

Escafópodos (Mollusca, Scaphopoda) del Plioceno de la Provincia de Málaga, España.

José L. VERA PELÁEZ*, M. Carmen LOZANO FRANCISCO* y Antonio GUERRA-MERCHÁN*

ABSTRACT

Vera Peláez, J.L., Lozano Francisco, M.C. and Guerra-Merchán, A. Scaphopods (Mollusca, Scaphopoda) from the Pliocene of Málaga (Spain).

A taxonomic study of the scaphopod species found in the marine Pliocene sediments of Málaga province (Southern Spain) is reported. This work is part of a broader project in which we shall study all the Pliocene shelly faunas of this region, in order to undertake palaeologic and paleobiogeographic analyses. 20 species were identified, most of them first cited in the province of Málaga: *Dentalium (Dentalium) inaequale* Bronn, 1831; *D. (D.) sexangulum* Gmelin, 1789; *D. (D.) michelottii* Hörnes, 1856; *D. (D.) passerinianum* Cocconi, 1873; *D. (Fissidentalium) rectum* Linnaeus, 1789; *D. (Antalis) fossile* Gmelin, 1789; *D. (A.) raricostatum* Sacco, 1897; *D. (A.) inaequicostatum* Dautzemberg, 1891; *D. (A.) dentalis* Linnaeus, 1758; *D. (A.) vulgare* Da Costa, 1778; *D. (A.) panormum* Chenu, 1842; *D. (A.) coarti* Dautzemberg, 1912; *Fustiaria (Fustiaria) jani* (Hörnes, 1856); *F. (F.) emersoni* Caprotti, 1979; *Pseudantalis (Pseudantalis) rubescens* (Deshayes, 1825); *Gadilina (Gadilina) triquetra* (Brocchi, 1814); *Entalina (Entalina) tetragona* (Brocchi, 1814); *Cadulus (Gadila) ventricosus* (Bronn, 1827); *C. (G.) gadula* Doderlein, 1862 and *Pulsellum (Pulsellum) lofotense* (M. Sars, 1865). *D. (A.) coarti* Dautzemberg, 1912 is found by first time in the Mediterranean Sea and also in a Pliocene outcrop.

Key words: Pliocene, Scaphopoda, Mollusca, Taxonomy, Málaga, Spain.

RESUMEN

Se ha efectuado un estudio taxonómico de los escafópodos presentes en los sedimentos marinos del Plioceno de la provincia de Málaga. Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio, en el que se pretende estudiar la malacofauna pliocena de la provincia, con objeto de poder realizar futuros estudios paleoecológicos y paleobiogeográficos. Se han identificado 20 especies, *Dentalium (Dentalium) inaequale* Bronn, 1831; *D. (D.) sexangulum* Gmelin, 1789; *D. (D.) michelottii* Hörnes, 1856; *D. (D.) passerinianum* Cocconi, 1873; *D. (Fissidentalium) rectum* Linnaeus, 1789; *D. (Antalis) fossile* Gmelin, 1789; *D. (A.) raricostatum* Sacco, 1897; *D. (A.) inaequicostatum* Dautzemberg, 1891; *D. (A.) dentalis* Linnaeus, 1758; *D. (A.) vulgare* Da Costa, 1778; *D. (A.) panormum* Chenu, 1842; *D. (A.) coarti* Dautzemberg, 1912; *Fustiaria (F.) jani* (Hörnes, 1856); *F. (F.) emersoni* Caprotti, 1979; *Pseudantalis (Pseudantalis) rubescens*

* Departamento de Geología y Ecología. Área de Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. 29071 Málaga. España.

(Deshayes, 1825); *Gadilina* (*Gadilina*) *triquetra* (Brocchi, 1814); *Entalina* (*Entalina*) *tetragona* (Brocchi, 1814); *Cadulus* (*Gadila*) *ventricosus* (Bronn, 1827); *C. (G.) gadula* Doderlein, 1862 y *Pulsellum* (*Pulsellum*) *lofotense* (M. Sars, 1865). La mayor parte de ellas son citadas por primera vez en la provincia y *D. (A.) coarti* Dautzemberg, 1912 es primera cita para el Mediterráneo y el Plioceno.

Palabras clave: Plioceno, Scaphopoda, Mollusca, Taxonomía, Málaga, España.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo pretende actualizar la necesaria revisión supraespecífica e infraespecífica de la fauna de escafópodos pliocena malacitana. Se han empleado las categorías taxonómicas supraespecíficas propuestas por Palmer (1974), con la idea de obtener el catálogo faunístico actualizado y revisado de la fauna de escafópodos de los yacimientos del Plioceno inferior de la provincia de Málaga.

Para realizar este estudio se han muestreado yacimientos localizados a lo largo de la línea de costa de la provincia de Málaga (Fig. 1), los cuales afloran de forma discontinua excepto en el valle de Guadalhorce, donde penetran hacia el interior hasta 30 kilómetros. Los datos referentes a la localización geográfica y geológica, así como los aspectos estratigráficos y algunas reseñas bioestratigráficas y tafonómicas de los yacimientos de los que procede la fauna estudiada, se recogen en el trabajo de Lozano Francisco et. al. (este volumen).

La disgregación, levigado y secado de las muestras, así como la extracción de la malacofauna fósil (gasterópodos, bivalvos, escafópodos, corales, crustáceos, briozoos y braquiópodos), se efectuó siguiendo los procedimientos estándar y utilizando tamices con 1 mm. de luz de malla. Referente a los escafópodos, el número de ejemplares recolectado asciende a 2061 (entre ejemplares completos y fragmentos), de los cuales se han determinado un total de 20 especies; en la tabla 1 se refleja la abundancia de las especies por localidades.

Conviene precisar que los ejemplares estudiados proceden, en su mayoría, de la colección de muestras paleontológicas depositada en el Departamento de Geología de la Universidad de Málaga. Esta fauna, muy abundante, por haberse recolectado durante el transcurso de varias campañas, presenta la desventaja de que en las fichas correspondientes a los fósiles sólo se consignó, en su momento, el afloramiento de procedencia, pero no el nivel estratigráfico concreto del que fueron extraídos. Dado que el interés actual de este trabajo, así como el de los que lo seguirán en breve, es el puramente taxonómico, con el fin de elaborar un catálogo faunístico del Plioceno marino malacitano, no se han efectuado, por ahora, nuevos muestreos detallados y sistemáticos sobre todos los niveles expuestos en cada yacimiento, procedimiento que se seguirá en un futuro inmediato, cuando ya se conozca la malacofauna pliocena, con objeto de estimar las frecuencias relativas de las especies y sus cambios tanto verticales como horizontales, conocer los aspectos tafonómicos concretos ligados a cada tipo de facies, establecer asociaciones faunísticas mediante técnicas de análisis multivariante y, en definitiva, proceder a la reconstrucción paleoambiental, paleoecológica y paleogeográfica del Plioceno de la provincia de Málaga.

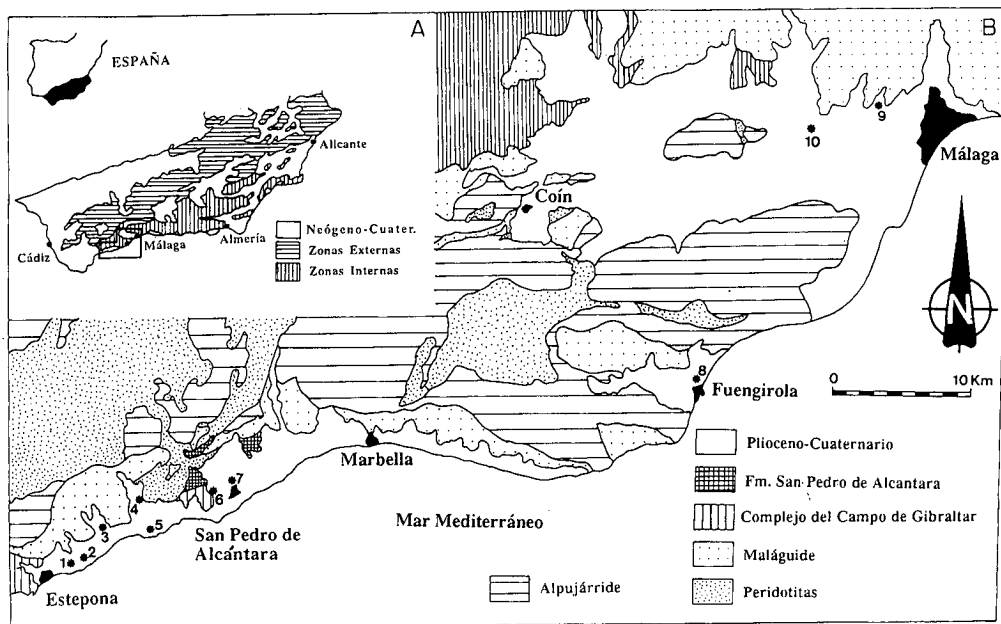


Fig. 1 -A.- Localización del área estudiada en el ámbito de la Cordillera Bética. B.- Situación de los yacimientos: 1.Hornacinos; 2.Padrón; 3.Velerín; 4.Guadalmansa; 5.Parque Antena; 6. Atalaya; 7.Bizcornil; 8.Fuengirola; 9.Colonia Santa Inés; 10.Campanilla. Base cartográfica tomada de García-Dueñas y Balanyá (1991); Aguado et al. (1990) y Martín Algarra (1987).

Fig. 1. -A.- Localitation of the studied area in the Betic Cordillera. B.- Situación of the localities: 1. Hornacinos; 2.Padrón; 3.Velerín; 4.Guadalmansa; 5.Parque Antena; 6.Atalaya; 7.Bizcornil; 8.Fuengirola; 9.Colonia Santa Inés; 10.Campanilla. Geologic map from García-Dueñas and Balanyá (1991); Aguado et al. (1990) and Martín Algarra (1987).

ESPECIES YACIMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>D. (D.) sexangulum</i>	•		•	•			•	•		
<i>D. (D.) inaequale</i>	•	•		•					•	•
<i>D. (D.) michelottii</i>	•	•	•	•		•				
<i>D. (D.) passerinianum</i>	•	•	•	•	•	•	•			
<i>D. (F.) rectum</i>						•				
<i>D. (A.) dentalis</i>			•	•						
<i>D. (A.) vulgare</i>	•		•	•						
<i>D. (A.) fossile</i>	•									•
<i>D. (A.) raricostatum</i>	•		•							
<i>D. (A.) inaequicostatum</i>	•	•	•	•	•					
<i>D. (A.) coarti</i>					•					
<i>D. (A.) panormun</i>	•	•		•	•	•	•			
<i>F. (F.) jani</i>			•							
<i>F. (F.) emersoni</i>		•								
<i>P. (P.) rubescens</i>	•	•	•	•	•	•				
<i>G. (G.) triqueta</i>	•	•	•	•	•		•			
<i>P. (P.) lofolense</i>						•				
<i>E. (E.) tetragona</i>						•				
<i>C. (G.) ventricosus</i>	•	•	•	•						
<i>C. (G.) gadula</i>	•		•	•	•	•	•			
Nº de sps por yacimiento	13	9	12	12	7	8	5	1	1	2

Tabla 1

Presencia o ausencia de especies por yacimientos.

- 1: Hornacinos
- 2: Padrón
- 3: Velerín
- 4: Guadalmansa
- 5: Parque Antena
- 6: Atalaya
- 7: Bizcornil
- 8: Fuengirola
- 9: Campanillas
- 10: Colonia Santa Inés

Plate 1

Presence or absence of species and number of these for localities.

- 1: Hornacinos
- 2: Padrón
- 3: Velerín
- 4: Guadalmansa
- 5: Parque Antena
- 6: Atalaya
- 7: Bizcornil
- 8: Fuengirola
- 9: Campanillas
- 10: Colonia Santa Inés

	LANGUIENSE	TORTONIENSE	PLIOCENO	PLEISTOCENO	RECIENTE
<i>D. (D.) sexangulum</i>		_____			
<i>D. (D.) inaequale</i>		_____			
<i>D. (D.) michelottii</i>		_____			
<i>D. (D.) passerinianum</i>		_____			
<i>D. (F.) rectum</i>			_____		
<i>D. (A.) dentalis</i>		_____			
<i>D. (A.) vulgare</i>					
<i>D. (A.) fossile</i>		_____			
<i>D. (A.) raricostatum</i>		_____			
<i>D. (A.) inaequicostatum</i>			_____		
<i>D. (A.) coarti</i>				
<i>D. (A.) panormum</i>				
<i>F. (F.) jani</i>		_____			
<i>F. (F.) emersoni</i>		_____			
<i>P. (P.) rubescens</i>		_____			
<i>G. (G.) triquetra</i>			_____		
<i>P. (P.) lofotense</i>			_____		
<i>E. (E.) tetragona</i>		_____			
<i>C. (G.) ventricosus</i>		_____			
<i>C. (G.) gadula</i>			_____		

Tabla 2

Distribución bioestratigráfica de la fauna de escafópodos del Neógeno en la cuenca mediterránea (basada en los trabajos de D. Fantinet, 1959 y E. Caprotti, 1979).

_____ Distribución bioestratigráfica de los escafópodos del Neógeno (Fantinet, 1959 y Caprotti, 1979).

..... Nuevas aportaciones de los autores para el Plioceno malacitano y/o Mediterráneo.

----- Distribución bioestratigráfica para *D. (A.) conti* Dautzenberg en el Atlántico (Nicklès, 1950).

..... Distribución propuesta por los autores donde debe aparecer en futuros muestreos.

Table 2

Biostratigraphic distribution of the scaphopods from the Neogene in the Mediterranean basin (founded in the works of D. Fantinet, 1959 and E. Caprotti, 1979).

_____ Biostratigraphic distribution of the scaphopods from the Neogene (Fantinet, 1959 y Caprotti, 1979).

..... News contributions of the authors from the malacitanan and/or Mediterranean Pliocene.

----- Biostratigraphic distribution for *D. (A.) coarti* Dautzenberg in the Atlantic (Nicklès, 1950).

..... Distribution proposed by authors where they can appear about future searches.

Los datos cronológicos de aparición y extinción de las especies citadas se indican en la tabla 2, basada en los trabajos de Caprotti, 1979 y Fantinet, 1959, sobre el Neógeno italiano y Neógeno mediterráneo y África del Norte, respectivamente.

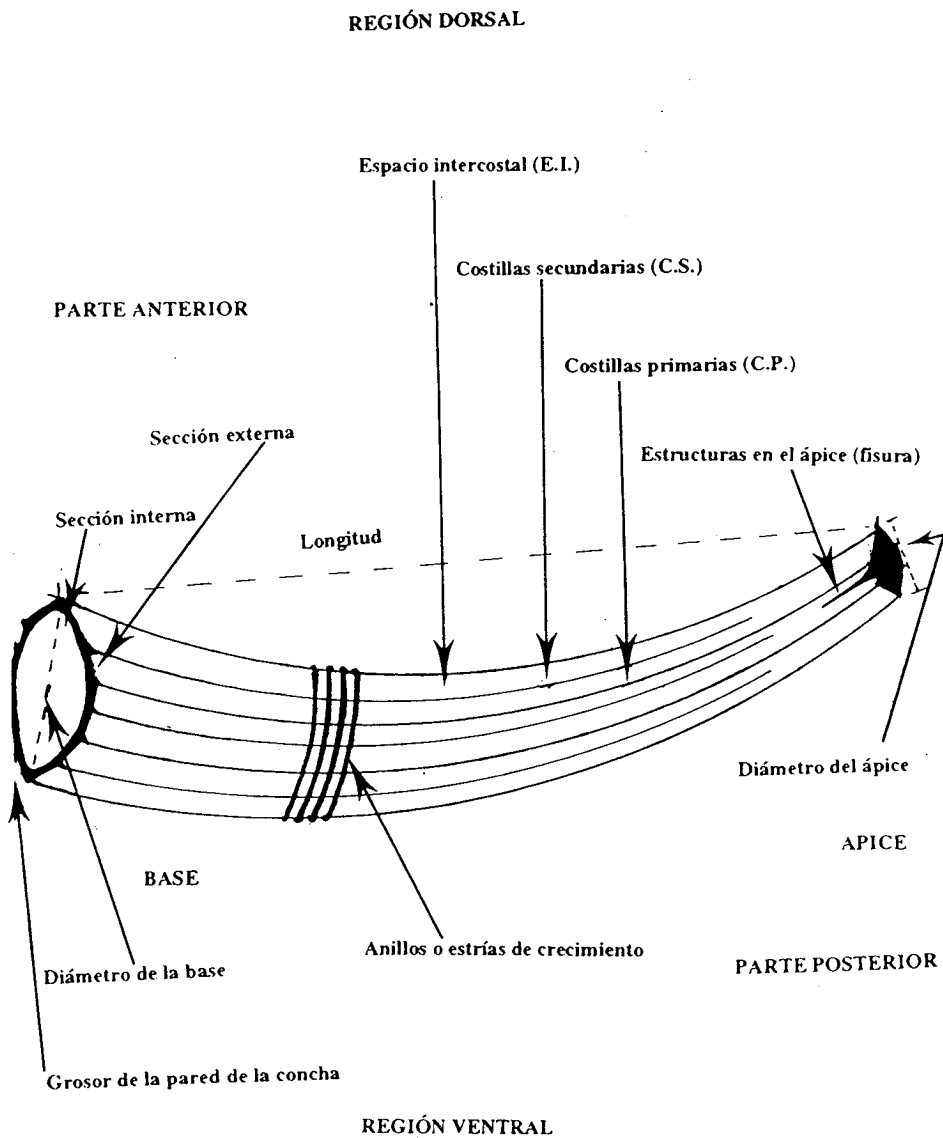
CRITERIOS TAXONÓMICOS

Las conchas de los escafópodos, al igual que las de los restantes moluscos, están constituidas por carbonato cálcico dispuesto en láminas, lo que les da un aspecto continuo, blanco o amarillento y, en la mayoría de los casos, brillante; estas características en la composición y textura de la concha de los moluscos hacen que se puedan separar fácilmente de otros organismos, tales como poliquetos, cnidarios, braquiópodos y ostrácodos. Del mismo modo son fáciles de distinguir de los gasterópodos, porque éstos sólo presentan una abertura al exterior, mientras que los escafópodos siempre presentan dos aberturas, una anterior, la **base**, por donde el animal expande sus tentáculos, y un orificio siempre de menor tamaño y posterior, el **ápice**, por donde el animal excreta y realiza el intercambio respiratorio.

La concha de un escafópodo presenta una serie de características propias. La podemos dividir en 4 regiones: la **zona dorsal**, que es la cara cóncava, en posición vital es la que mira hacia arriba; la parte anterior es la **base** (abertura de mayor tamaño), la parte posterior es el **ápice** (abertura de menor tamaño), y la parte convexa, la **zona ventral**, que en posición vital mira hacia abajo.

Los principales criterios taxonómicos que hemos tenido en cuenta son **longitud máxima** de la concha (**L**), que es la menor distancia entre la base y el ápice del ejemplar de mayor tamaño; **diámetro** del ápice (**d**); **diámetro** de la base (**D**); **grosor** de la pared de la concha en el ápice (**g**); **grosor** de la pared de la concha en la base (**G**); **curvatura** de la concha; **estructuras** en el ápice (presencia/ausencia, en hendidura, en V, lobulada, partida, etc.); forma de la sección interna en el ápice y en la base (circular, elíptica, poliédrica, etc.); forma de la sección externa en el ápice y en la base; región de la concha donde el diámetro es máximo (en el ápice, en la base, en algún lugar entre el ápice y la base); **compresión** de la concha (lateral, dorso-ventral, nula); **anillos** o **estrías de crecimiento** (se hablará de estrías de crecimiento cuando sea necesario el microscopio electrónico de barrido para verlas, y de anillos cuando sean apreciables a simple vista o con la lupa); **estriación** (costillas longitudinales), de dos tipos, **costillas primarias**, las que parten del ápice (**C.P.**), y **costillas secundarias**, las que no parten nunca de éste generalmente aparecen entre las primarias (**C.S.**); forma y disposición de las C.P. y C.S., así como número y longitud de las mismas; **espacio intercostal** (**E.I.**) o distancia existente entre cada dos costillas, sean éstas primarias o secundarias, o entre ambas. Estos criterios quedan contemplados en la Fig. 2.

Con objeto de poder estudiar mejor la textura de la concha sugerimos un criterio básico, el **patrón de bandas** (**P.B.**). Se trata de una expresión numérica que indica el número de costillas longitudinales que aparecen en cada morfotipo desde el ápice hasta la base de la concha, en este orden. Por ejemplo: *D. sexangulum* Gmelin *acutangularis* Cocconi presenta 6 C.P. y 6 C.S., de tal modo que en el ápice sólo hay 6 costillas y en la base hay 12, 6 primarias y 6 secundarias; su P.B. será 6:12. En especies que presenten un



Patrón de bandas (P.B.) = 6: 6 + 6 = 6:12.

Fig. 2. Escafópodo idealizado y criterios taxonómicos que se han tenido en cuenta.

Fig. 2. Idealized scaphopod and taxonomic criterions employed.

número variable de costillas se anotarán el número mínimo y el número máximo de esa muestra, separados por una barra, ejemplo: el P.B. de *D. (Fissidentalium) rectum* Linnaeus será 12/15:24/30:24/60, e indica que presenta de 12 a 15 C.P., de 24 a 30 costillas en la mitad de la concha, y de 24 a 60 en la base. Algunas especies presentan un número variable de costillas longitudinales, pero con una tendencia clara, puesta de manifiesto en todos los ejemplares de la misma, a un patrón de duplicación de bandas preciso, en cuyo caso hablaremos de **Patrón de bandas ponderado (P.B. ponderado)**, y así lo indicaremos. Por ejemplo: *D. (D.) inaequale* Bronn presenta siempre la tendencia P.B.= 6:18:36:72, aunque algunos individuos presenten 6:15/18:30/36:60/108. El P.B. ponderado describe el patrón de duplicación de bandas, porque es la tendencia de este taxón, pero siempre indicaremos cuando se aprecia la tendencia (P.B. ponderado) y cuando no (P.B.). En cualquier caso, el P.B. ponderado sigue una relación de dígitos que pueda expresarse mediante operaciones matemáticas sencillas. Por ejemplo: *D. (D.) inaequale* Bronn: P.B. ponderado= 6:18:36:72, indica que el ápice presenta 6 C.P., que más adelante, en el espacio intercostal, aparecen generalmente 2 C.S., que hacia el centro de la concha, en el E.I. entre cada costilla, aparece una nueva costilla, y, finalmente, que en la base ocurre lo mismo; la operación numérica que lo explica es: $6: 6+(2 \times 6): 2 \times (6+(2 \times 6)): 2 \times (2 \times (6+(2 \times 6)))$. Efectuando operaciones, P.B.= 6:18:36:72.

SISTEMÁTICA

Las especies encontradas en estos yacimientos se describen con sus sinonimias, observaciones y algunas notas sobre su biología. Como ya se ha comentado, se han separado 20 sps. De éstas, 16 corresponden al orden Dentalioida Palmer, y las otras 4 a Siphonodentalioida Palmer.

A continuación se citan y describen brevemente las especies identificadas:

Clase SCAPHOPODA Bronn, 1862
Orden DENTALIIDAE Palmer, 1974
Familia DENTALIDAE Gray, 1834
Género *Dentalium* Linnaeus, 1740
Subgénero *Dentalium* Linnaeus, 1740

Dentalium (Dentalium) sexangulum Gmelin in Linnaeus, 1789

Lám. 1, figs. 3, 4, 5, 6, 7, 21 y 22.

1897 *Dentalium sexangulum* Schröter; Sacco: 92; lám. VII, figs. 48-49.

1938 *Dentalium sexangulum* Gmelin; Stchepinsky: 49; lám. V, figs. 9-9a.

1958 *Dentalium sexangulum* Schröter; Erüinal-Erentöz: 132; lám. XXI, figs. 18-21.

1959 *Dentalium sexangulum* Schröter; Fantinet: 31; lám. II, figs. 1-9; lám. III, figs. 1-7.

1970 *Dentalium (Dentalium) sexangulum* Schröter; Annoscia: 210; lám. 2, figs. 2-3.

1974 *Dentalium (Dentalium) sexangulum* Schröter; Malatesta: 1; lám. 1, fig. 1a.

1979 *Dentalium (Dentalium) sexangulum* Gmelin; Caprotti: 221-222; lám. III, figs. 1-2-5.

1988 *Dentalium sexangulum* Gmelin; Gómez-Alba: 158; lám. 79, fig. 6.

Material

116 efectivos, 3 completos y 113 fragmentados. De los completos, 2 corresponden a *D. (D.) sexangulum acutangularis* Cocconi y 1 a *D. (D.) sexangulum striolatissimum* Sacco. Los fragmentos corresponden a ambas subespecies indistintamente.

Diagnosis

Concha cilíndrica, gruesa, rígida, compacta, opaca, fuertemente estriada, bastante curvada, de sección externa hexagonal bien marcada e interna circular, que se caracteriza por presentar 6 C.P. grandes y salientes en el ápice, cuyo número se multiplica al acercarnos a la base en número variable dando lugar a varias subespecies. En la base puede aparecer un bello retículo. El grosor de la pared de la concha es bastante aparente. El E.I. es variable, pero siempre grande en el ápice. El P.B. es variable también según las variedades; L. máx.: 7 cm. P.B.: 6:12/48.

Observaciones

La especie es muy variable, dos subespecies se dan cita en los yacimientos de Estepona, *Dentalium (D.) sexangulum acutangularis* Cocconi, 1873 y *Dentalium (D.) sexangulum striolatissimum* Sacco, 1897. *Dentalium sexangulum* Schröter es considerado nombre nulo porque este autor no dio una nomenclatura binomial a la especie; por eso, ésta se atribuye a Gmelin in Linnaeus, a pesar de haberlo citado y descrito anteriormente Schröter (1784) (Caprotti, 1979).

La especie es característica de facies arcillosas o arenosas (Malatesta, 1974).

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Paratethys, cuenca mediterránea, cuenca de Viena, Turquía, Líbano, Marruecos y Algeria (Fantinet, 1959 y Malatesta, 1974).

D. (D.) sexangulum acutangularis Cocconi, 1873

Lám. 1, figs. 3, 4 y 21.

1897 *Dentalium sexangulum* Schröter var. *noe* Bonelli; Sacco: 94; lám. VII, figs. 57-61.

1898 *Dentalium sexangulum* Schröter var. *magnacostata* Sacco: 94; lám. VII, fig. 62.

1938 *Dentalium sexangulum* Gmelin var. *noe* Bonelli; Stchepinsky: 49; lám. V, figs. 9, 9a.

1959 *Dentalium sexangulum* Schroeter var. *noe* Bonelli; Fantinet: 33-34; lám. II, figs. 4-9.

1979 *Dentalium (Dentalium) sexangulum acutangulare* Cocconi; Caprotti: 222; lám. III, fig. 6.

Material

5 efectivos, 2 completos y 3 fragmentos.

Diagnosis

Se caracteriza por presentar 6 C.P. bien patentes, que al alejarnos un poco del ápice éstas se duplican en 6 C.S.; las C.P. se van atenuando hacia la base y ensan-

chando, mientras las C.S. se van engrosando, de tal modo que en la base hay 12 costillas equidistantes y de igual engrosamiento (6 C.P. y 6 C.S.); en la base forma un dodecágono perfecto. El. E.I. es grande y se mantiene desde el ápice hasta la base, de 2 mm. Se observan patentes estrías de crecimiento. Sección externa hexagonal en el ápice y en la base dodecagonal, las secciones internas son circulares. El grosor de las costillas primarias va de 0,1 mm. en el ápice a 1 mm. en la base. L. máx.: 7 cm. P.B.:6:12.

Observaciones

Vive en facies de arena de grano grueso a fino.

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Igual distribución geográfica que *D. (D.) sexangulum* Gmelin in Linnaeus.

D. (D.) sexangulum striolatissimum Sacco, 1898

Lám. 1, figs. 6, 7.

1897 *Dentalium sexangulum* var. *striolatissima* Sacco: 94; lám. VII, figs. 55-56.

1959 *Dentalium sexangulum* Schröter var. *striolatissima* Sacco; Fantinet: 35, lám. III, figs. 6-7.

1974 *Dentalium (Dentalium) sexangulum* Schröter var. *striolatissima* Sacco; Malatesta: 1; lám. 1, fig. 1b.

1979 *Dentalium (Dentalium) sexangulum striolatissimum* Sacco; Caprotti: 222; lám. III, figs. 3-4.

Material

1 ejemplar completo (yacimiento de Hornacinos).

Diagnosis

Se caracteriza por presentar una estriación más acusada en la base de la concha. Es perfectamente diferenciable de *D. inaequale* Bronn por su patrón de bandas, no tan numeroso como en este último. P.B: 6:12:24/48. L. máx.: 65 mm.

Observaciones

Vive en facies de arena de grano grueso a fino.

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Igual geografía que *D. (D.) sexangulum* Gmelin in Linnaeus.

Dentalium (Dentalium) inaequale Bronn, 1831

Lám. 1, figs. 1, 2 y 20.

1898 *Dentalium inaequale* Bronn; Sacco: 95; lám. VII, figs. 70-75.

1958 *Dentalium inaequale* Bronn; Erüinal-Erentöz: 133; lám. XXI, figs. 22-23.

1959 *Dentalium inaequale* Bronn; Fantinet: 36-38; lám. IV, figs. 1-2.

1979 *Dentalium (Dentalium) inaequale* Bronn; Caprotti: 219; lám. I, figs. 1-4.

1984 *Dentalium (Dentalium) inaequale* Bronn; Ruggieri e Davoli: 76; lám. XV, figs. 9 a, b, c.

Material

167 efectivos, 5 completos y 162 fragmentos. 164 corresponden a la Colonia de Santa Inés y 1 ejemplar a Hornacinos.

Diagnosis

Concha cilíndrica, gruesa, compacta, opaca, de sección externa hexagonal en el ápice, de pared gruesa, de gran talla y muy curvada, especialmente cerca del ápice. Presenta 6 C.P. muy marcadas, afiladas y salientes en el ápice, que imponen la hexagonalidad de la concha y se van engrosando y aplanando hacia la base. Cerca del ápice, 12 C.S. (2 entre cada 2 C.P.) y cerca de la base se duplica toda la costilladura formando un bello retículo. La sección externa es circular en el ápice y en la base, y la sección interna basal es circular también. L. máx.: 10 cm. P.B. ponderado: 6:18:36:72.

Observaciones

Esta especie es muy afín a *D. (D.) sexangulum striolatissimum* Sacco, de la cual se diferencia por el patrón de bandas, en *inaequale* Bronn, poco variable, y mucho en aquella. *D. (D.) inaequale* Bronn siempre está mucho más estriado en la base que *D. (D.) sexangulum striolatissimum* Sacco; para separar ambas especies, los ejemplares deben de estar lo más completos posible, de manera que podamos apreciar claramente el patrón de bandas.

Preferentemente se encuentra en facies fangosas profundas, donde se forman poblaciones muy grandes, en medios muy detríticos. También aparece con menor frecuencia, en facies arenosas.

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Igual distribución que *D. (D.) sexangulum* Gmelin in Linnaeus (Malatesta, 1974 y Fantinet, 1959).

Dentilium (Dentilium) michelottii Hörnes, 1856

Lám. 1, figs. 14-18.

1897 *Dentalium michelottii* Hörnes; Sacco: 95; lám. VII, figs. 84-94.

1959 *Dentalium michelottii* Hörnes; Fantinet: 38, lám. IV, figs. 1-5.

1974 *Dentalium (Dentalium) michelottii* Hörnes; Malatesta: 2,3; lám. I, fig. 2.

1979 *Dentalium (Dentalium) michelottii* Hörnes; Caprotti: 220; lám. II, figs. 1-4.

1984 *Dentalium (Dentalium) michelottii* Hörnes; Ruggieri e Davoli: 76; lám. XV, figs. 7a, b, c, y 8a, b.

Material

89 efectivos, 11 completos y 78 fragmentos.

Diagnosis

Concha cilíndrica, de sección externa e interna hexagonal en toda su longitud, delgada, frágil, de mediano tamaño, blanca, muy brillante, muy curvada, de pared delgadísima en toda su longitud. La costilladura es variable y se caracteriza por presentar 6 C.P. que marcan la hexagonalidad de la concha, y se atenúan hacia la base. A veces aparece una costilla intermedia a las principales, que también se atenúa hacia la base. El E.I. es muy patente, y varía desde 0,3 mm. en el ápice hasta 2 mm. en la base. Son muy patentes las estrías de crecimiento entre las costillas primarias (a la lupa). La sección interna es hexagonal en el ápice y en la base. Las secciones externas e internas coinciden en su forma; no hay, pues, tubo interno. L. máx.: 60 mm. P.B. ponderado: 6:6. Algunas variedades pueden presentar varias C.S. finísimas en el E.I., que no afectan en absoluto a la hexagonalidad de la sección de la concha.

Observaciones

La especie más afín es *D. sexangulum acutangularis* Cocconi, de la cual se diferencia claramente por su concha, mucho más delgada y más curvada que la de ésta, y más brillante. La estriación, que en *micelottii* tiende a desaparecer en la base, se mantiene en *D. sexangulum acutangularis* Cocconi.

En arenas correspondientes a regiones de plataformas costeras.

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Igual distribución que *D. (D.) inaequale* Bronn y *D. (D.) sexangulum* Gmelin in Linnaeus (Malatesta, 1974 y Fantinet, 1959).

Dentalium (Dentalium) passerinianum Cocconi, 1873

Lám. 1, figs. 8-10; Lám. 2, figs. 13, 14.

1897 *Dentalium passerinianum* Cocconi; Sacco: 96; lám. VII, figs. 76-83.

1979 *Dentalium (Dentalium) passerinianum* Cocconi; Caprotti: 220; lám. II, figs. 5, 6.

Material

195 efectivos, 15 completos y 180 fragmentos de diversos yacimientos de Estepona.

Diagnosis

Concha cilíndrica, bastante curvada, diminuta, frágil. Se caracteriza por presentar una sección externa hexagonal bien patente, puesta de relieve por 6 C.P. Muy cerca del ápice suelen aparecer 24 C.S. (6 C.S. entre cada 2 C.P.); éstas, muy delgadas, se van a mantener así hasta la base. La pared de la concha es muy delgada. La sección interna es circular en el ápice, y hexagonal en la base. L. máx.: 15 mm. P.B. ponderado: 6:36.

Observaciones

Es perfectamente diferenciable de *D. (D.) sexangulum* Gmelin porque su concha es mucho menor que la de ésta, en tamaño, diámetro y grosor de la pared; el patrón de bandas tan particular (X6) de las C.P. es característico de esta especie. La fuerte estriación y la

equidistancia entre estas C.S. en el E.I. la diferencia perfectamente del *D. michelottii* Hórn. Además, hay un carácter exclusivo de esta especie: la naturaleza granular de las C.P. en la base cuando se observan a la lupa o al microscopio electrónico de barrido, formando bolitas continuas, en lugar de costillas lisas. Este carácter no puede observarse en todos los efectivos si no se cumple en las otras especies del subgénero.

Medios arenosos correspondientes a plataforma, ambientes profundos (Caprotti, 1979).

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Norte de Italia y España.

Subgénero *Fissidentalium* Fischer, 1885

Dentalium (Fissidentalium) rectum Gmelin in Linnaeus, 1789

Lám. 1, figs. 11, 12, 13 y 19.

1897 *Entalis recta* (Linnaeus); Sacco: 110; lám. X, figs. 1-6.

1959 *Dentalium (Fissidentalium) rectum* Linnaeus; Fantinet: 50; lám. VIII, figs. 2-5.

1974 *Dentalium (Fissidentalium) rectum* Gmelin; Malatesta: 5; lám. I, fig. 5.

1979 *Dentalium (Fissidentalium) rectum* Gmelin; Caprotti: 223-224; lám. X, figs. 1-5.

1988 *Dentalium (Fissidentalium) rectum* Gmelin; Gómez-Alba: 160; lám. 79, fig. 14.

Material

16 efectivos, 5 completos y 11 fragmentos, todos ellos corresponden a Atalaya.

Diagnosis

Concha de gran tamaño, compacta, sólida, casi recta, de pared muy gruesa, densamente estriada con una costilladura gruesa y muy patente. Se caracteriza por tener una estructura en el ápice que consiste en una hendidura estrecha y larga a modo de fisura, bien visible. La sección externa, tanto en el ápice como en la base, es poligonal, muy marcada en el ápice; las secciones internas son circulares. L. máx.: 6 cm. P.B.: 12/15:24/30:24/60.

Arenas. El género *Fissidentalium* Fischer se localiza en la actualidad en mares profundos de aguas cálidas.

Distribución estratigráfica y geográfica

Plioceno-Pleistoceno. Cuenca mediterránea, Argelia y Gran Bretaña (Malatesta, 1974 y Fantinet, 1959).

Subgénero *Antalis* H. & A. Adams, 1854

Dentalium (Antalis) fossile Gmelin in Linnaeus, 1789

Lám. 2, figs. 1,2.

1897 *Antale fossile* Schröter; Sacco: 99; lám. VIII, figs. 24-26.

1938 *Dentalium fossile* Gmelin; Stchepinsky: 50; lám. V, figs. 12-13.

1958 *Dentalium (Antale) fossile* Schröter; Erünal-Erentöz: 134; lám. XXI, figs. 26-28.

1959 *Dentalium (Antale) fossile* Schröter; Fantinet: 43; lám. V, figs. 7-12; lám. VI, figs. 1-3.

1974 *Dentalium (Antalis) fossile* Schröter; Malatesta. 3,4; lám. I, figs. 3a, b.

1979 *Dentalium (Antalis) fossile* Gmelin; Caprotti: 230, 231; lám. VI, figs. 1-5.

1988 *Dentalium (Antalis) fossile* Gmelin; Gómez-Alba: 158; lám. 79, fig. 10.

Material

2 efectivos, 1 completo y 1 fragmento, ambos corresponden a Colonia de Santa Inés.

Diagnosis

Concha cilíndrica de gran talla, compacta, de sección interna y externa circular, moderadamente curvada. Se caracteriza por presentar 32 C.P. que se mantienen hasta la base. Estas costillas, más salientes en el ápice, se van ensanchando y aplanando conforme se acercan a la base, donde se entrecruzan con estrías de crecimiento muy patentes y forman un bello retículo en ejemplares de gran talla. El E.I. es uniforme en toda la longitud de la concha. Nunca hay C.S. La pared de la concha es gruesa. L. máx.: 8 cm. P.B.: 32:32.

Observaciones

La especie se atribuye a Gmelin in Linnaeus (1789) y no a Schröter (1784), porque este autor no le proporcionó una nomenclatura binomial.

Se encuentra en facies fangosas y arenosas de grano finísimo y materiales detríticos; generalmente asociada a *D. (D.) inaequale* Bronn.

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Cuenca mediterránea, Turquía, Siria, Marruecos y Tunicia (Malesta, 1974 y Fantinet, 1959).

Dentalium (Antalis) raricostatum Sacco, 1897

Lám. 3, fig. 3.

1897 *Antale fossile* Schröter var. *rariscotata* Sacco: 100; lám. VIII, figs. 32-41.

1959 *Dentalium (Antale) fossile* Schröter var. *raricostata* Sacco; Fantinet: 44-45; lám. VI, figs. 1-3.

1975 *Dentalium (Antalis) raricostatum* Sacco; Pomaha Aobabura: 54-56; lám. IV, figs. 12-24.

1979 *Dentalium (Antalis) raricostatum* Sacco; Caprotti: 235, 236; lám. VI, figs. 3, 6 y 7.

Material

5 efectivos, 2 completos y 3 fragmentos. La mayoría recolectados en Hornacinos.

Diagnosis

Es exactamente igual que *D. (A.) fossile* Gmelin in Linnaeus, pero con 16 C.P. en vez de 32. L.máx.: 17 mm. P.B.: 16:16.

Observaciones

Los efectivos recolectados son de menor tamaño, y más curvados que los de *D. (A.) fossile* Gmelin in Linnaeus. Fantinet (1959) considera a *D. (A.) raricostatum* Sacco como una subespecie de *D. (A.) fossile* Gmelin in Linnaeus. Caprotti (1979), en cambio, los considera especies distintas; dado que no hay formas intermedias, concluimos que las diferencias comentadas son más que suficientes para considerarlas dos especies distintas.

En fondos arenosos correspondientes a plataformas poco profundas.

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Cuenca mediterránea, Cuenca de Aquitania (E.Caprotti, 1979).

Dentalium (Antalis) panormum Chenu, 1842

Lám. 2, figs. 9-12.

1970 *Dentalium (Antalis) panormum* Chenu; Parenzan: 229; lám. XLIX, fig. 944.

1979 *Dentalium (Antalis) panormum* Chenu; Caprotti: 235; lám. VIII, fig. 3.

1979 *Dentalium (Dentalium) panormum* Chenu; Nicklès: 43; figs. 1a, b y c.

Material

135 efectivos, 12 completos y 123 fragmentos. Muy abundante en Estepona.

Diagnosis

Concha de talla mediana, frágil, delgada, de pared delgada, medianamente curvada, de textura superficial brillante y coloreada (marrón, amarilla o rosada). Se caracteriza por presentar un número variable de C.P. (entre 13 y 26) equidistantes, que se duplican cerca del ápice y se atenuan hacia la base hasta desaparecer. Característica de estos ejemplares es su fuerte compresión dorsoventral, especialmente en el ápice. Secciones internas y externas ovales. L máx.: 32 mm. P.B.: 11/26:22/56, muy variable, con tendencia a duplicar el número de costillas. P.B. ponderado: 13/26.

Observaciones

Esta especie ha sido citada en yacimientos pliocenos en escasas ocasiones, por ello, necesitaba la confirmación de nuevos hallazgos para su distribución estratigráfica (Caprotti, 1979). Los efectivos recogidos en las localidades de Estepona son muy abundantes y están especialmente bien conservados y con color, por lo que su identificación no planteó problemas. Todos ellos han sido localizados en facies arenosas de grano fino.

La especie vive en la actualidad sobre fondos arenosos de grano fino en aguas profundas. En el Atlántico se encuentra entre 54 y 350 m. de profundidad (Nicklès, 1979).

Distribución estratigráfica y geográfica

Plioceno-Actual. Necesita confirmación en el Pleistoceno, donde debe aparecer en futuros muestreos. La especie vive en el Mediterráneo y en el Atlántico Oriental (Senegal al Golfo de Vizcaya) (Nicklès, 1979).

Dentalium (Antalis) inaequicostatum Dautzemberg, 1891
Lám. 2, fig. 5.

1897 *Antale novemcostatum* (Lamarck) var. *inaequicostata* Dautzemberg; Sacco: 103; lám. VIII, fig. 596.

1938 *Dentalium novemcostatum* Lamarck var. *mutabilis* Doderlein; Stchepinsky: 51-52; lám. V, figs. 14-15.

1958 *Dentalium (Antale) novemcostatum* Lamarck var. *mutabile* Doderlein; Erünal-Erentöz: 133; lám. XXI, figs. 24-25.

1959 *Dentalium (Antale) novemcostatum* Lamarck var. *inaequicostata* Dautzemberg; Fantinet: 45; lám. VI, figs. 4,5.

1970 *Dentalium (Antalis) inaequicostatum* Dautzemberg; Parenzan: 229, lám. XLIX, fig. 948.

1979 *Dentalium (Antalis) mutabile inaequicostatum* Dautzemberg; Caprotti: 223, 234; lám. VII, figs. 1-7.

Material

75 efectivos, 5 completos y 70 fragmentos.

Diagnosis

Concha cilíndrica, de talla mediana, de pared poco engrosada, blanca, caracterizada por presentar de 8 a 16 C.P. que se alternan con un número igual de C.S.; siempre alterna una C.P. con una, dos o tres C.S., menos prominentes que las C.P., y ambas se mantienen hasta la base sin desaparecer. La sección externa es siempre claramente poligonal estrellada, sobre todo en el ápice. Las secciones internas son circulares, y siempre hay tubo interno bien patente. Hacia la base es común encontrar estrías de crecimiento muy patentes que interrumpen a las C.P. y C.S. L.máx.: 7 cm. P.B.: 8/16:16/32. Es una especie muy variable.

Observaciones

Fantinet, Stchepinsky y Erentöz consideran que es sinónima de *Dentalium (A.) novemcostatum* Lamarck, (Fantinet, 1959; Erünal-Erentöz, 1958, Stchepinsky, 1938), criterio incorrecto, por tratarse ésta de una especie exclusivamente atlántica (Caprotti, 1979). Deben considerarse especies diferentes, si bien ambas parecen tener un origen común en el Mioceno, en el *Dentalium (A.) mutabile* Doderlein in Hörnes (Caprotti, 1979). Tampoco debe considerarse una subespecie del *D. (A.) mutabile* Doderlein in Hörnes, al ser ésta, una especie exclusivamente miocena (Caprotti, 1979). Sinónimo correcto de la misma es *Dentalium (A.) alternans* Bucquoy, Dautzemberg y Dollfuss, 1886.

Se encuentra en arenas. En la actualidad se encuentra en todo tipo de fondos sedimentarios y en fondos duros secundarios. En aguas poco profundas a partir de los 5 m. Abundante (Riedl, 1986 y D'Angelo e Gargiullo, 1987).

Distribución estratigráfica y geográfica

Plioceno-Actual. Cuenca mediterránea, viviente en todo el Mediterráneo, muy abundante.

Dentalium (Antalis) dentalis Linnaeus, 1758

Lám. 2, figs. 6,7.

1897 *Antale dentale* (Linnaeus); Sacco: 104; lám. VIII, figs. 71-80.1959 *Dentalium (Antale) dentale* Linnaeus; Fantinet: 46; lám. VII, fig. 1.1970 *Dentalium (Antalis) cf. dentale* Linnaeus; Annoscia: 210; lám. II, fig. 1.1970 *Dentalium (Antalis) dentalis* Linnaeus; Parenzan: 230; lám. XLIX, fig. 950.1979 *Dentalium (Antalis) dentalis* Linnaeus; Caprotti: 229; lám. VII, figs. 8-11.**Material**

2 ejemplar completos sobre arenas.

Diagnosis

Concha cilíndrica, ahusada, de pequeño a mediano tamaño, con una pared finísima, medianamente curvada, frágil y blanca, con tubo interno delgado. La pared de la concha es poliédrica, y forma pequeños pliegues perfectamente regulares y equidistantes entre sí. Se caracteriza por presentar 16 a 20 C.P. continuas y lobuladas que se mantienen desde el ápice hasta la base y que pueden alternar con una C.S. en cada E.I. L.máx.: 13 mm. P.B.: 16/20: 16/40. La especie es muy variable.

Observaciones

Esta especie no debe ser confundida con *D. (A.) entalis* Linnaeus muy similar pero exclusivamente Atlántica (Caprotti, 1979). Suele confundirse a menudo con *D. (A.) inaequicostatum* Dautzemberg, de la cual se diferencia claramente por presentar más C.P., (16-20) y como mucho una C.S. en cada E.I., en la base. La concha es mucho más frágil, el tubo interno es menos patente, y existen pliegues en la sección externa, lo que no ocurre en *D. (A.) inaequicostatum* Dautzemberg.

Se localizan en arenas. En la actualidad vive sobre fondos arenosos y sedimentarios poco profundos (Riedl, 1986).

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Actual. Cuenca mediterránea, vive exclusivamente en el Mediterráneo, donde es abundante (D'Angelo e Gargiullo, 1987).

Dentalium (Antalis) coarti Dautzemberg, 1912

Lám. 2, fig. 8.

1950 *Dentalium coarti* Dautzemberg; Nicklès: 146; fig. 297.**Material**

Un único ejemplar completo perteneciente a Parque Antena.

Diagnosis

Concha diminuta, ahusada, muy curvada, frágil, de tamaño similar a *D. (A.) dentalis* Linnaeus, frágil, de pared muy delgada, de sección octogonal interna y externa, apical y basal. Se caracteriza por tener 8 C.P. muy afiladas en el ápice y que se

mantienen hasta la base, donde se atenuan y engrosan; presenta un amplio E.I. que recuerda mucho al *D. (D.) michelottii* Hörnes, donde se aprecian delicadas líneas de crecimiento (sólo visibles a la lupa) (observaciones efectuadas personalmente con material del departamento). El ejemplar presenta una escotadura muy característica en forma de V de pequeñísimo tamaño en el ápice, sólo visible a la lupa. L. máx.: 16 mm. P.B.:8:8.

Observaciones

Esta especie es la primera vez que se cita en el Mediterráneo y el Plioceno. En la actualidad se encuentra en el Atlántico, en las costas de Marfil, Ghana y Guinea portuguesa (Nicklès, 1950). Citada por Nicklès (1950) como fósil en el cuaternario del Gabón. Se diferencia claramente de *D. (A.) dentalis* Linnaeus y *D. (A.) inaequicostatum* Dautzemberg, de la primera en la sección, que es octogonal, en la espaciación del E.I., (que va aumentando progresivamente al acercarnos a la base, hasta llegar a ser 1 mm., (mientras que *D. (A.) dentalis* presenta un E.I. de aproximadamente igual diámetro desde el ápice a la base), y en la figura apical en V, que no aparece en la segunda. Y de ésta, en no presentar nunca C.S. entre las C.P.

Este ejemplar se ha encontrado en arenas de grano fino.

Distribución estratigráfica y geográfica

Plioceno (primera cita en la cuenca mediterránea). Pleistoceno en las costas de África oriental y actual en el Atlántico Oriental (Guinea francesa al Gabón) (Nicklès, 1950).

Dentalium (Antalis) vulgare Da Costa, 1778

Lám. 2, fig. 4.

1897 *Antale vulgare* Da Costa var. *perstriolata* Sacco: 98; lám. VIII, figs. 1-5.

1898 *Antale vitreum* Schröter, Sacco: 100; lám. VIII, figs. 42-49.

1938 *Dentalium vitreum* Gmelin; Stchepinsky: 50; lám. V, figs. 10-11.

1970 *Dentalium (Antalis) vulgare* Da Costa; Parenzan: 229; lám. XLIX, fig. 945.

1979 *Dentalium (Antalis) vulgare* Da Costa; Nicklès: 49; fig. 6.

1979 *Dentalium (Antalis) vulgare* Da Costa; Caprotti: 238; lám. IX, figs. 1-3.

1979 *Dentalium (Antalis) vulgare vitreum* Gmelin; Caprotti: 238; lám. IX, figs. 4, 6, 7.

1988 *Dentalium (Antalis) vulgare* Da Costa; Gómez-Alba: 160; lám. 79, fig. 13.

Material

21 efectivos, 6 completos y 15 fragmentos. Todos de Estepona.

Diagnosis

Concha cilíndrica, ahusada, de aspecto vítreo, sólida, de sección interna y externa circular, de talla mediana a grande, de pared gruesa, que se caracteriza por presentar una gran estriación alterna en el ápice con costillas más finas, a 2/3 de la longitud de la concha, desaparece bruscamente toda la estriación, tornándose completamente lisa,

(incluso a microscopía electrónica de barrido). No se observan estrías de crecimiento. El E.I. prácticamente no existe en el ápice, ya que las C.P. están muy pegadas y son muy delgadas y poco prominentes. L. máx.: 33 mm. P.B. ponderado: 15:30:0.

Observaciones

Gómez-Alba (1988) considera que *D. (A.) vitreum* Gmelin es la forma fósil pliocena, mientras *D. (A.) vulgare* Da Costa sería la forma actual, atlántica. No encontramos motivos para dicha separación. Sacco (1897) menciona a ambas en el Plioceno italiano, si bien las considera especies diferentes. Sin duda son la misma especie, que recibe el nombre de *D. (A.) vulgare* Da Costa por ser el más antiguo, con *D. (A.) vitreum* Gmelin como sinónimo (Caprotti, 1979). Caprotti (1979) considera también que *D. (A.) vulgare vitreum* Gmelin es subespecie del *D. vulgare* Da Costa en el Plioceno. Sin embargo, a nuestro juicio, no hay diferencias claras entre ambas. En trabajos de neontología se emplea el sinónimo *D. (A.) tarentinum* Lamarck, que es correcto (Riedl, 1987). *D. (A.) vitreum* Gmelin ha sido impropriamente atribuida a Schröter, quien no dio una terminología binomial de la misma. Es, pues, nombre nulo y por ello debe atribuirse a Gmelin, que sí lo hizo (Seifert, 1959) y (Caprotti, 1979).

Siempre aparece sobre fondos arenosos de aguas frías a partir de la zona de marreas a aguas más profundas (Malatesta, 1974).

Distribución estratigráfica y geográfica

Langhiense-Actual. Cuenca mediterránea, Marruecos, Bélgica. Viviente en el Mediterráneo y Atlántico Oriental (Irlanda a Mauritania) (Malatesta, 1974).

Género *Fustiaria* Stoliczka, 1868

Subgénero *Fustiaria* Stoliczka, 1868

Fustiaria (Fustiaria) jani (Hörnes, 1856)

Lám. 3, figs. 7, 8 y 11.

1897 *Fustiaria jani* (Hörnes); Sacco: 112; lám. X, figs. 25-27.

1979 *Fustiaria (Fustiaria) jani* (Hörnes); Caprotti: 240; lám. XI, figs. 1, 6, 7, 8.

Material

Un ejemplar fragmentado y otro completo, ambos en Estepona.

Diagnosis

Concha cilíndrica, diminuta, de sección pequeñísima que no llega al milímetro, y de una longitud de 5 mm., casi sin curvatura, sin costilladura, que se caracteriza por presentar anillos de crecimiento muy patentes, regulares, de contorno redondeado, sobresaliendo del margen de la concha y siempre perpendiculares al eje longitudinal de la misma. El espacio existente entre cada anillo es siempre el mismo y forma un abombamiento, igual al del anillo, hacia adentro de la concha, a modo de bóveda. P.B.:0.

Observaciones

Se encuentra en arenas finas correspondientes a medios profundos de plataforma (Caprotti, 1979).

Distribuciones estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Cuenca mediterránea, cuenca de Viena y Aquitania, Checoslovaquia y Hungría (Caprotti, 1979).

Fustiaria (Fustiaria) emersoni Caprotti, 1979
Lám. 3, figs. 9, 10 y 12.

1897 *Fustiaria* cf. *polita* (Linnaeus) var. *astensis* Sacco: 112; lám. X, fig. 24.
1979 *Fustiaria (Fustiaria) emersoni* Caprotti: 240-241; lám. XI, figs. 2-5.

Material

Un ejemplar completo procedente de Padrón (Estepona).

Diagnosis

Concha diminuta, prácticamente recta, de pared delgadísima, ligeramente mayor en diámetro y longitud que en *F. (F.) jani* (Hörnes) de la que se diferencia por los anillos de crecimiento, que presentan una textura general, una disposición y una distancia más irregular, e incluso pueden estar inclinados con respecto al eje longitudinal de la concha. De hecho, dichos anillos están aplastados, y agrupados en paquetes. No existe bóveda* entre éstos, cosa que sí ocurre en *F. (F.) jani* (Hörnes). L. máx.: 1 cm. P.B.: 0. Un sólo ejemplar.

Observaciones

No está claro que *F. (F.) emersoni* Caprotti sea la misma especie que la descrita por Linnaeus en 1789 (*D. politum* Linnaeus). Ante la duda, Caprotti (1979) considera a la forma con anillación aplanada e irregular como nueva especie (*F. (F.) emersoni* Caprotti). De hecho, está claro que se trata de una especie diferente de *F. (F.) jani* (Hörnes), por las razones anteriormente indicadas.

Se localiza en arenas finas correspondientes a medios profundos de plataforma (Caprotti, 1979).

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno. Italia, Polonia (Caprotti, 1979) y España.

Familia LAEVIDENTIALIIDAE Cossmann
Género *Pseudantalis* Monterosato, 1884
Subgénero *Pseudantalis* Monterosato, 1884
Pseudantalis (Pseudantalis) rubescens (Deshayes, 1825)
Lám. 3, figs. 1, 2 y 5.

1897 *Pseudantalis rubescens* (Deshayes); Sacco: 111, lám. X, figs. 21-23.
1953 *Dentalium (Laevidentalium) rubescens* Deshayes; Nicklès: 101; fig. 7.
1970 *Dentalium rubescens* Deshayes; Parenzan: 230; lám. XLIX, fig. 949.

*Bóveda: hoquedad existente entre cada anillo, con forma de carril o túnel excavado sobre la pared de la concha.

1979 *Fustiaria (Fustiaria) rubescens* (Deshayes); Nicklès: 56; fig. 11.

1979 *Fustiaria (Fustiaria) rubescens* (Deshayes); Caprotti: 241; lám. XII, figs. 3, 4.

Material

107 efectivos, 5 completos y 102 fragmentos, en los yacimientos de Estepona.

Diagnosis

Concha mediana, de paredes delgadas, completamente lisa, brillante, blanca, de sección circular, bastante curvada, frágil, muy ahusada, sin tubo interno, que se caracteriza por presentar una fisura estrecha y larga en el ápice. No se observan estrías de crecimiento ni costilladura longitudinal, ni siquiera con el microscopio electrónico de barrido, con lo que es completamente lisa. L.máx.: 4 cm. P.B.:0.

Observaciones

Ha sido confundida con *Fustiaria fissura* Lamarck (Pomaha Aobabura, 1975), que es una especie eocena (Sacco, 1897). En 1884, Monterosato crea el subgénero *Pseudantalis*, que es aceptado por Sacco (1897) y por N.H.Ludbrook (in Moore, 1969) para los *Dentalium* Linnaeus lisos no anillados y con una larga fisura apical estrecha, que lo diferencia claramente del subgénero *Fustiaria* Stoliczka, referido a las formas anilladas, con quien se ha confundido en la literatura. *Pseudantalis* Monterosato se consideró subgénero de *Dentalium* Linnaeus, (N.H. Ludbrook, in Moore, 1969), no de *Fustiaria* Stoliczka, a quien Pilsbry y Sharp (1897) consideran perteneciente al género *Laevidentalium* Cossmann 1888, criterio sostenido por Nicklès (1950), lo cual tampoco es correcto, por presentar la fisura en el lado cóncavo del ápice, o bien, estar ausente. Sin lugar a dudas, *Laevidentalium* Cossmann falta en el Plioceno mediterráneo. De hecho, las características de *Pseudantalis* Monterosato bastan para otorgarle rango de género, e incluso para incluirlo en una familia aparte de Dentaliidae Gray, la familia Laevidentalidae Cossmann de concha exclusivamente lisa y con fisura apical larga y estrecha.

En arenas de grano fino y grueso. Vive sobre fondos arenosos a partir de poca profundidad. Muy abundante (Riedl, 1986). En el Atlántico se encuentra entre 40 y 618 m. de profundidad (Nicklès, 1979).

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Actual. Cuenca mediterránea, vive en todo el Mediterráneo, Adriático (Cossignani *et al.*, 1992) y Atlántico (Francia al Gabón) (Caprotti, 1979).

Familia GADILINIDAE Palmer, 1974

Género *Gadilina* Foresti, 1895

Subgénero *Gadilina* Foresti, 1895

Gadilina (Gadilina) triquetra (Brocchi, 1814)

Lám. 3, figs. 3, 4 y 6.

1897 *Gadilina triquetra* (Brocchi); Sacco: 113; lám. X, figs. 35-43.

1955 *Siphonodentalium (Pulsellum) triquetrum* (Brocchi); Rossi Ronchetti: 340-341; fig. 184.

1979 *Fustiaria (Gadilina) triquetra* (Brocchi); Caprotti: 242; lám. XII, fig. 5.

Material

156 efectivos, 22 completos y 134 fragmentos, en todas las localidades de Estepona.

Diagnosis

Concha cilíndrica, muy ahusada, curvada, completamente lisa y brillante, de pared delgada; al igual que *P. (P.) rubescens* (Deshayes), presenta una fisura en el ápice, muy profunda y perfectamente visible. La diferencia con *P. (P.) rubescens* (Deshayes) se encuentra en que la sección apical interna y externa de *G. (G.) triquetra* (Brocchi) es triangular; debido a que la concha está comprimida dorso-lateralmente y ventralmente, dicha sección es muy patente y se mantiene hasta la base. Y en tener un menor tamaño. L. máx.: 25 mm. P.B.:0.

Observaciones

En nuestra opinión *Gadilina Foresti* es un género correspondiente a la familia Gadiliniidae (Palmer, 1974), cuya diferencia con la familia Laevidentalidae Cossmann se encuentra en la particular compresión de la concha, que le proporciona una sección triangular remarcada. Este mismo carácter sirve para diferenciarla del género *Pseudantalis* Monterosato; y de *Fustiaria* Stoliczka, al no estar anillada y presentar fisura.

Asociada a *P. (P.) rubescens* (Deshayes), en arenas, preferentemente de grano fino.

Distribución estratigráfica y geográfica

Restringida al Plioceno. Italia y España (Caprotti, 1979).

Orden SIPHONODENTALIOIDA Palmer, 1974

Familia ENTALINIDAE Palmer, 1974

Género *Entalina* Monterosato, 1872

Subgénero *Entalina* Monterosato, 1872

Entalina (Entalina) tetragona (Brocchi, 1814)

Lám. 4, figs. 6-8.

1897 *Entalina tetragona* (Brocchi); Sacco: 114; lám. X, figs. 47-55.

1952 *Dentalium (Dentalium) tetragonum* Brocchi; Rossi Ronchetti: 342, fig. 185.

1970 *Entalina tetragona* (Brocchi); Parenzan: 230; lám. XLIX, fig. 954.

1979 *Entalina quinquangularis* (Forbes); Nicklès: 61; fig. 17.

1979 *Entalina tetragona* (Brocchi); Caprotti: 251-252; lám. XIII, figs. 4-8.

Material

Dos ejemplares completos y uno fragmentado, en Estepona.

Diagnosis

Concha con aspecto de dentálido, de muy pequeño tamaño, de apariencia cuadrangular y sección pentagonal, con 5 C.P. muy marcadas que determinan la pentagonalidad de la concha, y densamente estriada por C.S. que siguen el P.B. ponderado: 5:35. L.máx: 1 cm. Las características anatómicas del pie la catalogan dentro del orden Siphonodentalioida.

Observaciones

Entalina quinquangularis (Forbes) y *Entalina viallii* Caprotti son sinónimos correctos (Caprotti, 1979). En cuanto a la familia, las características morfológicas de la concha recuerdan más a un *Dentalium* Linnaeus que a un *Siphonodentalium* M. Sars, o a un *Pulsellum* Stoliczka; todo ello nos hace incluirla dentro de la familia Entalinidae (Palmer, 1974).

Vive sobre fondos fangosos profundos (Riedl, 1986). Rara.

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Actual. Cuenca mediterránea, cuenca de Viena, Polonia y Hungría (Caprotti, 1979); viviente en todo el Mediterráneo, Adriático (Cossignani et al. 1992) y Atlántico Oriental (Golfo de Vizcaya a Noruega) (Caprotti, 1979).

Familia PULSELLIDAE Palmer, 1974
 Género *Pulsellum* Stoliczka, 1868
 Subgénero *Pulsellum* Stoliczka, 1868
Pulsellum (Pulsellum) lofotense (M. Sars, 1864)
 Lám. 4, fig. 3.

1970 *Siphonodentalium lofotense* (M. Sars); Parenzan: 231; lám. XLIX, fig. 955.

1979 *Pulsellum (Pulsellum) lofotense* (M. Sars); Caprotti: 243; lám. XV, figs. 8-9.

Material

Un único ejemplar, al que le falta el ápice. Localizado en Atalaya (Estepona).

Diagnosis

Concha diminuta, caracterizada por estrías de crecimiento oblicuas muy patentes a microscopía electrónica de barrido con pocos aumentos (20 X), continuas; pared delgadísima, de sección circular. Sin estriación longitudinal ni estructuras en el ápice. P.B.: 0. L.máx.: 2 mm.

Observaciones

Las características de la concha ponen de manifiesto que el género *Pulsellum* Stoliczka corresponde a la familia Pulsellidae Palmer (1974).

Viviente sobre fondos fangosos a gran profundidad en aguas frías (Riedl, 1986).

Distribución estratigráfica y geográfica

Plioceno-Actual. Cuenca mediterránea, vive en todo el Mediterráneo, Adriático, Atlántico oriental (Groenlandia al golfo de Vizcaya) (Caprotti, 1979).

Familia CADULIDAE Grant & Gale, 1931
 Género *Cadulus* Philippi, 1844
 Subgénero *Gadila* Gray, 1847
Cadulus (Gadila) ventricosus (Bronn, 1827)
 Lám. 4, figs. 1, 2, 4, y 5; Lám. 5, fig. 7.

- 1897 *Gadila gadus* (Montagu) var. *ventricosa* (Bronn); Sacco: 117; lám. X, figs. 79-85.
- 1898 *Gadila gadus* (Montagu) var. *gracilina* Sacco; Sacco: 117; lám. X, figs. 86-87.
- 1898 *Cadulus olivii* (Scacchi); Locard: 134; lám. VII, figs. 8-15.
- 1950 *Cadulus (Gadila) gadus* (Montagu); Nicklès: 99; fig. 3.
- 1959 *Gadila gadus* (Montagu) var. *ventricosa* (Bronn); Fantinet: 53; lám. IX, fig. 1.
- 1975 *Cadulus (Gadila) gadus* (Montagu); Pomaha Aobabura: 59; lám. IV, figs. 29-30.
- 1979 *Cadulus (Gadila) ventricosus* (Bronn); Caprotti: 249, 250; lám. XIV, figs. 1-4.
- 1979 *Cadulus (Gadila) olivii* (Scacchi); Nicklès: 68; fig. 37.
- 1979 *Cadulus (Gadila) gadus* (Montagu); Nicklès: 63; fig. 20.
- 1988 *Cadulus (Gadila) ventricosus* (Bronn); Gómez-Alba: 160; lám. 79, figs. 16-17.

Material

19 efectivos, 2 ejemplares completos y 17 fragmentos, correspondientes a Padrón y Hornacinos (Estepona).

Diagnosis

Concha lisa, brillante, blanca, de pequeñísimo tamaño, sin costillas ni estrías de crecimiento, que se caracteriza por presentar el mayor diámetro no en la base (apertura mayor) sino entre 3/4 y 4/5 del ápice con respecto a la longitud de la concha. En dicho ensanchamiento, a microscopía electrónica de barrido, se observa un replegamiento de la concha. La pared es delgadísima, sin tubo interno; está muy curvada, siendo el punto de inflexión, dicho replegamiento. La sección del ápice es circular, y la sección de la base es elíptica, aplanada dorsoventralmente, siempre. En general, la concha es estilizada. L.máx.: 11 mm. P.B.:O.

Observaciones

Montagu (1803) la nominó *Dentalium gadus*, y Bronn, en 1827, *Dentalium ventricosum*. Sacco (1897) separa tres variedades dentro de *D. gadus* Montagu: *G. gadus* var. *ventricosa* Bronn, *G. gadus* var. *gracilina* Sacco y *G. gadus* var. *gadula* Doderlein. Un trabajo más a fondo sobre estas tres variedades, efectuado por Caprotti (1979), puso de manifiesto que las variedades *gadula* Doderlein y *ventricosa* Bronn son dos especies diferentes; con dicha separación, *D. gadus* Montagu es nombre nulo y los nombres correctos pasan a ser *Cadulus (Gadila) ventricosa* (Bronn, 1827) y *Cadulus (Gadila) gadulus* Doderlein, 1862, respectivamente. Caprotti, en 1979, propone el nombre de *Cadulus (Gadila) razzorei* Caprotti, 1979 para *Cadulus (Gadila) gadus* morfotipo *gadula* Doderlein, en honor a los trabajos de Razzore. Sin embargo, el nombre correcto, en nuestra opinión, debe ser *Cadulus (Gadila) gadulus* Doderlein, 1862, por prioridad, al ser el primero en darle la categoría de especie. La variedad *gracilina* Sacco, a juzgar por las fotos que proporciona Sacco en 1897, entra en la variabilidad de *ventricosa* Bronn. El género correcto es *Cadulus* Philippi y subgénero *Gadila* Gray, por el característico ahusamiento de la concha. Finalmente considera-

mos que las características de este género (*Cadulus Philippi*) son suficientemente importantes para considerarlo una familia aparte de Siphonodentaliidae Simroth y lo englobamos, pues, en Gadilidae (Palmer, 1974). Sinónimo correcto de esta especie es *Cadulus (Gadila) olivi* (Scacchi) (Caprotti, 1979), a menudo confundida con las actuales *Loxoporus propinquus* G.O. Sars., del Mediterráneo, *Loxoporus subfusiformis* M. Sars y *Cadulus jeffreysi* Monterosato del Atlántico. Son sin duda alguna, especies distintas (Caprotti, 1979). Además, las características morfológicas difieren grandemente de las dos especies pliocenas de *Gadila* Gray.

Se localiza en arenas finas correspondientes a medios profundos de plataforma. *Cadulus (Gadila) olivi* (Scacchi, 1835) vive en aguas profundas y frías sobre arenas (Nicklès, 1979).

Distribución estratigráfica y geográfica

Tortonense-Plioceno (para *C. (G.) ventricosus* (Bronn)), localizada en el norte de Italia, España y Marruecos (Fantinet, 1959 y Caprotti, 1979). Actual (para *C. (G.) olivi* (Scacchi)), exclusivamente atlántica (Noruega a Oeste de España) (Nicklès, 1979). Falta confirmación para el Pleistoceno, aunque Pelosio (1966) captura un ejemplar del Pleistoceno italiano (Caprotti, 1979).

Cadulus (Gadila) gadulus Doderlein, 1862
Lám. 5, figs. 1-6.

1897 *Gadila gadus* (Montagu) var. *gadula* Doderlein; Sacco: 118; lám. X, figs. 88-89.

1979 *Cadulus (Gadila) razzorei* Caprotti: 248; lám. XV, figs. 1-7

Material

192 efectivos, 191 completos y 1 fragmento, en Estepona.

Diagnosis

Concha muy parecida a la anterior, pero más pequeña y de aspecto más rechoncho, cuyas principales diferencias con *C. (G.) ventricosus* Bronn estriban en la posición del ensanchamiento, que se halla a 2/3 aproximadamente del ápice, en la proporción ancho/longitud, que es mayor, y en la sección de la base, elíptica también pero comprimida lateralmente; ésta es la mayor diferencia entre ambas. No hay formas intermedias entre ellas. L. máx.: 6 mm. P.B.:0.

Observaciones

Cadulus (Gadila) gadus (Montagu, 1803) queda relegada a nombre nulo, escendida en dos nuevas: *C. (G.) ventricosus* (Bronn) y *C. (G.) gadulus* Doderlein, como se ha comentado anteriormente. Sinónimo correcto de ésta es *Cadulus (Gadila) razzorei* Caprotti, 1979.

Se localiza en arenas finas correspondientes a aguas profundas de plataforma.

Distribución estratigráfica y geográfica

Restringida al Plioceno. Italia y España (Caprotti, 1979).

CONCLUSIONES

El presente artículo pone de manifiesto la existencia de 20 especies de escafópodos en los sedimentos marinos pliocenos de la provincia de Málaga; una de ellas, citada por primera vez en el Plioceno mediterráneo (*Dentalium (Antalis) coarti* Dautzenberg, 1912). Este hecho, junto al elevado número de especies identificadas (el doble aproximadamente de las que habitan el Mediterráneo en la actualidad), nos hacen pensar en la posibilidad de que las condiciones de las masas de agua, y el clima en general, fuesen diferentes de las actuales durante el Plioceno mediterráneo. No obstante, estos aspectos paleoceanográficos no se podrán abordar con seguridad hasta que se efectúen en el futuro estudios paleoecológicos sobre las comunidades, analizando con los métodos de la estadística multivariante las asociaciones malacológicas, para lo cual es necesario a su vez, un conocimiento detallado previo de la fauna de los moluscos que habitaba la región.

La riqueza específica observada supera la esperada, teniendo en cuenta la fauna que actualmente habita en las plataformas marinas de la región. Sin contradecir los trabajos de F. Sacco (1897) y E. Caprotti (1979), quienes describían más de 25 especies de escafópodos para el Neógeno italiano, el hecho puede explicarse por las condiciones paleogeográficas y paleoecológicas del Plioceno malacitano y por su cercanía con el Atlántico, que pudo condicionar la fauna con aportes de larvas de esta procedencia, influencia que deberían confirmar posteriores estudios.

Por otra parte, la adaptación de las categorías taxonómicas supraespecíficas, actualizadas por Palmer (1974) y aceptadas más tarde por T. Abott (1974) y C. Vaught (1989), aplicadas a los escafópodos malacitanos pliocenos, exige una revisión de la malacofauna de escafópodos española. En el presente artículo se han aceptado las categorías específicas europeas (Sacco, 1897 y Caprotti, 1979) y supraespecíficas (Palmer, 1974 y Vaught, 1989) para la actualización de ambas escuelas.

Todos los efectivos utilizados para la realización del presente artículo están depositados en el Área de Paleontología del Departamento de Geología y Ecología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga.

AGRADECIMIENTOS

Especiales gracias al Dr. D. Jordi Martinell por facilitarnos la bibliografía indispensable, por sus valiosas sugerencias y por la lectura crítica del manuscrito. Al Dr. D. Julio Gómez-Alba por su interés y sugerencias. Al Dr. D. Paul Palmqvist Barrera por su interés y estímulo. A D. Rafael Muñoz Solís por poner a nuestra disposición el material indispensable y permitimos utilizar su laboratorio fotográfico para la realización de la macrofotografía. Al Dr. D. José María González Donoso por sus consejos y asesoramiento. Trabajo financiado en parte por el proyecto PB-398-CO2-02 de la DGICyT de España.

BIBLIOGRAFÍA

Abbott, R.T. 1974. American Seashells. 663 pp. Van Nostrand Reinhold Company. New York.

- Aguado, R., Feinberg, H., Durand-Delga, M., Martín-Algarra, A., Esteras, M. y Didon, J. 1990. Nuevos datos sobre la edad de las formaciones Miocenas transgresivas sobre las zonas internas béticas: la formación de San Pedro de Alcántara (Provincia de Málaga). *Rev. Soc. Geol. España*, **3**: 79-85. 3 figs., 1 tab.
- Annoscia, E. 1970. Contributi alle Conoscenze del Neogene dell'Italia Meridionale. I Molluschi delle Argille Figuline di Venosa. *Giornale di Geologia*, (2) **35**: 207-230, láms. 2-7.
- Caprotti, E. 1979. Scaphopodi Neogenici e Recenti del Bacino Mediterraneo. Iconografia ed Epitome. *Boll. Malacologico*, **15**: 213-288, 15 láms.
- Chamón, C., Estévez, C. y Piles, E. 1978. Mapa y memoria explicativa de la hoja 1072 (Estepona) del mapa geológico nacional a escala 1:50.000. I.G.M.E., Madrid, 37 pp, 3 figs.
- Cossignani, V., Di Nisio, A. e Passamonti, M. 1992. Atlante delle Conchiglie del Medio Adriatico. 40 pp. Ancona.
- D'Angelo, G. e Gargiullo, S. 1987. Guide alle Conchiglie Mediterranee. 223 pp. Fabbri ed., Milano.
- Erüinal-Erentöz. 1958. Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). 232 pp., 36 láms. Publications de l'Institut d'Études et de Recherches minières de Turquie, C, 4. Ankara.
- Fantinet, D. 1959. Contribution a L'Étude des scaphopodes Fossiles de L'Afrique du Nord. *Carte Géologique de L'Algérie*. 112 pp., 6 figs., 12 láms.
- Fischer, E.-Piette et Franc, A. 1972. Traité de Zoologie. Classe des Scaphopodes. T.V. (III), 987-992. Pierre-P.Grassé, París.
- García-Dueñas, V. y Balanyá, J.C. 1991. Fallas normales de bajo ángulo a gran escala en las Béticas Occidentales. *Geogaceta*, **9**: 33-37, 2 figs.
- Gómez-Alba, J. 1988. Guía de campo de los fósiles de España y de Europa. 925 pp., 368 + 20 láms. Ed. Omega, Barcelona.
- González-Donoso, J.M. y De Porta, J. 1977. Datos preliminares sobre un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (provincia de Málaga). *Studia Geologica*, **13**: 31-57, 1 fig., 4 láms.
- Guerra-Merchán, A. y Serrano, F. 1993. Análisis estratigráfico de los materiales neógenocuaternarios de la región de Nerja. Trabajos sobre la cueva de Nerja, **3**: 55-90.

- Locard, A. 1898. Expéditions Scientifiques du Travailleur et du Talisman. T.2. 515 pp. Masson et Cia. Editeurs, Paris.
- Ludbrook, N.H. 1969. Treatise on Invertebrate Paleontology. I.Mollusca 1. Scaphopoda: 137-141. Raymond C. Moore ed., Kansas.
- Malesta, A. 1974. Malacofauna Pliocenica Umbra. *Carta Geologica D'Italia*, **13**: 1-498, 40 figs., 32 láms.
- Myra Keen, A. 1971. Sea shells of Tropical West America. 1064 pp. Stanford University Press. Stanford, California.
- Nicklès, M. 1950. Mollusques Marins de la Cote Occidentale d'Afrique. 269 pp. Paul Lechevalier ed., Paris.
- Nicklès, M. 1953. Scaphopodes et Lamellibranches récoltés dans l'Ouest Africain. 237 pp. Paul Lechevalier ed., Paris.
- Nicklès, M. 1979. Scaphopodes des l'Ouest-Africain (Mollusca, Scaphopoda). *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, **1**: 41-77, 38 figs., 1 lám.
- Palmer, C.P. 1974. Supraspecific: Scaphopod Mollusca. *Veliger*, **17** (2): 115-123.
- Palmqvist, P. et al. 1989. Estudio paleoecológico de la fauna de moluscos de un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (Málaga, España). *Revista Española de Paleontología*, **4**: 29-38. 2 figs., 4 tab.
- Parenzan, P. 1970. Carta d'Identità delle Conchiglie del Mediterraneo. T.1., Gasteropodi, 283 pp. Bios Taras, Taranto.
- Pomaha Aobabura, P. 1975. The Paleobiology of botton invertebrates of marine coastal zones. 233 pp. USSR Academy of Sciences far East Science Centre Institute of Marine Biology, Vladivostok.
- Riedl, R. 1986. Fauna y Flora del Mediterráneo. 858 pp. Omega, Barcelona.
- Rossi Ronchetti, C. 1955. Conchiologia fossile subapennina. II. Mem. V. Gastropodi, Scafopodi. *Riv. Ital. Paleont. e Strat*: 91-343, figs. 38-185.
- Ruggieri, G. e Davoli, F. 1984. Malacofauna di Casa Nova Calisese (Sogliano, Forli). *Palaeontographia Italica*, (43) **73**: 41-85, láms. 10-16.
- Sacco, F. 1890-1904. I Molluschi dei Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria. C.Clausen. T. **1-6**. Torino.

Stchepinsky, V. 1938. Contribution a l'étude du Sahalien de Tunisie et Les gisements petrolifères d'Égypte. 120 pp., 16 láms. Societé géologique de France, París.

Vaught, C. 1989. A Classification of the living Mollusca. 195 pp. R. Tucker Abbott and Kenneth J. Boss Ed. Melbourne, Florida.

- Fig. 1. *Dentalium (Dentalium) inaequale* Bronn, 1831. Vista lateral. x 1. Side view. x 1. Colonia de Santa Inés (Málaga).
- Fig. 2. *Dentalium (D.) inaequale* Bronn, 1831. Vistar dorsal. x 1. Dorsal view. x 1. Colonia de Santa Inés (Málaga).
- Fig. 3. *Dentalium (D.) sexangulum acutangularis* Cocconi, 1873. Vista lateral. x 1. Side view. x 1. Hornacinos (Estepona, Málaga).
- Fig. 4. *Dentalium (D.) sexangulum acutangularis* Cocconi, 1873. Vista dorsal. x 1. Dorsal view. x 1. Hornacinos (Estepona, Málaga).
- Fig. 5. *Dentalium (D.) sexangulum* Gmelin in Linnaeus, 1790. Vista lateral. x 1,1. Side view. x 1. Hornacinos (Estepona, Málaga).
- Fig. 6. *Dentalium (D.) sexangulum striolatissima* Sacco, 1897. Vista lateral. x 1,1. Side view. x 1. Guadalmansa (Estepona, Málaga).
- Fig. 7. *Dentalium (D.) sexangulum striolatissima* Sacco, 1897. Vista dorsal. x 1,1. Dorsal view. x 1. Guadalmansa (Estepona, Málaga).
- Fig. 8. *Dentalium (D.) passerinianum* Cocconi, 1873. Vista lateral. x 2,8. Side view. x 2,8. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 9. *Dentalium (D.) passerinianum* Cocconi, 1873. Vista dorsal. x 2,8. Dorsal view. x 2,8. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 10. *Dentalium (D.) passerinianum* Cocconi, 1873. Vista lateral. x 2,8. Side view. x 2,8. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 11. *Dentalium (Fissidentalium) rectum* Gmelin in Linnaeus, 1790. Fragmento x 1,1. Fragmented. x 1,1. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 12. *Dentalium (F.) rectum* Gmelin in Linnaeus, 1790. Vista dorsal. x 1,2. Dorsal view. x 1,2. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 13. *Dentalium (F.) rectum* Gmelin in Linnaeus, 1790. Vista lateral. x 1,2. Side view. x 1,2. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 14. *Dentalium (D.) michelottii* Hörnes, 1856. Fragmento. Vista lateral. x 2. Fragmented. Side view. x 2. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 15. *Dentalium (D.) michelottii* Hörnes, 1856. Vista dorsal. x 2. Dorsal view. x 2. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 16. *Dentalium (D.) michelottii* Hörnes, 1856. Vista lateral. x 2. Side view. x 2. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 17. *Dentalium (D.) michelottii* Hörnes, 1856. Vista lateral. x 2. Side view. x 2. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 18. *Dentalium (D.) michelottii* Hörnes, 1856. Vista dorsal. x 2. Dorsal view. x 2. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 19. *Dentalium (F.) rectum* Gmelin in Linnaeus, 1790. Detalle del ápice. x 7. Detail of the apex. x 7. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 20. *Dentalium (D.) inaequale* Bronn, 1831. Detalle del ápice. x 7. Detail of the apex. x 7. Colonia de Santa Inés (Málaga).
- Fig. 21. *Dentalium (D.) sexangulum acutangularis* Cocconi 1873. Detalle del ápice. x 7. Detail of the apex. x 7. Hornacinos (Estepona, Málaga).
- Fig. 22. *Dentalium (D.) sexangulum* Gmelin in Linnaeus, 1790. Detalle del ápice. x 7. Detail of the apex. x 7. Hornacinos (Estepona, Málaga).

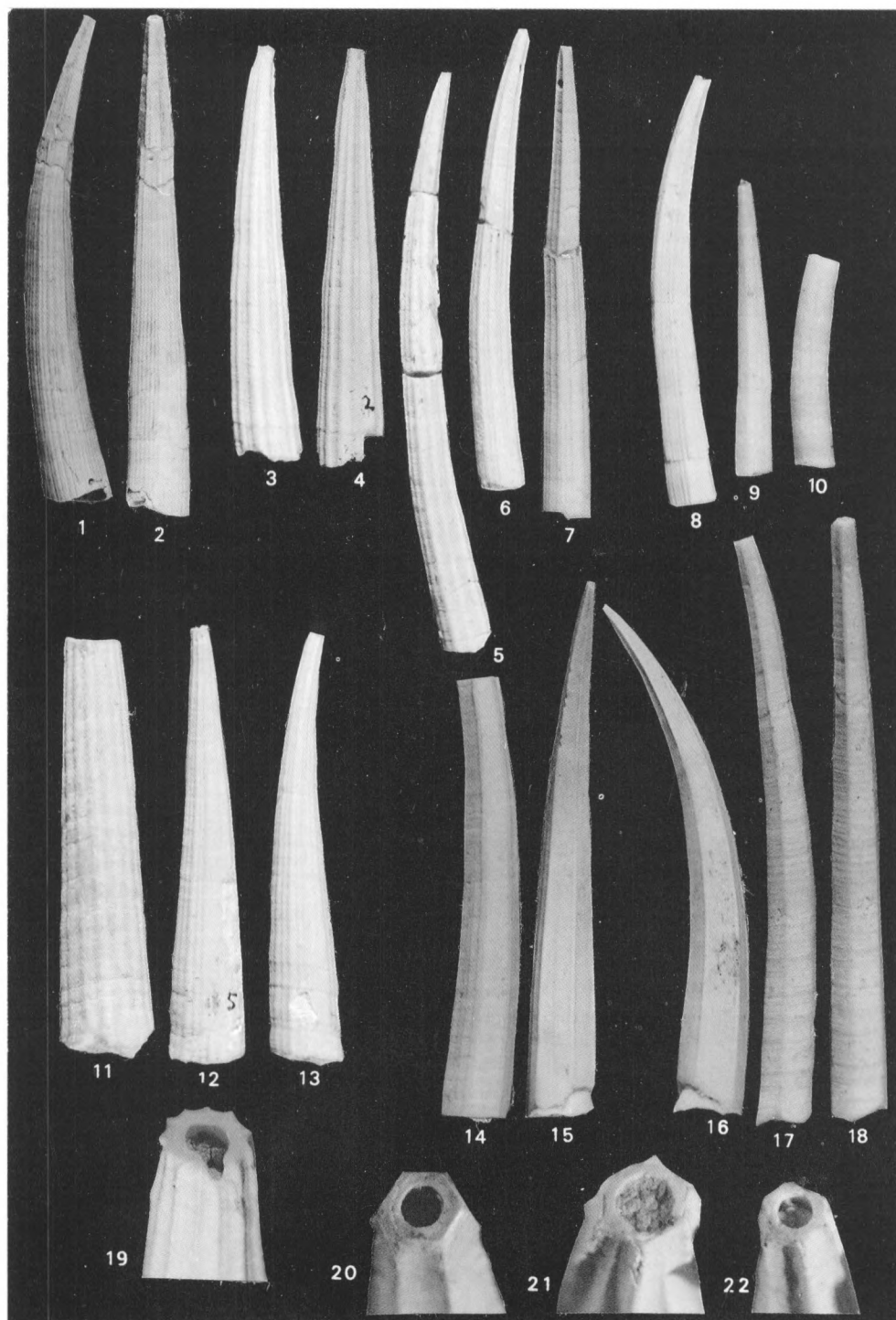


Lámina 2

- Fig. 1. *Dentalium (Antalis) fossile* Gmelin in Linnaeus, 1790. Vista lateral. x 1,2. Colonia de Santa Inés (Málaga).
- Fig. 2. *Dentalium (A.) fossile* Gmelin in Linnaeus, 1790. Vista dorsal. x 1,2. Colonia de Santa Inés (Málaga).
- Fig. 3. *Dentalium (A.) raricostatum* Sacco, 1897. Vista lateral. x 1,2. Guadalmena (Estepona, Málaga).
- Fig. 4. *Dentalium (A.) vulgare* Da Costa, 1778. Vista lateral. x 1,2. Valerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 5. *Dentalium (A.) inaequicostatum* Dautzemberg, 1891. Fragmento. Vista lateral. x 2. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 6. *Dentalium (A.) dentalis* Linnaeus, 1758. Vista lateral. x 2. Guadalmena (Estepona, Málaga).
- Fig. 7. *Dentalium (A.) dentalis* Linnaeus, 1758. Vista dorsal. x 2. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 8. *Dentalium (A.) coarti* Dautzemberg, 1912. Vista dorsal. x 2. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 9. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Fragmento. Vista dorsal. x 2. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 10. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Vista lateral. x 2. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 11. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Corte transversal cerca de la base. Se observa que las secciones externa e interna son dila fuerte comprensión dorso-ventral de la concha. S.E.M. x 25. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 12. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Vista ventral. S.E.M. x 11. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 13. *Dentalium (D.) passerinianum* Cocconi, 1873. Vista frontal, detalle de la base, las secciones interna y externa son hexágonos perfectos. S.E.M. x 35. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 14. *Dentalium (D.) passerinianum* Cocconi, 1873. Vista frontal-posterior, corte transversal del ápice. Se observa la sección hexagonal de la concha. S.E.M. x 100. Parque Antena (Estepona, Málaga).

Plate 2

- Fig. 1. *Dentalium (Antalis) fossile* Gmelin in Linnaeus, 1790. Side view. x 1,2. Colonia de Santa Inés (Málaga).
- Fig. 2. *Dentalium (A.) fossile* Gmelin in Linnaeus, 1790. Dorsal view. x 1,2. Colonia de Santa Inés (Málaga).
- Fig. 3. *Dentalium (A.) raricostatum* Sacco, 1897. Side view. x 1,2. Guadalmena (Estepona, Málaga).
- Fig. 4. *Dentalium (A.) vulgare* Da Costa, 1778. Side view. x 1,2. Valerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 5. *Dentalium (A.) inaequicostatum* Dautzemberg, 1891. Fragmented. Side view. x 2. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 6. *Dentalium (A.) dentalis* Linnaeus, 1758. Side view. x 2. Guadalmena (Estepona, Málaga).
- Fig. 7. *Dentalium (A.) dentalis* Linnaeus, 1758. Dorsal view. x 2. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 8. *Dentalium (A.) coarti* Dautzemberg, 1912. Dorsal view. x 2. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 9. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Fragmented. Dorsal view. x 2. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 10. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Side view. x 2. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 11. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Cross-section near the bottom. It can be seen that outer and inner sections are shaped as flattened disk and that the dorso-ventral compression of the shell is strong. S.E.M. x 25. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 12. *Dentalium (A.) panormum* Chenu, 1842. Ventral view. S.E.M. x 11. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 13. *Dentalium (D.) passerinianum* Cocconi, 1873. Frontal view, with detail of the bottom; the inner and outer sections are perfectly hexagonal. S.E.M. x 35. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 14. *Dentalium (D.) passerinianum* Cocconi, 1873. Back-frontal view, cross-section of the apex. The hexagonal section of the shell can be seen. S.E.M. x 100. Parque Antena (Estepona, Málaga).

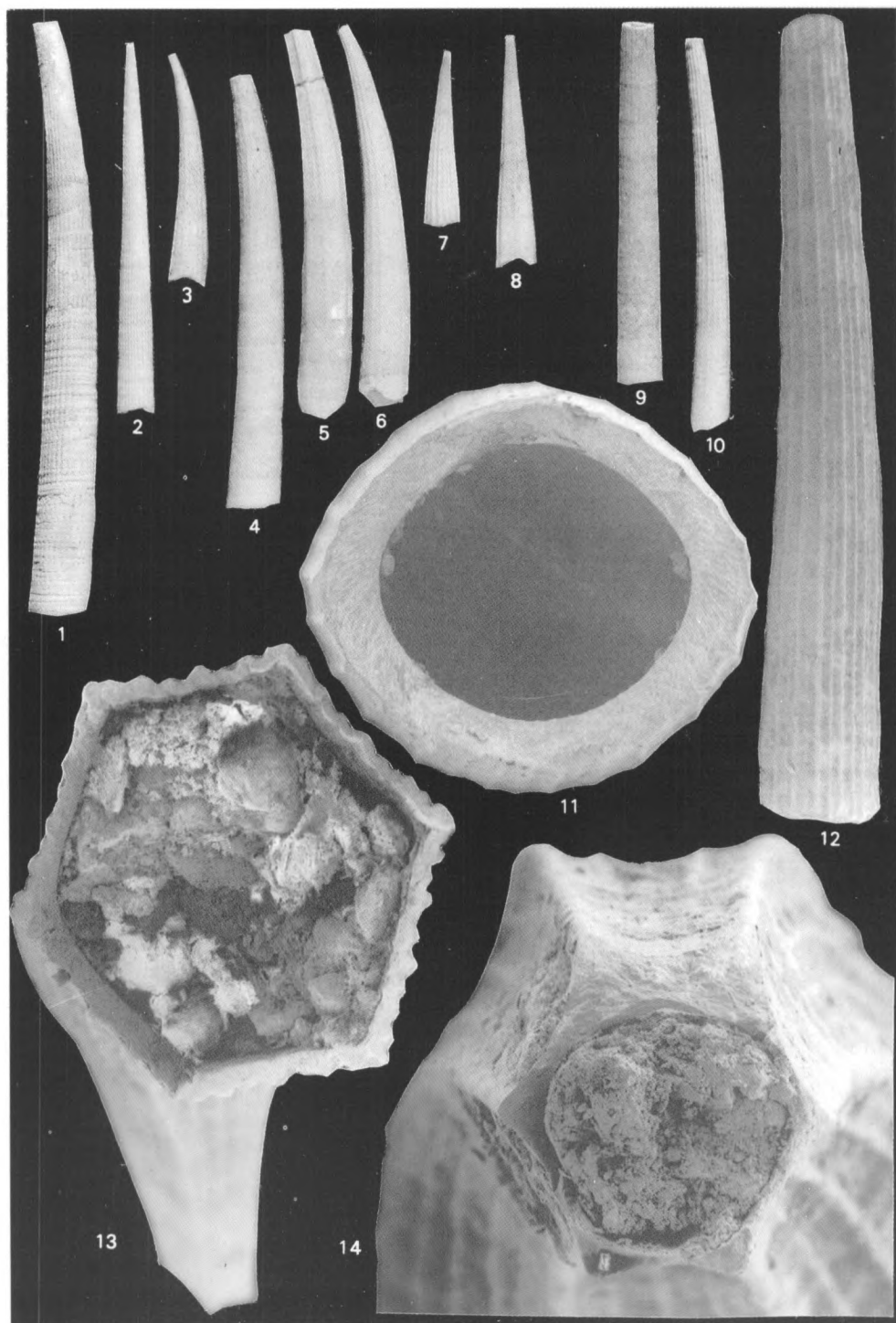


Lámina 3

- Fig. 1. *Pseudantalis (Pseudantalis) rubescens* (Deshayes, 1825). Vista dorsal. Se observa la fisura apical. x 3. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 2. *Pseudantalis (P.) rubescens* (Deshayes, 1825). Vista lateral. x 3. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 3. *Gadilina (Gadilina) triquetra* (Brocchi, 1814). Vista dorsal. Se observa la fisura apical. x 3. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 4. *Gadilina (G.) triquetra* (Brocchi, 1814). Vista lateral; fragmento. x 3. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 5. *Pseudantalis (P.) rubescens* (Deshayes, 1825). Vista frontal; la sección basal es claramente esférica. x 4,5. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 6. *Gadilina (G.) triquetra* (Brocchi, 1814). Vista frontal; la sección basal está claramente comprimida lateralmente, dando lugar a la «triangularidad» característica del género. x 4,5. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 7. *Fustiaria (F.) jani* (Hörnes, 1856). Fragmento de 2 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 8. *Fustiaria (F.) jani* (Hörnes, 1856). Vista lateral. Fragmento de 4,3 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 9. *Fustiaria (F.) emersoni* Caprotti, 1979. Vista lateral. Fragmento de 14 mm. S.E.M. x 10. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 10. *Fustiaria (F.) emersoni* Caprotti, 1979. Detalle de la anillación, se observa que los anillos son aplastados y dispuestos irregularmente. S.E.M. x 20. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 11. *Fustiaria (F.) jani* (Hörnes, 1856). Ampliación de la foto de la fig. 7. Se observa claramente la regularidad de la anillación espiral, y las hoquedades (túnel) regulares en el espacio interanular. Esto se observa bien en la escultura en el margen lateral de la concha. S.E.M. x 50. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 12. *Fustiaria (F.) emersoni* Caprotti, 1979. Ampliación de la foto de la fig. 10. Se observa que la anillación es más irregular y aplanada. El espacio interanular no queda bien definido, y no se forma bóveda. Esto se observa también en la escultura de los márgenes laterales de la concha. S.E.M. x 50. Padrón (Estepona, Málaga).

Plate 3

- Fig. 1. *Pseudantalis (Pseudantalis) rubescens* (Deshayes, 1825). Dorsal view. The fissure of the apex can be seen. x 3. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 2. *Pseudantalis (P.) rubescens* (Deshayes, 1825). Side view. x 3. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 3. *Gadilina (Gadilina) triquetra* (Brocchi, 1814). Dorsal view. The fissure of the apex can be seen. x 3. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 4. *Gadilina (G.) triquetra* (Brocchi, 1814). Side view, fragmented. x 3. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 5. *Pseudantalis (P.) rubescens* (Deshayes, 1825). Frontal view; the section of the bottom is spherical-shaped. x 4,5. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 6. *Gadilina (G.) triquetra* (Brocchi, 1814). Frontal view; the section of the bottom is typically lateral-flattened, giving the triangle-shaped characteristic of the genus *Gadilina* Foresti. x 4,5. Parque Antena (Estepona, Málaga).
- Fig. 7. *Fustiaria (F.) jani* (Hörnes, 1856). Length of the fragment is 2 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 8. *Fustiaria (F.) jani* (Hörnes, 1856). Side view. Length of the fragment is 4,3 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 9. *Fustiaria (F.) emersoni* Caprotti, 1979. Side view. Length of the fragment is 14 mm. S.E.M. x 10. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 10. *Fustiaria (F.) emersoni* Caprotti, 1979. Detail of the rings, which are flattened and irregularly placed. S.E.M. x 20. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 11. *Fustiaria (F.) jani* (Hörnes, 1856). Enlargement of the photo from fig. 7. The regularity of the spiral-ringed, and the regular hollows (dome) in the inter-ring space can be seen. This is particularly stressed in the sculpture of the border-side of the shell. S.E.M. x 50. Velerín (Estepona, Málaga).
- Fig. 12. *Fustiaria (F.) emersoni* Caprotti, 1979. Enlargement of the photo from fig. 10. The ringed is more flattened and more irregular than in the case *F. (F.) jani* (Hörnes). The inter-ring space does not present a differential shape, and does not form a dome. This can be appreciated in the sculpture of the border-side of the shell. S.E.M. x 50. Padrón (Estepona, Málaga).

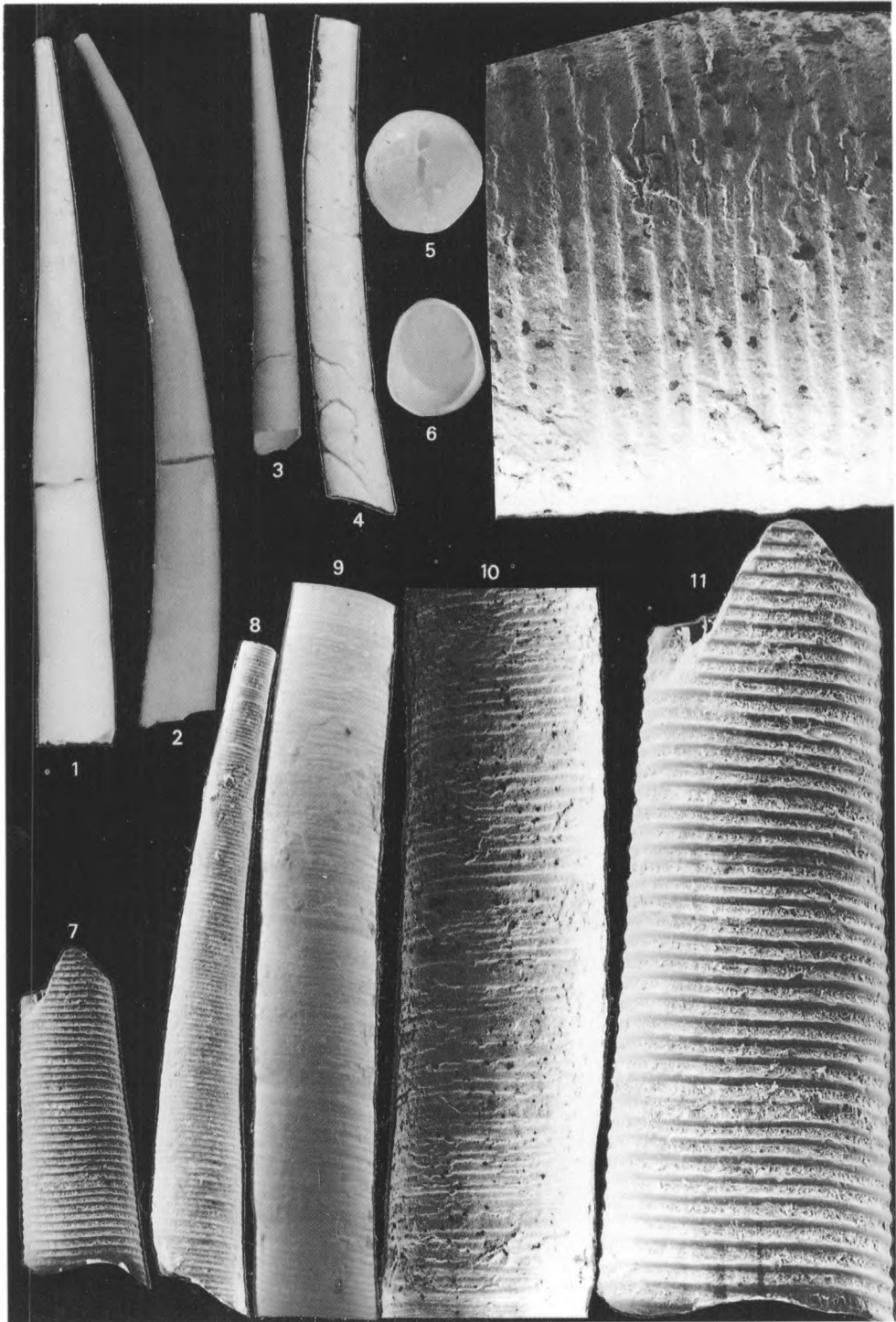


Lámina 4

- Fig. 1. *Cadulus (Gadila) ventricosus* (Bronn, 1827). Corte transversal del ápice. S.E.M. x 120. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 2. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Vista frontal; sección de la base. Se observa una fuerte compresión dorso-ventral, que caracteriza a la especie. S.E.M. x 50. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 3. *Pulsellum (Pulsellum) lofotense* (M. Sars, 1865). Vista lateral. Fragmento, le falta el ápice; se aprecia la patente estriación de crecimiento. S.E.M. x 50. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 4. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Vista lateral. Se observa el ahusamiento de la concha, el engrosamiento es discreto y cerca de la base. S.E.M. x 15. Guadalmanza (Estepona, Málaga).
- Fig. 5. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Vista dorsal. 13 mm. S.E.M. x 15. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 6. *Entalina (E.) tetragona* (Brocchi, 1814). Vista lateral. S.E.M. x 10. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 7. *Entalina (E.) tetragona* (Brocchi, 1814). Corte transversal de la base; se observa la pentagonalidad de la sección de la concha. S.E.M. x 50. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 8. *Entalina (E.) tetragona* (Brocchi, 1814). Corte transversal del ápice; se observa la pentagonalidad de la sección externa del ápice. S.E.M. x 90. Atalaya (Estepona, Málaga).

Plate 4

- Fig. 1. *Cadulus (Gadila) ventricosus* (Bronn, 1827). Cross-section of the apex. S.E.M. x 120. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 2. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Frontal view; section of the bottom. A strong dorso-ventral compression can be seen. S.E.M. x 50. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 3. *Pulsellum (Pulsellum) lofotense* (M. Sars, 1865). Side view. Fragment with absence of the apex; growth lines can be seen. S.E.M. x 50. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 4. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Side view. The tapering of the shell can be seen; the thickness of the shell decreases near the bottom. S.E.M. x 15. Guadalmanza (Estepona, Málaga).
- Fig. 5. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Dorsal view. 13 mm. S.E.M. x 15. Padrón (Estepona, Málaga).
- Fig. 6. *Entalina (E.) tetragona* (Brocchi, 1814). Side view. S.E.M. x 10. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 7. *Entalina (E.) tetragona* (Brocchi, 1814). Cross-section of the bottom; the section is pentagonal. S.E.M. x 50. Atalaya (Estepona, Málaga).
- Fig. 8. *Entalina (E.) tetragona* (Brocchi, 1814). Cross-section of the apex; the pentagonal shape of the external section of the apex can be seen. S.E.M. x 90. Atalaya (Estepona, Málaga).

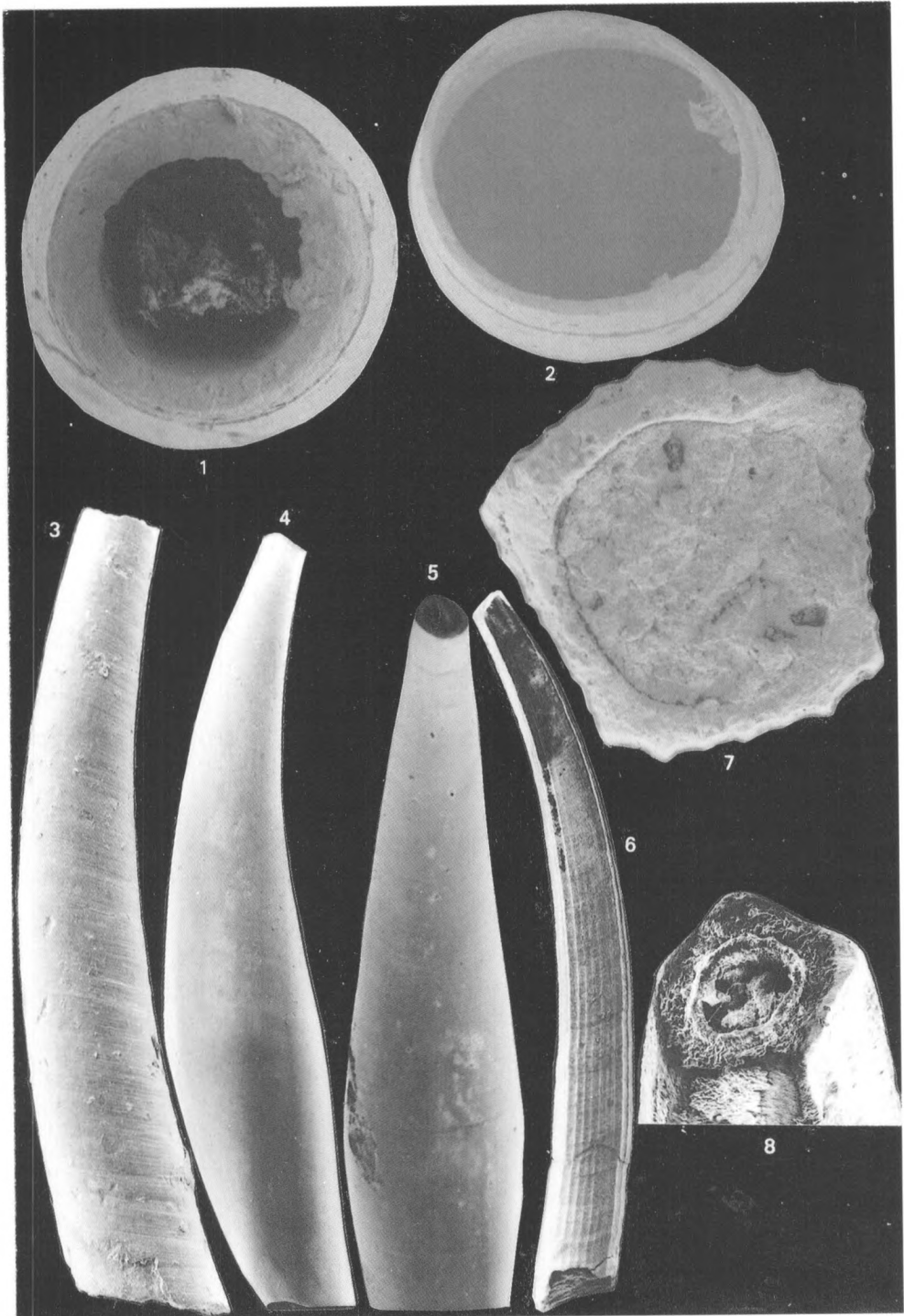


Lámina 5

Fig. 1. *Cadulus (Gadila) gadula* Doderlein, 1862. Vista lateral. 6 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 2. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Vista dorsal. 6 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 3. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Vista lateral. Se observa el engrosamiento bien patente en la región ecuatorial de la concha, el aspecto es más rechoncho, en general. 5,6 mm. S.E.M. x 20. Parque Antena (Estepona, Málaga).

Fig. 4. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Vista lateral. 5 mm. S.E.M. x 20. Guadalmansa (Estepona, Málaga).

Fig. 5. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Vista frontal, corte transversal de la región basal. Se observa que la compresión es ahora lateral. S.E.M. x 50. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 6. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Vista frontal, corte transversal de la región basal. S.E.M. x 50. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 7. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Vista lateral. Se observa el mayor ahusamiento y el menor engrosamiento. 13 mm. S.E.M. x 15. Padrón (Estepona, Málaga).

Plate 5

Fig. 1. *Cadulus (Gadila) gadula* Doderlein, 1862. Side view. 6 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 2. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Dorsal view. 6 mm. S.E.M. x 20. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 3. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Side view. A big thickening about the ecuatorial area of the shell, can be seen and the general aspect is barrel shaped. 5,6 mm. S.E.M. x 20. Parque Antena (Estepona, Málaga).

Fig. 4. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Side view. 5 mm. S.E.M. x 20. Guadalmansa (Estepona, Málaga).

Fig. 5. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Frontal view. Cross-section of the bottom. The compression of the section is lateral. S.E.M. x 50. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 6. *Cadulus (G.) gadula* Doderlein, 1862. Frontal view. Cross-section of the bottom. S.E.M. x 50. Velerín (Estepona, Málaga).

Fig. 7. *Cadulus (G.) ventricosus* (Bronn, 1827). Side view. The tapering of the section is bigger than in *C. (G.) gadula* D. and its increasing is smaller than in *C. (G.) gadula* D. 13 mm. S.E.M. x 15. Padrón (Estepona, Málaga).

