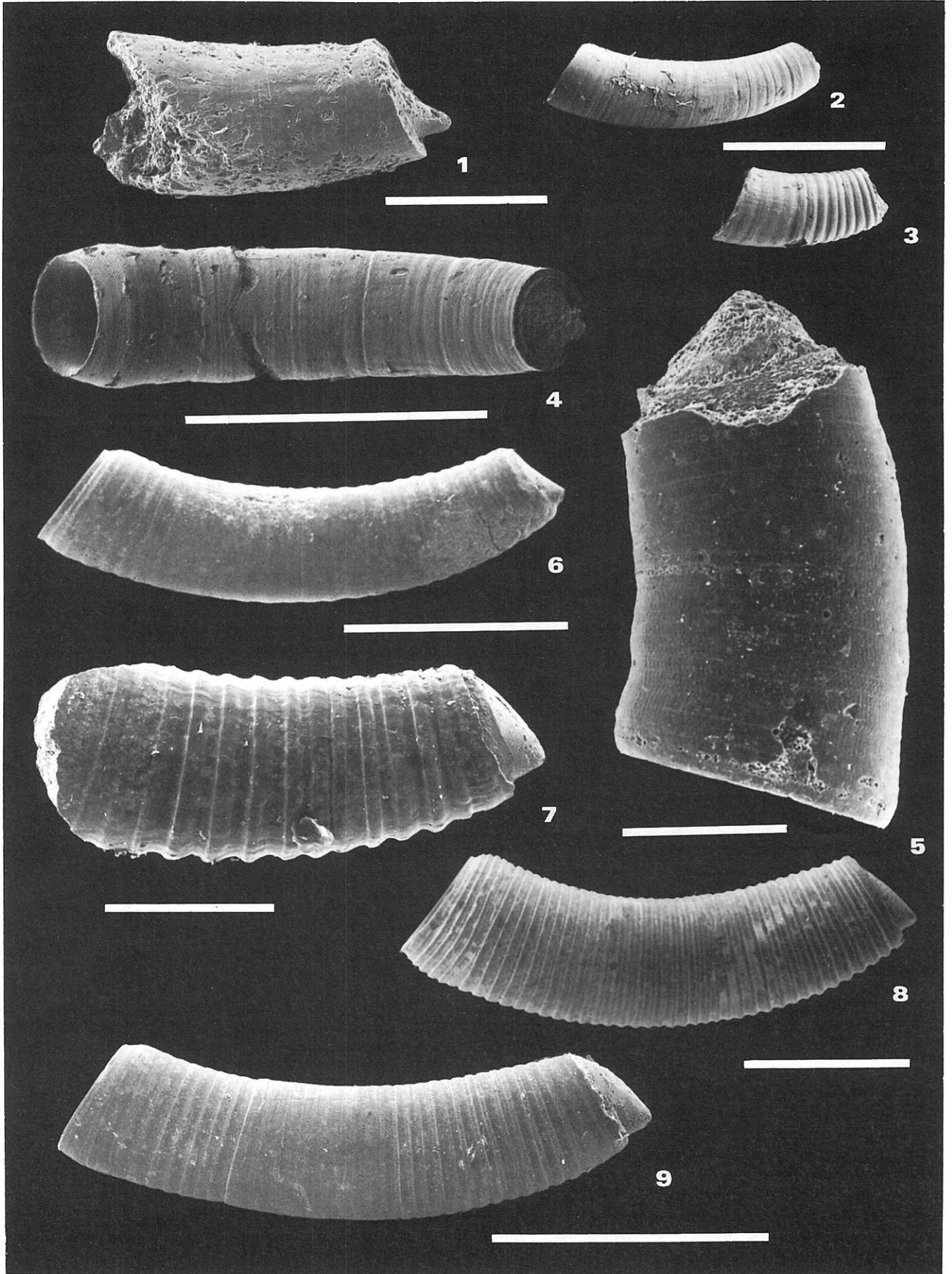
Descripción: La concha tiene una forma subcilíndrica y algo curvada, con una longitud de 1,85 mm. El septo es pronunciado, puntiagudo, con el vértice muy asimétrico. Su borde ventral tiene una pendiente suave, incluso ligeramente ondulado, mientras que el borde dorsal es casi vertical. La abertura es circular, con un borde cortante, lisa en su parte interna y un diámetro de 0,50 mm. Está rodeada por un engrosamiento nítido. Toda la concha está recubierta por anillos muy finos (22 micras), en número de 70, con una disposición bastante regular (Lám. II, Fig. 1). Los anillos son más amplios que los espacios interanulares aunque en algunos puntos la disposición ligeramente irregular de los anillos da lugar a que los espacios sean algo más amplios que los anillos. El reborde de la abertura está también cubierto por anillos en número de 5. A gran aumento se aprecia la existencia de estrías longitudinales muy finas (Lám. II, Fig. 2).

Comentarios: La forma general del septo es muy parecida a la de *C. trachea*, pero se diferencia de esta especie por la gran cantidad de anillos, prácticamente el doble, y por la presencia de estrías longitudinales mucho más finas. La presencia de un engrosamiento rodeando la abertura la aproxima a *C. subannulatum* del que se separa por todos los demás caracteres.

De las costas californianas Abbott (1968) cita y figura *Caecum crebricinctum* Carpenter, una forma con 100 anillos finos. Sin embargo *C. multiannulatum* difiere por su menor tamaño, por la forma del septo y por su engrosamiento alrededor de la abertura.

Lámina I

- 1 *Caecum trachea* (Montagu). Sant Martí Sarroca (Alt Penedès). Langhiense. Escala gráfica = 500 µm).
 - 2-5 *Caecum trachea* (Montagu). n.º L-2150. Univ. Salamanca. Formación Arenas de Huelva. Muestra A6. Autovía Sevilla-Huelva. Zancliense (2-3 Escala gráfica = 350 µm).
 - 6 *Caecum trachea* (Montagu). Can Albareda (Baix Llobregat). Zancliense.
 - 7 *Caecum trachea* (Montagu). Feixa Torta (Alt Empordà). Zancliense.
 - 8 *Caecum trachea* (Montagu). Plataforma de Valencia. 80CL-33. Holoceno.
 - 9 *Caecum trachea* (Montagu). Villa Olímpica (Barcelona). Reciente.
- Escala gráfica = 1 mm (salvo indicación contraria).



Caecum tenuicostulatum nov. sp.

Lám. II, Figs. 3-7

v. 1986 *Caecum* (*Caecum*) *trachea* (Montagu); González Delgado, 23, 101-103, Lám. 3, Figs. 10-11.

Derivatio nominis: Del latín cóstulas tenues, poco marcadas.

Material estudiado: 4 ejemplares completos. *Holotipus*: Ejemplar n.º L-2146, Departamento de Geología (Paleontología), Universidad de Salamanca, figurado en la Lám. II, Figs. 4-5. Formación Arenas de Huelva. *Paratipus*: Ejemplares n.º L-1727; L-2147; L-2148 Universidad de Salamanca, figurados en la Lám. II, Figs. 2, 3, 6 y 7.

Diagnosis: Concha subcilíndrica, algo arqueada, septo pequeño, puntiagudo y asimétrico. Abertura subcircular, de borde cortante. Superficie con anillos amplios y cóstulas longitudinales por casi toda la concha. Estrías longitudinales, bien marcadas en las proximidades de la abertura.

Descripción: Concha subcilíndrica y ligeramente curvada, con una longitud media de 1,99 mm. El septo liso, de forma subcónica, con el ápice en posición asimétrica. El borde dorsal es más abrupto e inclinado que el ventral, su extremo no alcanza el borde de la concha. La abertura es subcircular con un diámetro de 0,43 mm y lisa en su parte interna. Una ligera constricción en su bases le confiere un carácter cortante. La concha está adornada por anillos amplios (72 micras), en número de 25-35, muy marcados, lo que se traduce en un borde dorsal sinuoso (Lám. II, Fig. 7). La distribución de los anillos es irregular, especialmente en la parte apical. Los espacios interanulares son algo más estrechos que los anillos. Es notable la presencia de cóstulas longitudinales que se extienden por toda la zona central de la concha, pero que están ausentes en las proximidades de la abertura (Lám. II, Figs. 3, 4, 6 y 7). Las cóstulas en número de 14-16 tienen un grosor y una distribución variable. Incluso algunas cóstulas se pueden unir a partir de la parte media de la concha. A grandes aumentos, cada cóstula está formada de pequeñas subcóstulas (Lám. II, Fig. 5). Unas finas estrías longitudinales son visibles en toda la concha.

Comentarios: Por su forma general, la disposición del septo y la presencia de estrías longitudinales es muy próxima a *C. trachea*. Los ejemplares de Feixa Torta y de la Plataforma de Valencia también presentan anillos muy gruesos. Sin embargo, el carácter diferencial está en la presencia de cóstulas.

La presencia de formas costuladas y con anillos ha sido señalada por Dall (1892) y Abbott (1954) en las costas del Caribe: *Caecum cooperi* S. Smith y *C. heptagonum* Carpenter, pero ambas formas son muy diferentes de *C. tenuicostulatum* tanto por la forma del septo como por el tipo de las costillas.

Caecum cf. *armoricum* De Folin, 1869

Lám. III, Figs. 1-3

Material estudiado: (Plioceno, Zancliense). 2 ejemplares incompletos de la Autovía Sevilla-Huelva.

Comentarios: Los ejemplares presentan conservada la parte inicial de la concha con el septo. La forma de la concha es ligeramente curvada y ninguno de los ejemplares presenta anillos en la superficie de la concha. El ejemplar de la Lám. III, Fig. 2, presenta una sección transversal de 0,38 mm a una distancia de 0,57 mm del extremo del septo. En el otro ejemplar (Lám. III, Fig. 3) la sección transversal es de 0,42 mm para una longitud de 0,59 mm. El diámetro de la concha en la base del septo es de 0,34 mm. El septo es convexo, protuberante y la curvatura tiende a dibujar un ángulo obtuso, en todo caso con el vértice en posición central.

La forma general del septo es semejante a la que presenta *C. armoricum*. No se observa ningún vestigio del apéndice auricular, aunque como señalan Aartsen y Hoenselaar (1984) el septo es muy variable. Por otra parte la morfología del septo recuerda las formas citadas por Aartsen (1977) como *C. subannulatum* forma cf. *incompta* Monterosato, que ya el mismo Aartsen indica que es similar a la monstruosidad *armoricum* de *C. glabrum*.

Caecum sp.

Lám. III, Fig. 8

Material estudiado: Plioceno (Zancliense). Autovía Sevilla-Huelva.

Comentarios: Entre el material recogido en la Autovía Sevilla-Huelva se ha encontrado un ejemplar incompleto, pero que conserva la parte inicial de la concha con el septo. El fragmento tiene una longitud de 1,26 mm y una sección transversal máxima de 0,32 mm. El carácter más significativo es la presencia de costillas longitudinales, bien marcadas, en número de 16-17, de tamaño variable, con una distribución irregular, que transcurren paralelas a los bordes de la concha. En algunas zonas se aprecia una tendencia a agruparse en pares. No se aprecian anillos transversales, pero existen pequeñas interrupciones de las costillas. El septo es de forma convexa, no está muy desarrollado (0,32 mm) y presenta unas características intermedias entre el de *C. glabrum* y *C. subannulatum*.

En las costas americanas existen especies de costillas como *C. cooperi* y *C. heptagonum* (Abbott, 1954), pero se separan de esta forma por la morfología del septo y el tipo de costillas.

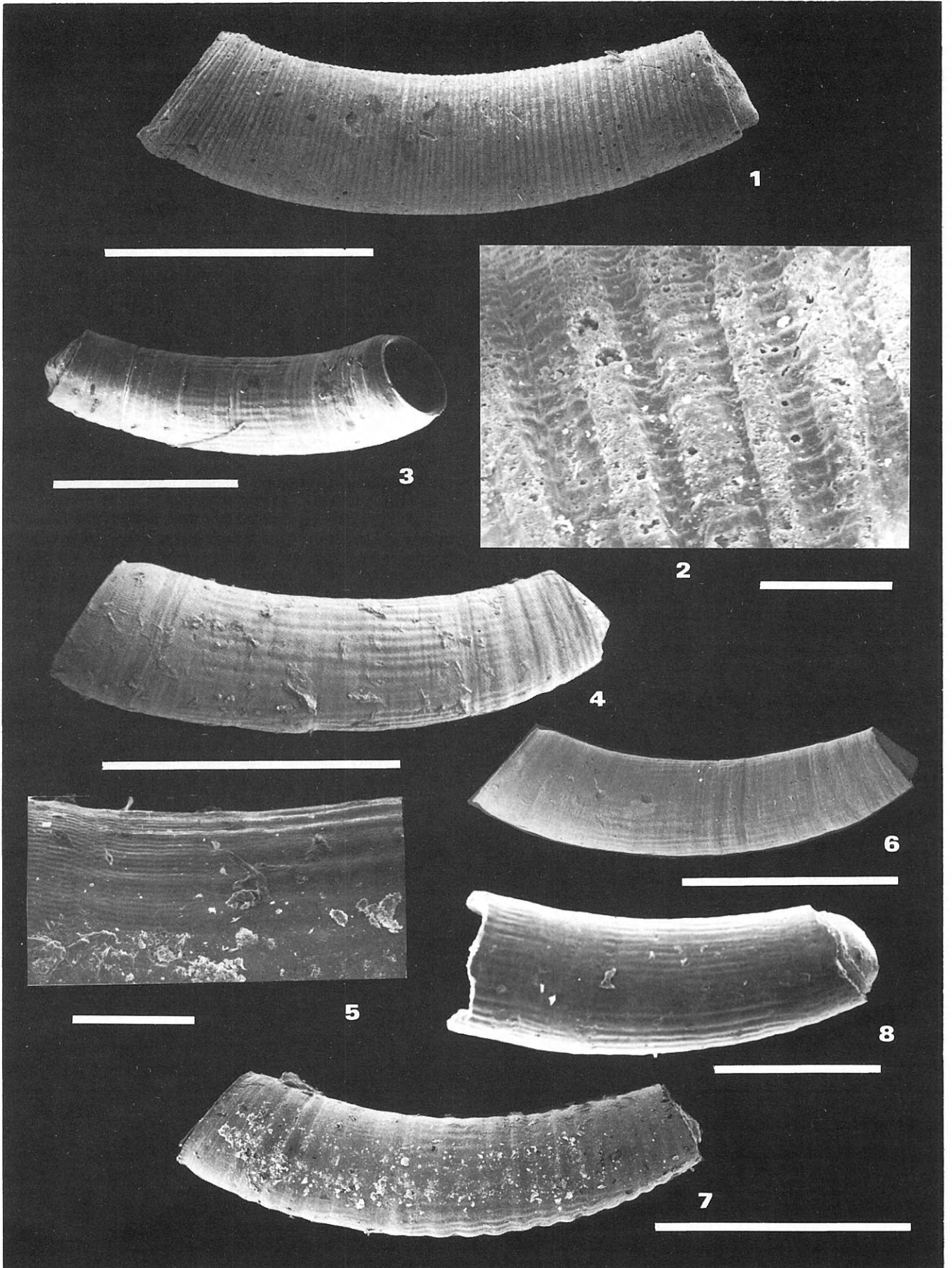
Caecum subannulatum De Folin, 1869

Lám. III, Figs. 1-3

- 1869 *Caecum subannulatum* De Folin; 230, Pl. XXIX, Figs. 9-10.
 .1882 *Caecum subannulatum* De Folin; Bucquoy, Dautzenberg y Dollfuss, 231, Fig. 3.
 1892 *Caecum subannulatum* De Folin; Locard, 130.
 .1912 *Watsonia subannulatum* De Folin; Cossmann, 153.
 .1970 *Caecum subannulatum* De Folin; Parenzan, 102, Tav. XIX, Fig. 340.

Lámina II

- 1 *Caecum multiannulatum* nov. sp. *Holotipus* n.º 1025. Univ. Barcelona. Sant Viçens dels Horts (Baix Llobregat). Muestra n.º 13. Zancliense.
 2 Detalle del mismo ejemplar. Escala gráfica = 50 µm).
 3-7 *Caecum tenuicostulatum* nov. sp. 3 *Paratipus* L-1727. 4. *Holotipus* n.º L-2146 Univ. Salamanca. Formación Arenas de Huelva. Autovía Sevilla-Huelva. Muestra A6. Zancliense. 5. Detalle del mismo ejemplar (Escala gráfica = 200 µm). 6. L-2147. 7. L-2148.
 8 *Caecum* sp. Formación Arenas de Huelva. Autovía Sevilla-Huelva, n.º L-2151. Univ. Salamanca. Muestra A6. Zancliense. Escala gráfica = 1 mm (salvo indicación contraria).



- .1975 *Caecum subannulatum* De Folin; Fekih, 97, Pl. XXX, Figs. 17a, 17b.
 .1977 *Caecum subannulatum* De Folin; Aartsen, 14-15, Figs. 4, 6, 13, 15.
 .1980 *Caecum subannulatum* De Folin; Panetta, 287-288, Tav. I, Figs. 6-8; Tav. II, Fig. 1.
 .1984 *Caecum subannulatum* De Folin; Aartsen, Menkhorst y Gittenberger, 27, Fig. 121.
 .1985 *Caecum subannulatum* De Folin; Coppa y Crovato, 203.
 .1985 *Caecum* cf. *glabrum* (Montagu), Porta in: Giró, Anexo 5.

Material estudiado: 1 ejemplar completo y 4 incompletos procedentes del Langhiense de Sant Sebastià dels Gorchs (Alt Penedès, Barcelona). **Cuaternario:** 2 ejemplares completos y dos incompletos procedentes del Holoceno de la Plataforma de Valencia. **Reciente:** 2 ejemplares completos y uno incompleto: Sant Feliu de Guíxols (Girona).

Comentarios: *Caecum subannulatum* era prácticamente desconocido antes del Plioceno. Los ejemplares procedentes del Penedès representan la primera cita para el Mioceno del Mediterráneo Occidental. El ejemplar completo tiene una longitud de 1,71 mm. Los otros 4 ejemplares fragmentados conservan la parte apical con el septo. La concha es ligeramente arqueada y subcilíndrica. La sección transversal en la base del septo mide entre 0,20 y 0,30 mm. La abertura es prácticamente circular con un diámetro de 0,30 mm y presenta un anillo engrosado que la rodea. El septo es ligeramente convexo y bajo (entre 0,36 y 0,39 mm). Toda la superficie de la concha presenta una ornamentación formada por anillos muy finos, apenas visibles, con una distribución ligeramente irregular.

Los ejemplares procedentes de la Plataforma de Valencia (Lám. III, Figs. 5-6) y los procedentes de Sant Feliu de Guíxols (Lám. III, Fig. 7) presentan las mismas características morfológicas. Quizás señalar que los ejemplares de la Plataforma valenciana son un poco más grandes.

Caecum auriculatum De Folin, 1867
 Lám. III, Fig. 8

- .1867 *Caecum auriculatum* De Folin; 95, Pl. XI, Figs. 2-3.
 .1882 *Caecum auriculatum* De Folin; Bucquoy, Dautzenberg y Dollfuss, 231-232, Fig. 4.
 .1970 *Caecum auriculatum* De Folin; Parenzan, 101, Fig. 301.
 v.1972 *Caecum auriculatum* De Folin; Maldonado, 284.
 .1975 *Caecum auriculatum* De Folin; Fekih, 97-98, Pl. XXX, Figs. 18a, 18b.
 .1977 *Caecum auriculatum* De Folin; Aartsen, 8-9, Figs. 1-2, 10-11.
 .1980 *Caecum auriculatum* De Folin; Panetta, 285-286, Tav. II, Fig. 2, Tav. III, Figs. 5-6.
 .1984 *Caecum auriculatum* De Folin; Aartsen, Menkhorst y Gittenberger, 127, Fig. 121a.

Material estudiado. Cuaternario: 1 ejemplar: Delta del Ebro (Ametlla de Mar, Tarragona).

Comentarios: La superficie de la concha es prácticamente lisa. Tan sólo a grandes aumentos puede observarse una fina estriación anular. La longitud de la concha es de 1,66 mm. La abertura, de forma circular y con un diámetro de 0,36 mm, está rodeada por un anillo poco marcado. El septo con una longitud de 0,10 mm, tiene una forma muy característica, con la típica proyección apendicular, como en Aartsen (1977, Fig. 12).

Fekhi (1975, Figs. 18a y 18b) ha citado esta especie del Plioceno de Túnez, pero no hace ninguna mención de la forma del septo que es difícil de observar en las figuras.

Género *Parastrophia* De Folin, 1869
 Especie tipo: *Moreletia cornucopiae* De Folin, 1868

Parastrophia garganica Moncharmont-Zei, 1954
 Lám. III, Fig. 9

- .1954 *Parastrophia garganica* Moncharmont-Zei, 120, Tav. 1.
 .1971 *Parastrophia garganica* Moncharmont-Zei; De Castro-Coppa, 11-17, Tav. I, Fig. 18; Tav. II, Figs. 1-6.

Material estudiado. Plataforma de Valencia: 2 ejemplares completos (Holoceno).

Comentarios: Ambos ejemplares proceden del testigo 80 CL-02. La forma más grande tiene una longitud de 2,70 mm. El núcleo es liso con un diámetro de 0,28 mm. y no presenta ningún reborde ni constricción. La concha en forma de tubo se torsiona a partir de 1 mm de la base del núcleo. La parte inicial de la concha es también lisa, presenta anillos muy poco marcados en una longitud de 0,62 mm y a partir de aquí se desarrollan los anillos transversales finos, apretados, regularmente distribuidos, pero más separados y patentes en las proximidades de la abertura. Ésta es de forma circular, sin reborde, lisa en su parte interna y con un diámetro de 0,40 mm.

El otro ejemplar es de dimensiones más pequeñas: Longitud = 0,93 mm, D = 0,39 y 0,25 mm para el diámetro del núcleo.

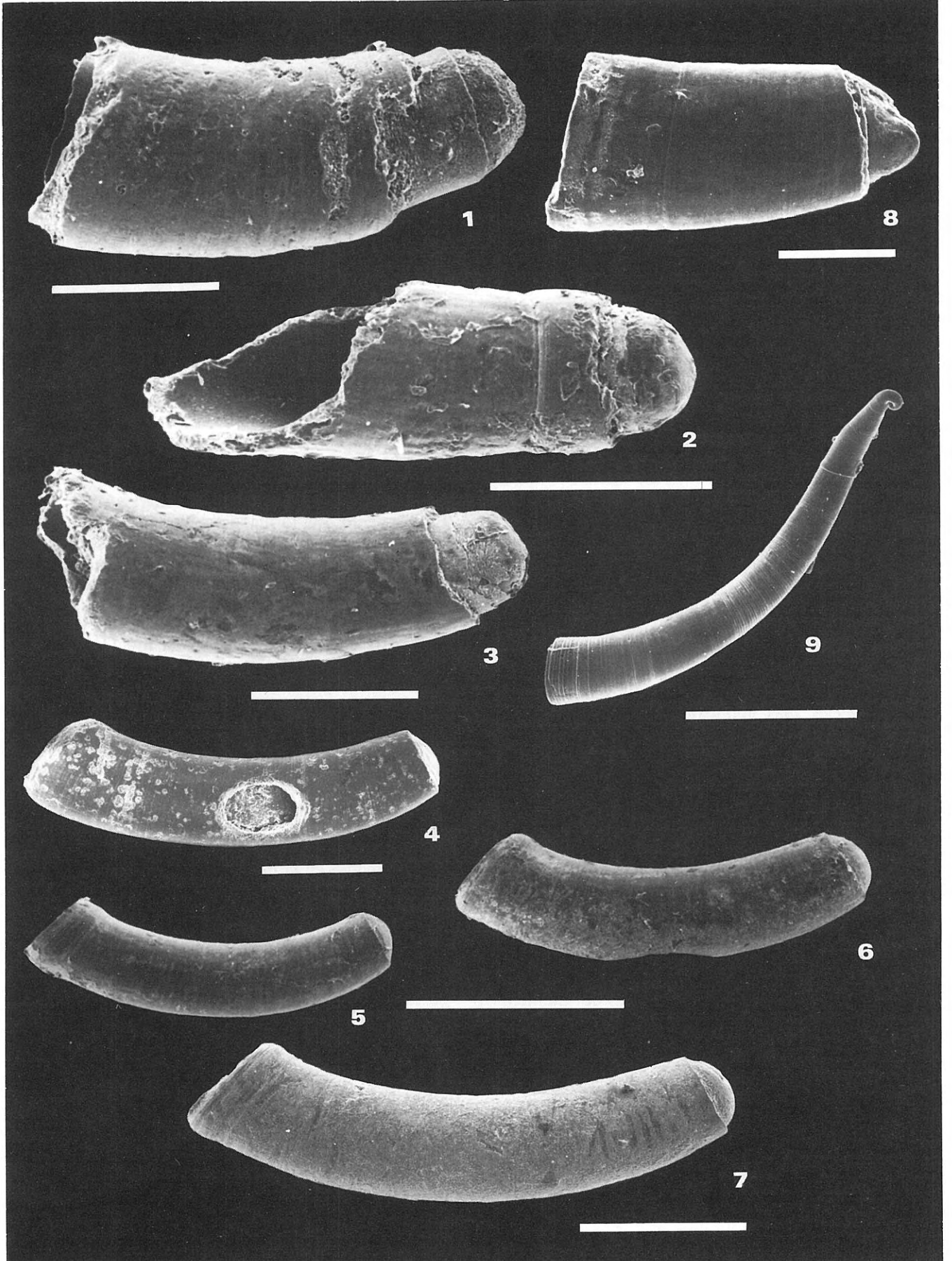
El primer ejemplar tiene unas dimensiones más grandes que el de la población señalada por de Castro-Coppa (1971), el otro queda dentro del rango de variabilidad.

Esta forma se diferencia de *P. folini* por la falta de estrias longitudinales y por presentar la parte inicial de la concha desprovista de anillos transversales.

El género se conoce fósil desde el Eoceno con *P. corniculatum*. Para esta forma De Castro-Coppa (1971) propone el nombre de *P. moreletti* por cuanto el nombre *corniculatum* fue utilizado por Costa (1838) para designar *P. corniculatum* (sub *Spirolidium corniculatum*).

Lámina III

- 1-3 *Caecum* cf. *armoricum* De Folin. L-2152/1-3. Univ. Salamanca. Formación Arenas de Huelva. Autovía Sevilla-Huelva. Muestra A6. Zancliense (Escala gráfica = 500 μ m).
 4 *Caecum subannulatum* De Folin. Sant Sebastià dels Gorchs (Alt Penedès). Langhiense (Escala gráfica = 500 μ m).
 5-6 *Caecum subannulatum* De Folin. Playa de la Albufereta (Alicante). Tirreniense.
 7 *Caecum subannulatum* De Folin. Sant Feliu de Guíxols (Baix Empordà). Reciente (Escala gráfica = 500 μ m).
 8 *Caecum auriculatum* De Folin. Delta del Ebro (Ametlla de Mar). Holoceno (Escala gráfica = 200 μ m).
 9 *Parastrophia garganica* Moncharmont-Zei. Plataforma de Valencia. 80CL-02. Holoceno.
 Escala gráfica = 1 mm (salvo indicación contraria).



HÁBITAT Y FAUNA ACOMPAÑANTE

Aparte de algunas indicaciones de carácter general, señaladas en las obras clásicas, existen algunos trabajos en los que se aportan datos sobre el hábitat de las diferentes especies del género *Caecum* en el área del Mediterráneo (Arnaud y Poizat, 1979 y 1981; Panetta, 1980).

En la región de Marsella, Arnaud y Poizat (1979 y 1981) han indicado que *C. trachea* es más frecuente en los sustratos de arena gruesa y grava, relacionados con las praderas de *Posidonia*, mientras que *C. subannulatum* y *C. auriculatum* son más abundantes en áreas con un fuerte hidrodinamismo (Arnaud y Poizat, 1979).

En cuanto a la batimetría los datos conocidos parecen indicar que las especies de Caecidae se extienden desde más o menos 10 m hasta los 100 y 160 m que ha señalado Parezan (1970) y más recientemente Borja (1987) para la costa vasca. Los datos más frecuentes corresponden a la zona infralitoral y el inicio de la circalitoral.

Por lo que respecta a las formas fósiles, los datos son muy escasos. En este sentido nos ha parecido interesante dar a conocer los rasgos generales de los yacimientos estudiados y de la fauna acompañante más significativa.

Mioceno

Sant Sebastià dels Gorchs (Alt Penedès, Barcelona): Es la primera vez que se cita *C. subannulatum* en el Mioceno de esta área, bien conocida por la abundante fauna de moluscos citada por Almera (1890, 1896).

La especie procede de sedimentos limo-arcillosos de color gris. La posición estratigráfica del nivel corresponde a la parte superior de la sedimentación marina y su edad es Langhiense (Zona N8 de Blow).

Las especies más abundantes que acompañan a *Caecum subannulatum* son: *Nuculana emarginata*, *Anadara diluvii*, *Lunatia helicina* y *Nassarius* sp.

Sant Martí Sarroca (Alt Penedès, Barcelona): Los ejemplares de *C. trachea* proceden de un nivel de limos grises de edad Langhiense. La fauna de moluscos es menos rica que la anterior y las dos formas más abundantes son *Bittium reticulatum* y *Teinostoma* sp.

Cacela (Algarve, Portugal): En la sección estratigráfica de Cacela, *C. trachea* procede de las arenas amarillas situadas en la base de la Formación Cacela del Tortoniense (Antunes *et al.*, 1990). La fauna de moluscos es abundante, destacando *Nucula nucleus*, *Venus multilamella*, *Corbula gibba*, *Turritella subarchimedis*, *Lunatia macilenta* y *Conus* sp. Las condiciones de sedimentación y el conjunto de la fauna señalan un medio infralitoral que pudo estar afectado por tormentas periódicas.

Plioceno

Millas (Rosellón, Pirineos Orientales, Francia): Esta localidad comprende dos secciones estratigráficas de 7 y 9 m de espesor respectivamente. La fauna con *C. trachea* procede de las margas azules que contienen una abundante fauna malacológica de la parte inferior del Zancliense. La lista faunística y los datos paleoecológicos fueron publicados por Martinell y Domènech (1984,

1990). El conjunto de la fauna se caracteriza por la abundancia de *Bittium reticulatum*, *B. latreillei*, *Glycymeris insubrica*, *Timoclea ovata*, *Anomia ehippium* y *O. lamellosa*. Las características paleoecológicas señalan un medio litoral somero.

Feixa Torta (Empordà, Girona): Es el único yacimiento situado en la margen derecha del Río Fluviá que presenta el nivel de margas azules. Martinell y Domènech (1983) describieron las características litoestratigráficas y de la fauna. *C. trachea* aparece en la parte inferior de la sección, junto con gasterópodos de un medio litoral. Todos los bivalvos pertenecen a la infau-na dominada por las formas suspensívoras (78 %): Entre estas últimas predominan los Veneridae. *C. trachea* es la forma más significativa de los fondos de arenas y de las praderas de *Posidonia* y determina la Zona de *Caecum trachea* en el Plioceno Inferior de esta área (Martinell, 1984).

Torrente de Can Albareda y Sant Viçens dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona): El ejemplar citado por Almera (1894, Fig. 4) procede del Torrente de Can Albareda y concretamente del nivel 4. Junto con *C. trachea*, Almera cita una abundante fauna de moluscos.

Los ejemplares estudiados proceden de la misma localidad, aunque dadas las condiciones actuales de los afloramientos no es posible relacionarlos con exactitud. El sedimento está formado por limos arenosos de color gris y pertenece al nivel de acumulación basal que contiene una rica fauna de moluscos entre los que destacan: *Rissoina pusilla*, *Bittium reticulatum*, *Nassarius elatus* y *Corbula gibba*.

El afloramiento de S. Viçens del Horts es el único que existe en la ribera derecha del Río Llobregat. Una sucesión detallada de la estratigrafía ha sido publicada por Martinell y Marquina (1981). La continua explotación de las arcillas produce cambios constantes en los cortes y el afloramiento está a punto de desaparecer. *C. trachea* está localizado en la parte inferior de la sección que tiene una potencia de 17 m. (Nivel de acumulación, muestra n.º 13). De la fauna merece destacarse por su abundancia: *Alvania mariae*, *Bittium reticulatum*, *Nassarius serraticosta*, *Plagiocardium papillosum*, *Timoclea ovata* y *Corbula gibba*.

Basándose en la malacofauna Martinell (1988) correlacionó los niveles de acumulación de Can Albareda y S. Viçens dels Horts, ambos de edad Zancliense (Matias, 1990).

Estepona (Málaga): Del Plioceno de esta zona apenas se conservan algunos retazos. Los afloramientos estudiados en el pasado por Michel-Levy (1889) y por Didon (1969) han desaparecido a causa de las edificaciones. Los niveles de limos y arcillas grises que existían pertenecían al Zancliense (González Donoso y Porta, 1977). El ejemplar procede de un nivel de arcillas grises por lo que podría corresponder al Zancliense.

Autovía Sevilla-Huelva (Huelva): Todas las formas de *Caecum* están localizadas en la Muestra A6 de la sección de la Autovía Sevilla-Huelva. En la actualidad esta sección ha desaparecido (conservándose una equivalente) al efectuar el desdoble de la Autovía, denominada ahora "Autopista del Quinto Centenario" (González Delgado, 1983, Fig. 12). Pertenecen a la Formación Arenas de Huelva de edad Zancliense (Sierro, 1984; Sierro *et al.*, 1990). Los datos generales de la sección,

su ubicación en el contexto de la Cuenca del Guadalquivir y las características de la fauna están publicadas en el citado trabajo y en González Delgado (1987).

El sedimento del nivel que contiene las diferentes especies de *Caecum* es arenoso y corresponde a un nivel de acumulación que presenta características de una ligera resuspensión seguida de un rápido enterramiento (Dabrio *et al.*, 1988). Estas condiciones han permitido que la mayoría de los bivalvos no presenten diferencias significativas entre el número de valvas derechas e izquierdas (Porta y González Delgado, 1983). Gasterópodos y Bivalvos forman la mayor parte de la fauna, con una mayor diversidad de los primeros. El conjunto de la fauna pertenece a las arenas bien calibradas de fondos infralitorales con predominio de las formas filtradoras infáunicas: *Glycymeris insubrica*, *Spi-sula subtruncata*, *Corbula gibba* y *Nucula nucleus*, acompañadas por *Ringicula buccinea*, *Sphaeronassa praeinflata* y *Lunatia macilenta*.

Cuaternario

Playa de la Albufereta (Alicante): *C. trachea* y *C. subannulatum* pertenecen a un nivel de playa Neotirreniense a +6 m, localizada en el extremo sur de la Playa de la Albufereta al pie de la Sierra Grossa (Solé Sabarís *et al.*, 1957). En la actualidad la mayor parte del afloramiento ha desaparecido. El sedimento está formado por arenas bioclásticas muy ricas en moluscos. Destaca la presencia de *Strombus bubonius* y *Cantharus viverrata*. Acompaña a *C. subannulatum* una gran abundancia de *Bittium reticulatum* y varias especies de *Rissoa* y *Turbonilla* junto con *Loripes lacteus*, *Chamelea gallina* y *Spi-sula subtruncata*. En conjunto las condiciones señalan un medio infralitoral-litoral.

Delta del Ebro (Tarragona): Las muestras analizadas proceden de fondos marinos del Holoceno Inferior y fueron obtenidas mediante draga. Pertenecen a dos medios diferentes: Plataforma interna a litoral (situada frente a La Ametlla de Mar a una profundidad de 20-30 m) y Ensenada frente a Ampolla, a la entrada del Port Falgar (Maldonado, 1972). Sólo una muestra de cada uno de los ambientes contiene *Caecum*.

En la Plataforma interna, con un sedimento arenoso fino *C. trachea* va acompañada de un conjunto de gasterópodos bastante diversificado (*Alvania cimex*, *Turritella triplicata*, *Bittium reticulatum*, varias especies de *Turbonilla* y *Cylichna umbilicata*) y de bivalvos menos abundantes (*Nucula nucleus*, *Barbatia barbata*, *Chamelea gallina*, *Timoclea ovata* y *Corbula gibba*). Los foraminíferos están dominados por *Elphidium crispum* y *Ammonia beccarii*.

Una de las muestras de Ensenada con sedimentos holomarineros contiene *C. auriculatum*. Es notable la gran abundancia de Miliólidos (80%) y la malacofauna es muy diversificada.

Plataforma de Valencia: Las muestras están situadas en un transecto frente a Sagunto y fueron obtenidas mediante el testigo de pistón (Giró, 1985). *C. trachea* y *C. subannulatum* se encuentran en dos testigos (80 CL-33 y 80 CL-31), a 86 y 73 metros de profundidad. Las muestras están situadas a 2,20 y 3,30 m del techo de los testigos. Ambas especies van acompañadas de una fau-

na poco diversificada de moluscos pequeños, con dominio de los Gasterópodos (*Alvania cimex*, *Turritella triplicata*, *Turbonilla* sp. y *Chrysallida emaciata*).

Parastrophia garganica se ha encontrado en el testigo 80 CL-02 a una profundidad menor. Va acompañada de una fauna de moluscos, más diversificada que la anterior, con predominio de los filtradores infáunicos.

En todas las muestras los sedimentos son arenosos y corresponden a la unidad transgresiva basal formada en el curso de la transgresión de la base del Holoceno (Giró 1985).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ESTRATIGRÁFICA

De manera más o menos puntual el género *Caecum* está presente en la mayoría de las cuencas estudiadas. Su ausencia en la Cuenca del Var (Alpes Maritimes, Francia) se debe posiblemente a la existencia de unas condiciones de sedimentación más profundas como lo indican la fauna de Seláceos (Nolf y Cappetta, 1988) y la abundante fauna de *Turricula allionii*, *Mitrella thia-ra* y *Lunatia helicina* entre los moluscos en St. Martin du Var (Martinell y Domènech *in*: Clauzon *et al.*, 1990). En St. Isidore las formas más abundantes son: *Aporrhais uttingeriana*, *Natica tigrina*, *Nassarius elatus*, *Gemmula rotata*, *Nuculana bonelli*, *Anadara diluvii* y *Amusium cristatum* (Martinell y Domènech, 1986), que también tienen un carácter relativamente profundo. Posiblemente estas mismas condiciones corresponden a la Cuenca de Albenga (Liguria Occidental, Italia) según Robba (1978) y Robba y Ostinelli (1976).

De manera general se observa una discontinuidad estratigráfica y geográfica en el registro fósil así como de la frecuencia de las formas, que pueden estar motivadas por la falta de un muestreo adecuado, pero es posible que contribuya también el hecho de que estas formas fueran poco abundantes y alcanzarían su mayor abundancia y dispersión geográfica a partir del Mioceno Superior.

CONCLUSIONES

Se describen 6 especies de Caecidae (*Caecum trachea*, *Caecum* sp., *C. cf. armoricum*, *C. auriculatum*, *C. subannulatum* y *Parastrophia garganica*) y se proponen como nuevas: *Caecum multiannulatum* y *C. tenuicostulatum* para el Zanclicense.

La especie más abundante es *C. trachea* que se cita por primera vez en el Mioceno de la Península y se amplía el número de localidades en la Cuenca pliocena del Baix Llobregat. *C. subannulatum* se reconoce también por primera vez en el Mioceno del Mediterráneo Noroccidental.

Parastrophia garganica constituye el primer registro fósil en la Península Ibérica.

C. trachea es poco abundante en sedimentos limo-arenosos (Sant Sebastià dels Gorchs, S. Martí Sarroca, Feixa Torta y Millas), mientras que su abundancia es mayor en arenas y arenas gruesas (Autovía Sevilla-Huelva, C. Albareda, S. Viçens dels Horts y Albufere-

ta), pero en ninguna localidad se han reconocido sedimentos formados por gravas. Es posible que *C. trachea* haya podido tolerar también sustratos limo-arenosos.

En la mayoría de las localidades las formas más abundantes que acompañan a *Caecum* corresponden a *Bittium reticulatum* y *Corbula gibba*. En segundo rango se encuentran *Nucula nucleus* y *Timoclea ovata*.

Considerada en su conjunto, la fauna que acompaña a *Caecum* está dominada por las formas infáunicas suspensívoras.

AGRADECIMIENTOS

A J. Batllori (Laboratorio de Paleontología) y a Ll. Dantar (Laboratorio de Zoología), ambos de la Universitat de Barcelona, el material cedido para su estudio. A Carmen Carulla y A. Domínguez del Servei de Microscopia Electrónica de la Universitat de Barcelona y al Dr. A. Vázquez del Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera" (C.S.I.C.) por su ayuda en la obtención de las imágenes. A J. Gallemí del Museo Martorell por la localización del material de la colección J. Almera. Este trabajo se ha realizado dentro del Proyecto de la DGICYT PB90-0489 y parcialmente del PB88-050 y PB89-0315CO2.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, R.T. 1968. *American Seashell*. D. Van Nostrand Company, Princeton, 541 pp.
- Almera, J. 1890. Compte rendu de l'Excursion (du Samedi 8 Octobre 1889 à Castellvi de la Marca, au Vallon de Sant Pau d'Ordal et à Sant Sadurn de Noya. *Butletin de la Societé Géologique de France*, **26**, 840-852.
- Almera, J. 1984. Descripción de los Terrenos Pliocénicos de la Cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. *Mapa Geológico de la Provincia de Barcelona*, Henrier y Cía. Barcelona, 1-351.
- Aartsen, J. J. van. 1977. Revision of the East Atlantic and Mediterranean Caecidae. *Basteria*, **41**, 7-9.
- Aartsen, J. J. van, Menkhorst, H.P.M.G. and Gittenberg, E. 1984. The marine Mollusca of the Bay of Algeciras, Spain, with general notes on Mitrella, Mitrellidae and Turridae, *Basteria*, suplement, **2**, 1-135.
- Aartsen, J. J. van and Hoenselaar, H. J. 1984. European marine mollusca: notes on less wellknown especies VIII. *Caecum armoricum* De Folin, 1869. *Basteria*, **48**, 23-26.
- Antunes, M. T., Civis, J., Dabrio, C., Pais, J., Sierro, F. J., González Delgado, J. A., Flores, J. A. y Valle, M. F. 1990. El Neógeno del Algarve (Portugal) y de la Cuenca del Guadalquivir (España). In: J. Civis y J. A. Flores (Eds.). *Actas de las IV Jornadas de Paleontología, Acta Salmanticensis*, **68**, 65-73.
- Arnaud, P. M. et Poizat, C. 1979. Données écologiques sur des Caecidae (Gastéropodes Prosobranches) du Golfe de Marseille. *Malacologia*, **18**, 319-326.
- Arnaud, P. M. et Poizat, C. 1981. Signification écologique de quelques Gastéropodes Caecidae des Côtes de Provence. *Haliotis*, **11**, 29-35.
- Baluk, M. 1975. Lower Tortonian Gastropods from Korytnica, Poland. *Pat. I. Palaeontologia Polonica*, **32**, 1-186.
- Bonadonna, F. P. 1968. Studi sul Pleistocene del Lazio V. La Biostratigrafia di Monte Mario e la "fauna Malacologica Mariana" di Cerulli Irelli. *Memorie della Società Geologica Italiana*, **7**, 261-321.
- Borja, A. 1987. Catálogo de los moluscos marinos de la costa vasca. *Iberus*, **7**, 211-223.
- Bucquoy, E., Dautzemberg, Ph. et Dollfuss, G. 1886. *Mollusques marins du Roussillon*. J. B. Baillièere et Fils, Paris, 1-570.
- Caprotti, E. 1970. Mesogastropoda dello stratotipo Piacenziano (Castell'Arquato, Piacenza). *Natura, Società Italiana Scienza Naturali. Museo Civico*, **61**, 121-187.
- Cerulli Irelli, S. 1912. Fauna Malacologica Mariana. *Palaeontographia Italica*, **18**, 141-169.
- Civis, J., Sierro, F. J., González Delgado, J. A., Flores, J. A., Andres, I., Porta, J. de y Valle M. F. 1987. El Neógeno marino de la Provincia de Huelva: antecedentes y definición de las unidades litoestratigráficas. In: *Paleontología del Neógeno de Huelva* (Ed. J. Civis), Ediciones de la Universidad de Salamanca, 9-21.
- Clauzon, G., Suc, J. P., Aguilar, J. P., Ambert, P., Cappetta, H., Cravate, J., Drivalari, A., Doménech, R., Dubar, M., Leroy, S., Martinell, J., Michaux, J., Roiron, P., Rubino, J. L., Savoe, B. and Vernet, J. L. 1990. Pliocene geodynamic and climatic evolutions in the french mediterranean region. In: J. Agustí, R. Doménech y J. Martinell (Edit.). *Iberian Neogene Basins, Paleontologia i Evolució*, Institut Paleontològic Dr. M. Crusafont, Sabadell, Mem. especial, **2**, 131-186.
- Coppa, M. G. e Crovato, P. 1985. Osservazioni biostratigrafiche e paleoecologiche sui depositi argillosi emiliani e siciliani di Gallipoli (Puglia). *Bolletino della Società dei Naturalisti in Napoli*, **92**, 159-225.
- Cossmann, M. 192. *Essais de Paléoconchologie Comparée*. J. Lamarie & Cie Editeurs, Paris, **9**, 1-215.
- Cuerda, J. 1984. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra", Palma de Mallorca, 1-419.
- Dabrio, C. J., González Delgado, J. A., Civis, J. y Sierro, F. J. 1988. Influencia de las tempestades en la generación de niveles e intervalos fosilíferos en las Arenas de Huelva (Plioceno). *Resúmenes IV Jornadas de Paleontología*, Salamanca, 1987, 35-36.
- De Castro-Coppa, M. G. 1971. Segnalazione ed osservazioni su *Ateocina Knockeri* (Smith) e *Parastrophia garganica* Monchamont-Zei nel Tirreniano di Taranto. *Bolletino della Società dei Naturalisti in Napoli*, **79**, 3-27.
- Didon, J. 1969. *Etude géologique du Campo de Gibraltar (Espagne meridionale)*. Thèse. Faculté des Sciences. Université Paris.
- Fekih, M. 1975. Paléontologie du Pliocène marin sur le Nord de la Tunisie. *Annales des Mines et de la Géologie*, **27**, 1-194.
- Ferrero Mortara, E., Montefameglio, L., Novelli, M., Opesso, G., Pavia, G. e Tampieri, R. 1984. Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco. VII Catalogo *Museo Regionale di Scienze Naturali*, 1-484.
- Friedberg, W. 1911-1928. *Molusca miocaenica Polonize*, Pars 1. *Gastropoda et Scaphoda*, **I**, *Muzeum Imeinia Dzieduszyckich*. 1-112.
- Giró, S. 1983. *La Plataforma Continental del Golfo de Valencia: Facies y procesos durante el Cuaternario Superior*. Tesina de Licenciatura. Universidad de Barcelona, 1-140.
- Glibert, G. 1949. *Gastropodes du Miocène moyen du Bassin de la Loire, Première partie. Memoires du Institut Royal des Sciences Naturelles de la Belgique*, **30**, 1-240.

- González Delgado, J. A. 1983. *Estudio de los Gasterópodos del Plioceno de Huelva*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca, 1-474.
- González Delgado, J. A. 1986. Estudio sistemático de los Gasterópodos del Plioceno de Huelva (SW de España). II: Mesogastropoda (Rissoacea, Cerithiacea). *Studia Geologica Salmantica*, **23**, 21-120.
- González Delgado, J. A. 1987. Tafonomía y Paleocología en diferentes yacimientos de la Formación Arenas de Huelva. In: J. Civis (Edit.). *Paleontología del Neógeno de Huelva*. Ediciones de la Universidad de Salamanca, 89-125.
- González Donoso, J. M.^a y Porta, J. de. 1977. Datos preliminares sobre un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (Provincia de Málaga). *Studia Geologica Salmantica*, **13**, 31-57.
- Harmer, F. W. 1913-1922. The Pliocene Mollusca of Great Britain. *Palaeontographical Society*, **66-76**, 1-900.
- Höernes, M. 1856. Die Fossilen mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. I. Univalven. *Abhandlungen Geologische Reichsanstalt*, **3**, 1-736.
- Hoenselaar, H. J. and Hoenselaar, J. 1990. On the edification of protoconchs of some European Caecidae (Gastropoda Prosobranchia). *Basteria*, **54**, 167-169.
- Janssen, R. 1978. Di Scaphopoden und Gastropoden des Kasseler Meeressandes von Glimmerode (Niederhessen). *Geologisches Jahrbuch*, **A**, **41**, 3-195.
- Maldonado, A. 1972. El Delta del Ebro. Estudio sedimentológico y estratigráfico. *Boletín Estratigráfico*, **1**, 1-486. Universidad de Barcelona.
- Martinell, J. 1982. Pliocenic shallow marine environments from NE Spain. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, **21**, 303-310.
- Martinell, J. 1988. An overview of the marine NE Spanish Pliocene. *Géologie Méditerranéenne*, **15**, 227-233.
- Martinell, J. y Domènech, R. 1982. El Plioceno marino de la margen derecha del Río Fluviá (Alt Empordà, Girona). *Estudios Geológicos*, **38**, 379-384.
- Martinell, J. et Domènech, R. 1984. Données nouvelles sur la malacofaune du Pliocène marin de la vallée de la Têt, aux environs de Millas (Pyrénées Orientales). *Géologie de la France*, **1-2**, 165-174.
- Martinell, J. i Domènech, R. 1985. Característiques tafonòmiques i paleoecològiques del Pliocè mari de l'Empordà. *Centre d'Investigacions Arqueològiques Girona. Serie Monogràfica*, n.º **6**, 1-69.
- Martinell, J. et Domènech, R. 1986. Malacofaune du Pliocène marin de Saint Isidore (Bassin du Var, Alpes-Maritimes). *Geobios*, **19**, 117-121.
- Martinell, J. and Hoffman, A. Species duration patterns in the Pliocene Gastropod fauna of Empordà (Northeast Spain). *Neues Jahrbuch Geologische Paläontologische, Moh*, **11**, 698-704.
- Martinell, J. y Marquina, M.^a J. 1981. Malacofauna pliocénica de St. Viçens dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona). *Iberus*, **1**, 9-12.
- Matias, I. 1990. *Els Nanofossils calcaris del Pliocè de la Mediterrània Nord Occidental*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona, 241 pp.
- Matthews, S. C. 1973. Notes on open nomenclature and on synonymy lists. *Palaeontology*, **16**, 713-719.
- Michel-Levy, A. et Bergeron, J. 1889. Mission d'Andalousie. Etude géologique de la Serrania de Ronda. *Memoires de la Academie des Sciences Paris*, **30**, 171-375.
- Moncharmont-Zei, M. 1954. Sopra una nuova specie di *Parastrophia* del Quaternario della Punta delle Pietre Nere (Foggia). *Bolletino della Società dei Naturalisti in Napoli*, **63**, 110-121.
- Morellet, L. et Morellet, J. 1943. Les Caecidae éocènes du Bassin de Paris, du Contentin et de la Bretagne. *Bulletin de la Société Géologique de la France*, **13**, 383-394.
- Nobre, A. 1936. *Moluscos Marinhos de Portugal*, **2**. Editorial do Minho. Barcelos, 1-378.
- Nof, D. et Cappetta, H. 1988. Otolithes de poissons pliocènes de Sud-Est de la France. *Bulletin Institut Royal Sciences Naturelles Belges*, **58**, 209-271.
- Panetta, P. 1980. La Famiglia Caecidae nel Mediterraneo. *Bolletino Malacologico*, **16**, 277-300.
- Pelosio, G. 1980. Affioramenti fossiliferi nel Calabriano nel Preappennino parmese. *Giornale di Geologia*, **28**, 123-174.
- Porta, J. de y González, J. A. 1983. Relación fauna-sedimento de los Bivalvia en el Plioceno de Huelva (Sección de la Autovía Sevilla-Huelva). In: A. Obrador (Editor). *X Congreso Nacional de Sedimentología*. Menorca. Resúmenes (7), 1-3.
- Robba, R. 1978. Studi Paleocologici sul Pliocene Ligure III. Osservazioni sul metodo di campionamento nelle argille. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **84**, 491-522.
- Robba, E. e Ostinelli, F. 1976. Studi paleocologici sul Pliocene Ligure II. Le tracce degli organismi epibionti sui Moluschi pliocenici di Albenga. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **82**, 501-578.
- Ruggieri, G. 1973. La malacofauna del Pleistocene inferiore di Casa Schifo Presso Gela (Sicilia). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, **12**, 158-165.
- Ruggieri, G. e Curti, G. 1959. La malacofauna pliocenica di Altavilla (Palermo). *Atti dell'Accademia di Scienze Lettere e Arti di Palermo*, **18**, 99-129.
- Ruggieri, G. e Greco, A. 1965. Studi geologici e paleontologici su Capo Milazzo con particolare riguardo al Milazziano. *Geologia Romana*, **4**, 41-88.
- Ruggieri, G. e Milone, G. 1973. La macrofauna del Tirreniano di Tommaso Natale (Palermo). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, **12**, 217-222.
- Ruggieri, G., Buccheri, A., Greco, A. e Sproveri, R. 1976. Un affioramento di Siciliano nel quadro della revisione della stratigrafia del Pleistocene inferiore. *Bolletino della Società Geologica Italiana*, **94**, 889-914.
- Ruggieri, G., Torre, G., Moroni, M. A. e Aruta, L. 1969. Miocene superiore (Saheliano) nei dintorni di Bonfornello (Palermo). *Atti della Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, **1**, 175-193.
- Sacco, F. 1896. Molluschi del terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. *Real Accademici Scienza di Torino*, **20**, 175-193.
- Sierro, F. J. 1984. *Foraminíferos planctónicos y biostratigrafía del Mioceno Superior-Plioceno del borde Occidental de la Cuenca del Guadalquivir (S.O. de España)*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca, 391 pp.
- Strausz, L. 1966. *Die Miozän-Mediterranen Gastropoden Ungarns*. *Akademiai Kiadó*. Bucarest, 1-692.
- Wenz, W. 1983. *Handbuch der Paläozoologie. Gastropoda*, **1**. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1-824.
- Wood, S.W. 1848. The Crag Mollusca. I Univalves. *Monography of the Paleontographical Society*, London, 208 pp.