

Cassidae (Gastropoda) del Plioceno de Málaga

Cassidae (Gastropoda) from Pliocene of Málaga

Rafael MUÑIZ-SOLIS *, José L. VERA-PELÁEZ **, Jordi MARTINELL ***, ROSA DOMÈNECH ***, M. Carmen LOZANO-FRANCISCO ** y Antonio GUERRA-MERCHÁN **

RESUMEN

En el marco del proyecto para el estudio de la malacofauna pliocénica de la provincia de Málaga se ha llevado a cabo el estudio de las cinco especies de cásidos presentes: *Galeodea (Galeodea) echinophora* (LINNÉ, 1758), *Echinophoria intermedia* (BROCCHI, 1814), *Echinophoria rondeleti* (BASTEROT, 1825), *Cypraecassis (Cypraecassis) pseudocrumena* (D'ORBIGNY, 1852) y *Semicassis (Semicassis) laevigata* (DEFRANCE, 1817). Las dos primeras son relativamente frecuentes, mientras que las otras tres son raras, sobre todo *Echinophoria rondeleti*, que se cita por primera vez en el Plioceno español. Las especies correspondientes al género *Echinophoria* SACCO, 1891 y *Semicassis (S.) laevigata* son exclusivamente fósiles.

ABSTRACT

Five gastropod species which belong to the family Cassidae are studied in this article: *Galeodea (Galeodea) echinophora* (LINNÉ, 1758), *Echinophoria intermedia* (BROCCHI, 1814), *Cypraecassis (Cypraecassis) pseudocrumena* (D'ORBIGNY, 1852), *Echinophoria rondeleti* (BASTEROT, 1825) and *Semicassis (Semicassis) laevigata* (DEFRANCE, 1817). The first two species are relatively frequent, while the other ones are rare, specially *E. rondeleti*, which is firstly cited in the Spanish Pliocene. This work is included

* C/ Góngora n.º 22. E-29002 Málaga.

** Dpto. Geología y Ecología (rea de Paleontología), Fac. Ciencias. Universidad de Málaga. E-29071 Málaga.

*** Dpto. Geología dinàmica. Geofísica i Paleontologia (Lab. de Paleontologia) Fac. Geologia. Universitat de Barcelona. E-08028 Barcelona.

into a great research project for the study of the Pliocene marine molluscan faunas from the Málaga province (southern Spain).

Palabras clave: Cassidae, Gastropoda, Mollusca, Plioceno, Málaga.

Keywords: Cassidae, Gastropoda, Mollusca, Pliocene, Málaga.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la malacofauna del Plioceno malacitano representa un amplio proyecto, del que este trabajo constituye el estudio sistemático y biogeográfico de la familia Cassidae LATREILLE, 1825. Los ejemplares analizados provienen de yacimientos localizados en las proximidades de Málaga (Los Asperones y Colonia de Santa Inés), así como del litoral occidental (región de Estepona-San Pedro de Alcántara: Velerín; Velerín-carretera; Parque Antena y Bizcornil) y del litoral oriental (región de Torre del Mar: Vélez-Málaga). En total se han recolectado 78 ejemplares, pertenecientes a 5 especies, de 4 géneros distintos.

Los primeros datos sobre los cásidos fósiles de la provincia de Málaga corresponden a la cita que realizó ANSTED (1857) de una especie del género *Cassidaria* LAMARCK, 1812 que no identificó. Esos mismos ejemplares y los que posteriormente recolectaron y determinaron LÉVY & BERGERON (1890-1892), procedentes de las margas azules de los alrededores de Málaga (Los Tejares), corresponden a *C. echinophora* LINNÉ.

De las 5 especies estudiadas, 3 son relativamente raras: *C. (C.) pseudocrumena*, *E. rondeleti* y *S. laevigata*, mientras que las otras dos: *G. echinophora* y *E. intermedia*, son más abundantes (Tabla 1).

La metodología en el muestreo y en el estudio de la malacofauna de los yacimientos pliocénicos de Málaga, ha sido ya descrita en trabajos previos sobre otros grupos de moluscos (VERA PELÁEZ, *et al.*, 1993; LOZANO FRANCISCO, *et al.*, 1993; MUÑIZ SOLÍS & GUERRA-MERCHÁN, 1994; VERA PELÁEZ, *et al.*, en prensa). Los ejemplares estudiados en este trabajo están depositados en el Departamento de Geología y Ecología (rea de Paleontología) de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga y en las colecciones de los autores.

LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS YACIMIENTOS

En la región costera de la provincia de Málaga, los materiales pliocénicos reposan discordantes sobre materiales más antiguos que forman parte de las Zonas Internas de la Cordillera Bética (Complejo Alpujárride y Complejo Maláguide), aunque localmente se disponen sobre materiales del Complejo del Campo de Gibraltar, sobre materiales del Mioceno inferior, englobados

en el Grupo VIÑUELA (SANZ DE GALDEANO, *et al.*, 1993), o sobre materiales del Mioceno superior. A su vez, son cubiertos en discordancia por depósitos continentales del Pleistoceno.

Un aspecto que resalta en los materiales pliocénicos es el elevado contenido en malacofauna, lo que ha permitido la localización de un importante número de yacimientos fosilíferos (GUERRA-MERCHÁN, *et al.*, 1993; VERA PELEÁZ, *et al.*, 1993; LOZANO FRANCISCO, *et al.*, 1993; VERA PELEÁZ, *et al.*, en 1995). De todos ellos, tan sólo en siete yacimientos (Velerín, Velerín-carretera, Parque Antena, Bizcornil, Los Asperones, Colonia de Santa Inés y Vélez-Málaga), se han encontrado especies de la familia Cassidae.

La mayor parte de los ejemplares proceden de la región de Estepona (Fig. 1A), destacando el yacimiento de Velerín, en donde se han recolectado más de la mitad de los mismos (Tabla 1). Este yacimiento, con una potencia de unos 25-30 m, se caracteriza por un gran predominio de facies conglomeráticas con bases canalizadas e imbricaciones de cantos en su parte baja. Localmente se intercalan facies de arenas masivas, arenas con cantos o arenas con estratificación cruzada. Hacia su parte alta, se aprecia un incremento en el número de intercalaciones de arenas, las cuales pasan a dominar totalmente a techo del mismo. El yacimiento de Bizcornil muestra igualmente ese cambio gradual de facies conglomeráticas en su parte baja y predominio de facies arenosas en su parte alta (Fig. 1B).

Tabla 1.—*Presencia y abundancia de las especies por yacimientos.*

Table 1.—*Presence and abundance of the identified species in the studied sites.*

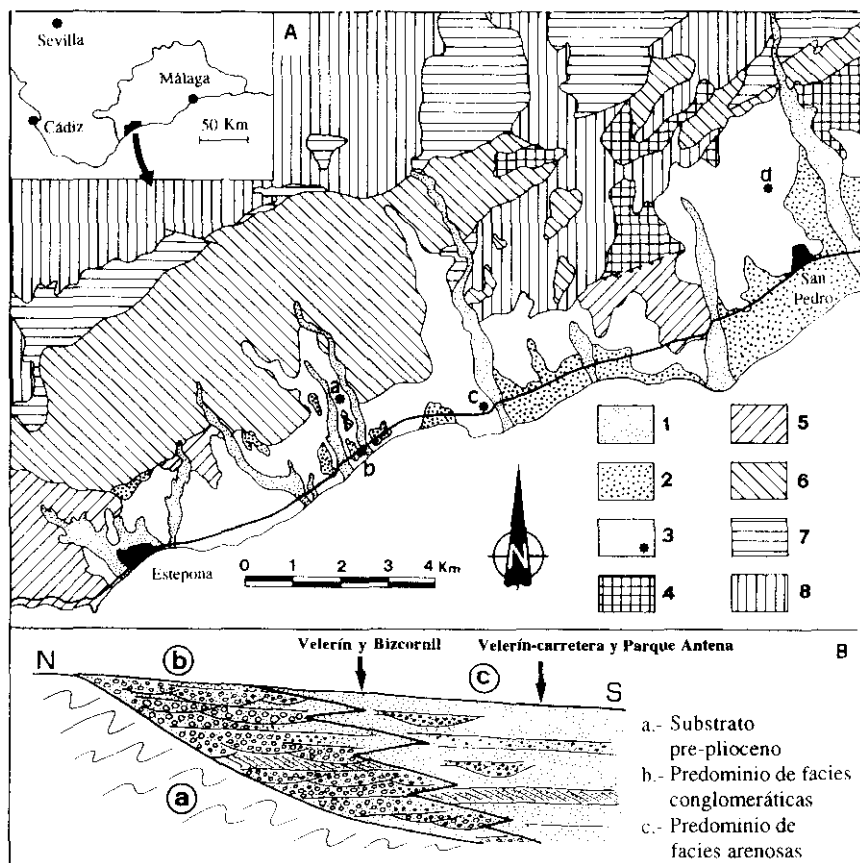


Figura 1.—A: Localización geográfica de los yacimientos estudiados (a: Velerín; b: Velerín-carretera; c: Parque Antena; d: Bizcornil) y contexto geológico del Plioceno marino de la región entre San Pedro de Alcántara y Estepona. 1. Aluvial reciente; 2. Aluvial cuaternario; 3. Plioceno; 4. Formación San Pedro de Alcántara; 5. Complejo del Campo de Gibraltar; 6. Complejo Maláguide; 7. Complejo Alpujárride. (Base cartográfica basada en CHAMÓN, et al., 1978 y AGUADO, et al., 1990). B. Dispositivo estratigráfico simplificado de los dos conjuntos de facies del Plioceno y situación aproximada de los yacimientos de la región de Estepona.

Figure 1.—A: Geographic location of the palaeontological sites (a: Velerín; b: Velerín-carretera; c: Parque Antena; d: Bizcornil) and geological context of the marine Pliocene in the region placed between San Pedro de Alcántara and Estepona. 1. Recent alluvial; 2. Quaternary alluvial; 3. Pliocene; 4. San Pedro de Alcántara Formation; 5. Campo de Gibraltar Complex; 6. Malaguide Complex; 7. Alpujarride Complex. (Cartography obtained from CHAMÓN, et al., 1978 and AGUADO, et al., 1990). B. Simplified stratigraphic disposition of two ensemble of facies of the Pliocene and approximated situation of localities from the Estepona sector.

Los otros dos yacimientos de esta región (Velerín-carretera y Parque Antena) muestran un ncto predominio de facies arenosas, relativamente homogéneas, aunque con diferente grado de bioturbación y contenido en cantos. Información adicional sobre estos yacimientos se recoge en el trabajo de LOZANO FRANCISCO, *et al.*, (1993).

Fuera de la región de Estepona, también se han recolectado algunos ejemplares de esta familia en los yacimientos de Los Asperones y Colonia de Santa Inés, localizados en las inmediaciones de Málaga, y en el yacimiento de Vélez-Málaga, situado en las proximidades de Torre del Mar (Tabla 1). En estos yacimientos predominan, por el contrario, facies más finas de limos y arcillas grises y amarillas (LOZANO FRANCISCO, *et al.*, 1993; VERA PELÁEZ, *et al.*, 1995).

SISTEMÁTICA

Para la elaboración de este apartado se adoptaron los criterios propuestos por ABBOTT (1968) y VAUGHT (1989) para la atribución a las categorías supraespecíficas.

Familia Cassidae LATREILLE, 1825 Subfamilia Cassinae LATREILLE, 1825

Cypraecassis (Cypraecassis) pseudocrumena (D'ORBIGNY, 1852) (Lám. 1, Figs. A y B)

- 1856 *Cassis crumena* LAMARCK; HÖRNES: Lám. 16, Figs. 1, 2, 3.
 1891 *Cassidea cypraeiformis* (BORSON); SACCO: 19; Lám. 1, Figs. 14-16.
 1891 *Cassidea crumena* var. *pseudocrumena* (D'ORBIGNY); SACCO: 21; Lám. 1, Fig. 17.
 1891 *Cassidea marginata* (DE SERRES); SACCO: 22; Lám. 1, Figs. 19, 20.
 1924 *Cypraecassis subcrumena* (D'ORBIGNY); COSSMANN & PEYROT: Lám. 12, Figs. 4, 5.
 1958 *Phalium (Phalium) cypraeiformis* (BORSON); ERÜNAL-ERENTÖZ: 45; Lám. 6, Fig. 11.
 1963 *Cypraecassis pseudocrumena* (D'ORBIGNY); GLIBERT: 112.
 1968 *Cypraecassis pseudocrumena* (D'ORBIGNY); ABBOTT: 74, Fig. 52.
 1968 *Cypraecassis cypraeiformis* (BORSON); ABBOTT: 516; Fig. 51.
 1968 *Cypraecassis subcrumena* (ORBIGNY); ABBOTT: 517.
 1974 *Cypraecassis (Cypraecassis) testiculus* (LINNÉ); MALATESTA: 258; Lám. 19, Figs. 12a,b.
 1974 *Cypraecassis (Cypraecassis) cypraeiformis* (BORSON); MALATESTA: 257, Lám. 19, Figs. 11 a,b.

- 1975 *Cypraeacassis (Cypraeacassis) pseudocrumena* (D'ORBIGNY); PAVIA: Lám. 5, Fig. 14.
1983 *Cypraeacassis (Cypraeacassis) pseudocrumena* (D'ORBIGNY); GONZÁLEZ DELGADO: 136, Lám. 6, Figs. 7-9.
1984 *Cypraeacassis* sp. MARTINELL & DOMÉNECH: 167.
1992 *Cypraeacassis pseudocrumena* (D'ORBIGNY); CAVALLO & REPETTO: 72, Fig. 136.

Material descrito: 6 ejemplares completos en buen estado de conservación correspondientes al afloramiento de Velerín y 1 fragmento procedente de Bizcornil (Estepona).

Diagnosis: Concha de talla media a grande, de forma oval, moderadamente gruesa, espira muy baja, de 4 a 5 vueltas. Abertura estrecha y alta. Borde columelar cruzado por numerosos pliegues y borde labial profusamente dentado. Canal sifonal corto y recto.

Descripción: Protoconcha con 2 vueltas y media, lisa y brillante; la primera reducida y la segunda desarrollada y de perfil convexo. Teleoconcha compuesta por 4-5 vueltas muy bajas y casi cubiertas; sutura bien señalada. La ornamentación consiste en 18-20 finísimos cordoncillos y 10-12 cóstulas nodosas, separando una zona abapical plana o poco convexa de otra más inclinada. Así mismo, se observan líneas de crecimiento prosoclinas a lo largo de toda la superficie. La última vuelta está muy desarrollada, ocupando 4/5 de la altura total. La abertura es bastante estrecha y muy alargada, arqueada y algo opistoclina, rodeada de un amplio callo bastante engrosado. El borde columelar presenta una serie de pliegues prolongados hacia el interior ocupando más de la mitad basal. El labro presenta 18-20 denticulaciones interiores, salientes, cortas y regulares. El canal sifonal está bordeado por un tabique redondeado.

Discusión: Especie de amplia distribución estratigráfica y geográfica. *C. (C.) cypraeiformis* (BORSON, 1820) y *C. (C.) crumena* (BRUGUIÈRE, 1791) del Mioceno y *C. (C.) testiculus* (LINNÉ, 1758) viviente en el Atlántico, podrían tratarse como subespecies de la misma especie, ya que éstas son muy variables en tamaño y ornamentación, si bien comparten características comunes, muy evidentes al comparar *C. (C.) testiculus senegalica* (GMELIN, 1791) y *C. (C.) pseudocrumena* (D'ORBIGNY), lo que nos hace pensar que la especie atlántica procede de la pliocena.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica (Fig. 2): Mioceno: Cuenca de Aquitania (COSSMANN & PEYROT, 1924); Cuenca de Viena, Austria (HÖRNES, 1856), Cuenca de Adour, Francia (GRATELOUP, 1840), Portugal, Hungría y Polonia (MALATESTA, 1974); Santo Domingo; Italia: Piamonte (MALATESTA, 1974) y Stanzano (SACCO, 1891).

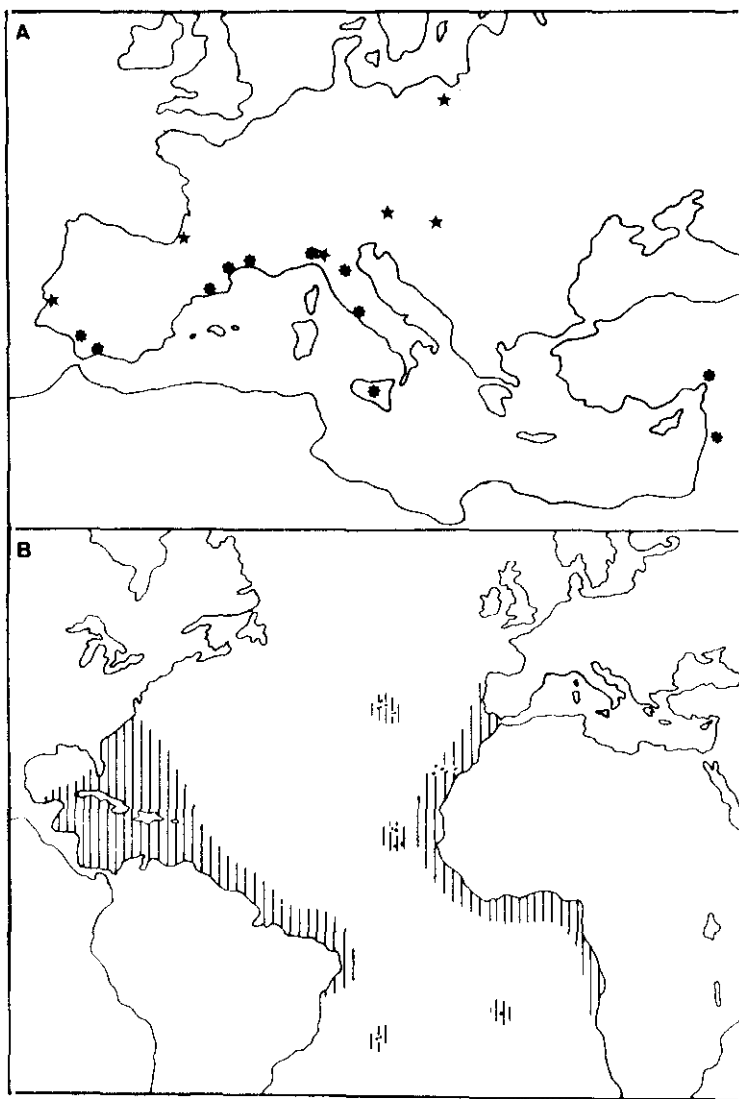


Figura 2.—Distribución de *Cypreacassis (Cypreacassis) pseudocrumena* (A) y *Cypreacassis (Cypreacassis) testiculus* (B). Localidades miocénicas (*); localidades pliocénicas (*) y distribución actual (rayado vertical).

Figure 2.—Distribution of *Cypreacassis (Cypreacassis) pseudocrumena* (A) and *Cypreacassis (Cypreacassis) testiculus* (B). Miocene localities (*); Pliocene localities (*) and present distribution (vertical ruling).

Plioceno: Italia: Asti, Alba y Roero en la región de Piamonte (SACCO, 1891; PAVIA, 1975; MONTEFAMEGLIO, *et al.*, 1979; CAVALLO & REPETTO, 1992), Umbria, Sicilia; Siria (MALATESTA, 1974); Turquía: Cuenca de Hatay (ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958); Francia: Rosellón (MARTINELL & DOMÉNECH, 1984), Vaugrenier, Var; España: Huelva (GONZÁLEZ DELGADO, 1983, 1988), Estepona, Málaga y Baix Llobregat (Barcelona).

Ecología y Paleoecología: La especie viviente afín más próxima es *C. (C.) testiculus* (LINNÉ) (Costa de Carolina del Norte a Brasil y de Portugal, África ecuatorial, en el Atlántico). Vive en arrecifes de la zona intermareal hasta 10 m de profundidad (RÍOS, 1985). Este autor aduce que *C. (C.) crumena* (LAMARCK) es la misma especie. MALATESTA (1974) indica que aparece preferentemente sobre fondos de escollos a unos 10-50 m de profundidad. Los yacimientos pliocénicos en donde se halla presente esta especie, tanto de las cuencas italianas como las del Sur de Francia y los peninsulares, se caracterizan por representar ambientes de poca profundidad.

Galeodea (Galeodea) echinophora (LINNÉ, 1758)
(Lám. 2, Figs. C y D)

- 1856 *Cassidaria echinophora* LAMARCK; HÖRNES: Lám. 16, Figs. 4-6.
 1879-1882 *Galeodea echinophora* (LINNÉ); FONTANNES: 100, Lám. 7, Fig. 1.
 1890-1892 *Cassidaria echinophora* (LINNÉ); LEVY & BERGERON: 261.
 1907-1916 *Cassidaria echinophora* (LINNÉ); CERULLI-IRELLI: 267; Lám. 26, Figs. 1-6.
 1952 *Cassidaria echinophora* LINNÉ; LECOINTRE: 116.
 1966 *Cassidaria echinophora* (LINNÉ); PELOSIO: 127, Lám. 37, Fig. 10-11a-b; Lám. 38, Fig. 1.
 1974 *Galeodea echinophora* (LINNÉ); MALATESTA: 255; Lám. 19, Fig. 9.
 1984 *Galeodea echinophora* (LINNÉ); FERRERO MORTARA, *et al.*: 334; Lám. 2, Figs. 2 a, b.
 1986 *Galeodea echinophora* (LINNÉ); MARTINELL & DOMÉNECH: 119.

Material descrito: 20 ejemplares completos que corresponden a adultos, uno de ellos en muy buenas condiciones de conservación, y algunos fragmentos de ejemplares jóvenes.

Diagnosis: Concha delgada de forma oval-globosa y espira bastante corta, acuminada, con 4 vueltas surcadas por finísimos cordoncillos y con cóstulas redondeadas. Borde columelar dentado, borde labial cortante y engrosado externamente, canal sifonal alargado.

Descripción: Protoconcha lisa y brillante, con núcleo poco saliente y 2 vueltas convexas, algo elevadas. Las dos primeras vueltas de teleoconcha son

convexas y las siguientes carenadas. Sutura bien definida. La escultura consiste en 18-20 cordoncillos espirales irregulares y finísimas líneas de crecimiento opistoclinas. La última vuelta está muy desarrollada, su escultura consiste en 14-15 costulitas, llegando a formar 3 ó 4 carenas marcadas. Abertura oval-alargada y opistoclina. Borde columelar arqueado con denticulación parietal progresiva; callosidad columelar amplia formando una hendidura umbilical estrecha y profunda. Labro externo cortante con un margen liso interiormente y engrosado, en cuyo borde hay 14-27 denticulitos regulares. Canal anal bien definido y sifonal alargado, abierto, profundo, prosoclino y curvado dorsalmente.

Discusión: Especie extremadamente variable en forma y ornamentación. La especie se caracteriza por presentar la espira escalonada con costulitas redondas, por presentar el borde labial alargado y levemente engrosado y un callo columelar poco engrosado. Los ejemplares pueden ser granosos a lisos, con la espira baja o alta, las vueltas pueden estar escalonadas o imbricadas. (SETTEPASSI, 1967, B.D.D., 1882 y SABELLI, *et al.*, 1990).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica (Fig. 3 A):

Oligoceno: ? Tangriano de Sassello (SACCO, 1894; MALATESTA, 1974).

Mioceno: Cuenca de Viena (HÖRNES, 1856), Italia (Stazzano, Torino), Bulgaria; Atlántico: Portugal (Lisboa) y Marruecos; Dinamarca (MALATESTA, 1974).

Plioceno: difundida por toda la costa mediterránea. Italia: Piamonte y Liguria (SACCO, 1891; MASTROBILI, 1969; MONTEFAMEGLIO, *et al.*, 1979), Viterbo y Roma (CERULLI-IRELLI, 1911), Parma (PELOSIO, 1966); Francia: Alpes Marítimos (MARTINELLI & DOMENECH, 1986), Valle del Ródano y Rosellón (FONTANNES, 1899-1882); Marruecos, Tetuán (LECOINTRE, 1952); España: Baix Llobregat, Barcelona (ALMERA & BOFILL, 1898); San Pedro de Alcántara (LÉVY & BERGERON, 1890-1892) y Estepona (Málaga).

Pleistoceno: yacimientos mediterráneos (MALATESTA, 1974).

Actualidad: dominante en el Mediterráneo y señalada en la parte más próxima del Atlántico desde Cabo Blanco al sur de Gran Bretaña (SABELLI, *et al.*, 1982).

Ecología y Paleocología: Especie gregaria, actualmente vive desde zonas de laminarias (B. D. D., 1882) a zonas de fondos de fango a bastante profundidad (HIDALGO, 1917). RIEDL (1984) indica su aparición regular, pero no frecuente, sobre fondos blandos y duros secundarios por debajo de los 10 m. de profundidad. Según FRANCHINI (1974) se trata de una especie gregaria con agrupamientos notables de individuos, prefiriendo fondos fangosos y con frecuencia encontrándose asociada con *Calliostoma conulum* (L., 1758) y *C. granulatum* (BORN, 1778). POPPE & GOTO (1991) la citan sobre fondos lodosos y lodoso-arenosos alrededor de los 40 m de profundidad. MALATESTA (1974)

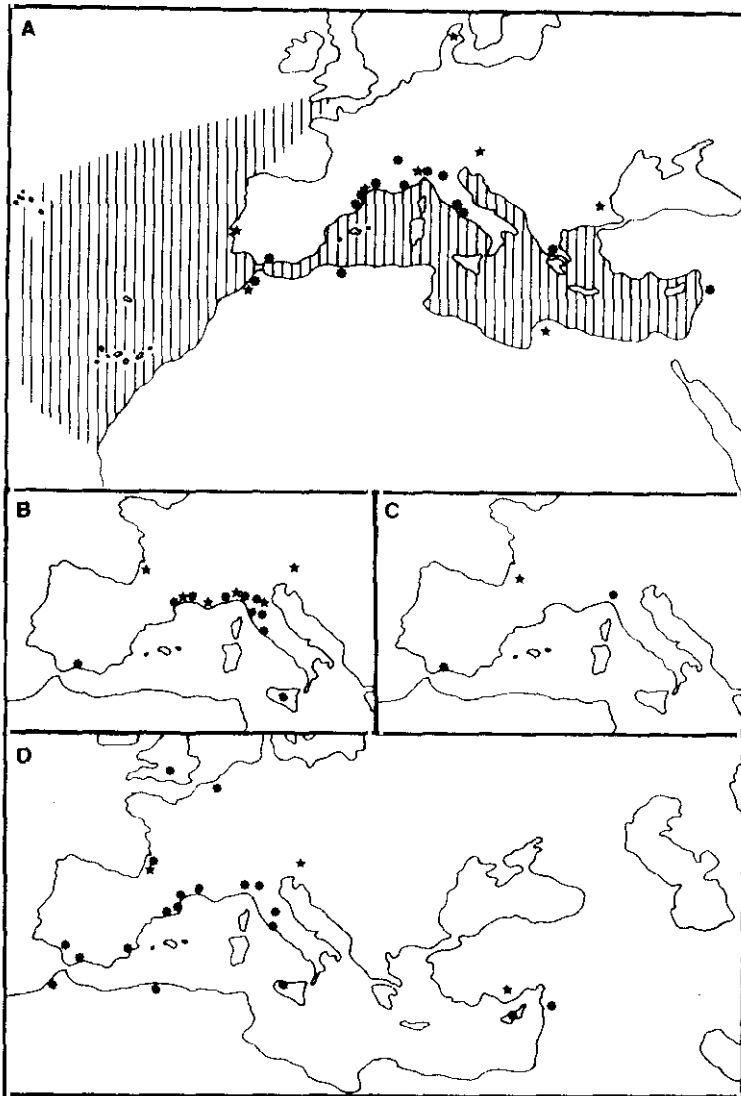


Figura 3.—Distribución de Galeodea (Galeodea) echinophora (A), Echinophoria intermedia (B), Echinophoria rondeleti (C) y Semicassis (Semicassis) laevigata (D). Localidades miocénicas (*); localidades pliocénicas (*) y distribución actual (rayado vertical).

Figure 3.—Distribution of Galeodea (Galeodea) echinophora (A), Echinophoria intermedia (B), Echinophoria rondeleti (C) and Semicassis (Semicassis) laevigata (D). Miocene localities (*); Pliocene localities (*) and present distribution (vertical ruling).

la cita en fondos coralinos y en zonas abisales. Todos los yacimientos de las cuencas pliocenas del Mediterráneo Nor-occidental (Baix Llobregat, Alt Empordà y Rosellón) en donde se ha encontrado esta especie son indicativos de medios sedimentarios poco profundos (MARTINELL, DOMÈNECH & MARQUINA, 1984; MARTINELL & DOMÈNECH, 1990). La presencia de *G. echinophora* en ambientes profundos (entre 200-400 m) en el Plioceno del área de Niza (Alpes Marítimos, Francia), confirma el carácter marcadamente euribático de la especie ya en el Plioceno.

Subfamilia Phaliinae VAUGHT, 1989

Echinophoria intermedia (BROCCHI, 1814)

(Lám. 2, Figs. A y B)

- 1814 *Buccinum intermedium* BROCCHI; BROCCHI: 327.
 1891 *Echinophoria intermedia* (BROCCHI); SACCO: Lám. 1, Fig. 50.
 1907-1916 *Cassidea (Semicassis) intermedia* (BROCCHI); CERULLI-IRELLI: 267; Lám. 25, Fig. 25.
 1955 *Semicassis (Echinophoria) intermedia* (BROCCHI); ROSSI RONCHIETTI: 168; Fig. 87.
 1966 *Semicassis (Echinophoria) intermedia* (BROCCHI); PELOSIO: 128; Lám. 38, Figs. 2-4.
 1966 *Semicassis (Echinophoria) intermedia* (BROCCHI); PALLA: 965; Lám. 72, Figs. 6 a, b.
 1968 *Phalium (Echinophoria) intermedium* (BROCCHI); ABBOTT: 96; Lám. 74.
 1974 *Semicassis (Echinophoria) intermedia* (BROCCHI); MALATESTA: 254; Lám. 19, Fig. 10.
 1978 *Buccinum intermedium* BROCCHI; PINNA & SPEZIA: 130; Lám. 10, Figs. 1, 1 a.
 1979 *Semicassis (Echinophoria) intermedia* (BROCCHI); MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA: 178; Lám. 1, Fig. 12.

Material descrito: 30 ejemplares bien conservados y 4 fragmentos correspondientes a los afloramientos de Velerín (Estepona), los Asperones, Colonia de Santa Inés (Málaga ciudad) y Vélez-Málaga (Vélez-Málaga).

Diagnósis: Concha de talla media y forma oval, de 4-5 vueltas elevadas. Escultura de cordoncillos espirales y cóstulas axiales redondeadas alargadas. Borde columelar dentado, borde labial cortante y engrosado. Canal sifonal corto.

Descripción: Protoconcha con 3 vueltas, lisas, con tenues líneas de crecimiento prosoclinas. La primera reducida, la segunda y tercera más amplias y

de perfil convexo. La escultura consiste en una serie de cordoncillos espirales (7-9) y 11-18 cóstulas axiales, sólo visibles en la última vuelta. En toda la superficie se observan líneas de crecimiento prosoclinas bien exponentes. La última vultura presenta el mismo patrón, pero más patente. Abertura oval-alargada, ligeramente opistoclina. Callo columelar amplio formando una profunda fisura umbilical. Borde parietal convexo y basal bastante recto y ligeramente opistoclino. Labro engrosado y redondeado. Borde columelar con denticulos finos interiores (4-5) y basalmente 8-9 denticulos. Canal sifonal abierto, corto, profundo y curvado dorsalmente presentando una orejeta con una profunda depresión espiral.

Discusión: Se trata de una especie fácilmente distinguible de *Galeodea* (*G.*) *echinophora* por ser más convexo su perfil. En *Echinophoria intermedia* la abertura es más alargada y el borde del labro más delgado, característica que diferencia los géneros *Galeodea* LAMARCK, 1799 de *Echinophoria* SACCO, 1891.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica (Fig. 3 B):

Mioceno: Italia septentrional: Stazzano y Santa Agata en la región de Piamonte (MALATESTA, 1974) y Montegibbio en la región de Emilia (PALLÁ, 1966); Cuenca de Viena, Austria y alrededores de Burdeos, Rosellón, Provenza y Parmesan, Francia (FONTANNES, 1879-1882).

Plioceno: Italia: Alba, Roero y región de Piamonte y Liguria (SACCO, 1891; MONTEFAMEGLIO, *et al.*, 1979; CAVALLO & REPETTO, 1992); Piacenza, Parma, Bologna en la región de Emilia (COCCONI, 1873; PELOSIO, 1966; FORESTI, 1868); Siena y Valle de Elsa en la región de Toscana (PALLÁ, 1966); Monte Mario, Roma en la región de Lazio (CERULLI-IRELLI, 1911); Sicilia y Umbria (MALATESTA, 1974); Francia: Rosellón y Valle del Ródano (FONTANNES, 1879-1882); España: Estepona (Málaga).

Echinophoria rondeleti (BASTEROT, 1825)

(Lám. 2, Figs. E y F)

1891 *Echinophoria rondeletii* (BASTEROT); SACCO: Lám. 1, Figs. 40, 41.

1891 *Echinophoria pliorondeletii* (SACCO); SACCO: Lám. 1, Fig. 42.

1924 *Semicassis rondeleti* (BASTEROT); COSSMANN & PEYROT: Lám. 12, Figs. 16, 17.

1968 *Phalium* (*Echinophoria*) *rondeleti* (BASTEROT); ABBOTT: 97; láms. 75-77.

1984 *Echinophoria pliorondeleti* SACCO; FERRERO MORTARA, *et al.*: 332; Lám. 1, Figs. 12a-b.

Material descrito: 8 ejemplares completos correspondientes a los afloramientos de Velerín y Parque Antena (Estepona) en excelente estado de conservación.

Diagnosis: Concha de talla media, oval-globosa, de espira baja, de 3 a 4 vueltas. Escultura de cordoncillos y cóstulas redondeadas. Abertura alargada, borde columelar dentado, borde labial liso y engrosado. Canal sifonal corto.

Descripción: Protoconcha lisa con 3 vueltas convexas y desarrolladas. La escultura consiste en 6-7 hileras de nodulitos redondeados, elevados, regulares y equidistantes, cuyo desarrollo aumenta con la ontogenia. Toda la superficie consta de líneas de crecimiento prosoclinas. La última vuelta es muy globosa, ocupando casi 9/10 de la altura total, en la base se observan 5-6 gruesos cordones espirales e intercalados en la filas de nódulos. La parte parietal de la abertura presenta 5-6 denticulaciones poco exponentes, terminados en un margen crenulado de la pared del callo formando un falso ombligo amplio y profundo.

Discusión: Especie parecida a *Echinophoria intermedia* (BROCCHI), de la que se diferencia por ser su perfil más globoso, la abertura más amplia, el labro menos engrosado, el canal sifonal más abierto y las denticulaciones del labro más delgadas e irregulares que las de *E. intermedia* (BROCCHI).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica (Fig. 3 C):

Mioceno: Cuenca de Aquitania (COSSMANN & PEYROT, 1924); Francia: Cuenca de Adour (GRATELOUP, 1840).

Plioceno: Italia: Piamonte (SACCO, 1891); España: Estepona (Málaga), primera cita para el Plioceno peninsular.

Semicassis (Semicassis) laevigata (DEFRANCE, 1817)
(Lám. 1, Figs. C y D)

- 1856 *Cassis saburon* LAMARCK; HÖRNES: Lám. 15, Figs. 3 a, b, 4 a, b.
 1881 *Cassis saburon* BRUGUIÈRE; NYST: 33; Lám. 3, Fig. 1.
 1882 *Cassis saburon* BRUGUIÈRE; FONTANNES: 96; Lám. 6, Fig. 17.
 1891 *Semicassis laevigata* (DEFRANCE); SACCO: Lám. 1, Figs. 30-35.
 1898 *Cassis saburon* BRUGUIÈRE; ALMERA & BOFILL: 31, 178.
 1907 *Cassis saburon* BRUGUIÈRE; ALMERA: 145.
 1907-1916 *Cassidea (Semicassis) saburon* (BRUGUIÈRE) var. *laevigata* DEFRANCE; CERULLI-IRELLI: 265; Lám. 25, Figs. 21-23.
 1914 *Cassis (Semicassis) saburon* (BRUGUIÈRE); HARMER: 59, 60.
 1952 *Cassis (Semicassis) laevigata* DEFRANCE; LECOINTRE: 115; Lám. 21, Figs. 6a, b.
 1958 *Phalium (Semicassis) grateloupi* DESHAYES; ERÜNAL-ERENTÖZ: 46; Lám. 6, Fig. 1.
 1959 *Semicassis* cf. *laevigata* (DEFRANCE); GLIBERT: 3; Lám. 3, Fig. 1.
 1963 *Semicassis (Semicassis) laevigata* (DEFRANCE); GLIBERT: 110.

- 1970 *Semicassis (Tylocassis) laevigata* (DEFRANCE); CAPROTTI: 166; Lám. 5, Fig. 7.
- 1974 *Semicassis (Semicassis) laevigata* (DEFRANCE); MALATESTA: 253; Lám. 19, Figs. 8 a-c.
- 1979 *Semicassis laevigata* (DEFRANCE); MARTINELL: 137; Lám. 4, Figs. 9-11.
- 1983 *Semicassis (Semicassis) laevigata* (DEFRANCE); GONZALEZ DELGADO: 238; Lám. 10, Figs. 8, 9.

Material descrito: 8 ejemplares bien conservados y 1 algo fragmentado procedentes de los afloramientos de Velerín (Estepona).

Diagnosis: Concha de talla media a grande, delgada, de forma oval-alargada, de 4 vueltas y media, algo elevadas. Labro columelar con 3-5 pliegues oblicuos acabando en un canal sifonal prominente. Labro externo liso y con el borde interno denticulado. Un fuerte callo cubre el ombligo.

Descripción: Protoconcha lisa, con 2 vueltas globosas y poco elevadas. Sutura embrionaria bien marcada. Las vueltas de la teleoconcha presentan una amplia depresión subsutural. La ornamentación consiste en 6-8 cordoncillos canalizados en la superficie, con tendencia a desaparecer en la ontogenia y líneas de crecimiento prosoclinas, más patentes en la región sutural. Sutura algo canalizada La última vuelta está muy desarrollada, ocupando aproximadamente 4/5 de la altura total. Abertura amplia, piriforme y algo dilatada en su parte abapical. Borde columelar convexo en la región parietal, donde se observan 3-5 pliegues prosoclinos y deprimido en su parte media. Basalmente los pliegues son más gruesos, irregulares y oblicuos. Labro liso, engrosado, marginado y denticulado internamente (12-14). Callo columelar amplio acabado en un falso ombligo. Canal sifonal moderadamente ancho, profundo y curvado, acabado en una fasciola.

Discusión: *S. (S.) laevigata* es generalmente confundida con la especie viviente *S. (S.) saburon* (BRUGUIÈRE), que difiere en su forma, globosidad (*S. (S.) laevigata* es más alargada) y en presentar una ornamentación espiral muy acusada.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica (Fig. 3 D):

Mioceno: Cuenca de Viena (HÖRNES, 1856); Portugal, Italia y Francia (FONTANNES, 1879-1882).

Plioceno: Cuenca de Karaman, Turquía (ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958); Italia: Monte Mario, Roma (CERULLI-IRELLI, 1911), Umbria (MALATESTA, 1974), Capocolle y Castrocaro (RUGGIERI, 1949, 1957), Alba (MONTEFAMEGLIO, *et al.*, 1979), Piacentino y Asti (CAPROTTI, 1963, 1970), Piamonte (SACCO, 1891); Francia: Valle del Ródano, Rosellón (FONTANNES, 1879-1882), Dax, Burdeos (GRATELOUP, 1840); España: Alt Empordà, Girona (MARTINELL,

1979), Baix Llobregat, Barcelona (ALMERA & BOFILL, 1898), Huelva (GONZÁLEZ DELGADO, 1983) y Estepona; Marruecos (LECOINTRE, 1952); Siria (ROMÁN, 1940); Gran Bretaña (HARMER, 1914); Bélgica (NYST, 1840); Chipre (MALATESTA, 1974).

Pleistoceno: Italia: Vallebiaia, Monte Mario, Gravina de Puglia, Sicilia (MALATESTA, 1974).

COMENTARIO

De las 5 especies de cásidos presentes en el Plioceno malacitano, 3 son exclusivamente fósiles (*E. rondeleti*, *E. intermedia* y *S. laevigata*) y 2 tienen representantes actuales. De estas últimas *G. (G.) echinophora* presenta un área de distribución similar tanto en el Mioceno y en el Plioceno como en la actualidad. *C. (C.) testiculus* es la especie más afín a *C. (C.) pseudocrumena* y se encuentra viviente en aguas tropicales, tratándose probablemente de una subespecie actual. Si esto es así, se puede concluir que *C. (C.) pseudocrumena* migró a finales del Plioceno hacia aguas más cálidas del Atlántico, en las costas de frica, si bien también aparece en las costas de Portugal, Canarias y Azores. Respecto a las especies extintas, algunos autores (NYST, 1882, CERULLI-IRELLI, 1911 y FONTANES, 1882) consideran que *S. (S.) laevigata* es un sinónimo de *S. (S.) saburon*, lo cual no consideramos correcto, puesto que son muy diferentes tanto en el aspecto global como en la ornamentación. Cabe la posibilidad que *S. saburon* derive de *S. laevigata*, habiéndose producido la especiación durante el Pleistoceno. Las especies *E. rondeleti* y *E. intermedia* no tienen representantes actuales, aunque existen especies parecidas en el Océano Índico y en Australia.

En el Mediterráneo actual encontramos 4 especies de cásidos: *Galeodea (G.) tyrrena* (GMELIN, 1791), *Galeodea (Galeodea) echinophora* (L., 1758), *Semicassis (Tylocassis) granulatatum* (BORN, 1778) y *Semicassis (Semicassis) saburon* (BRUGUIÈRE, 1792). Por lo tanto, vemos como la riqueza en especies ha sido modificada, así como la distribución de los géneros: el género *Cypraecassis* STUTCHBURY, 1837 se encuentra en la actualidad en los trópicos. Esto nos lleva a pensar que las condiciones de las masas de agua tuvieron que ser distintas durante el Plioceno inferior en el que el clima era tropical a subtropical. La presencia de las cinco especies que representan los cásidos corrobora esta teoría.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio está financiado por los proyectos PB 90-0489, PB94-0946 y PB 93-1000 de la DGICYT.

Recibido el día 5 de Noviembre de 1994

Aceptado el día 18 de Mayo de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, R. T. (1968). *The Helmet Shells of the World (Cassidae)*. Department of Mollusks, Academy Nat. Sciences of Philadelphia, 715 pp.
- ALMERA, J. (1907). Catálogo de la fauna y flora fósiles contenidos en los depósitos pliocénicos de la Cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. *Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*. t. III. Fasc. 56. 355 pp.
- ALMERA, J. & BOFILL, A. (1898). Moluscos fósiles de los terrenos del Terciario superior de Cataluña. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, **24**: 1-223.
- ANSTED, T. (1857). On the Geology of Malaga. *Journal of Geological Society*. Londres, 585 pp.
- BROCCHI, G. B. (1814). Conchiologia Fossile Subapennina con osservazioni Geologiche sugli Appennini sul suolo Adiacente. *Stamperia Reale*. 2 vols. 677 pp.
- BUCQUOY, E.; DAUTZENBERG, P. & DOLLFUS, G. F. (1882). *Les mollusques marins du Roussillon*. J. B. Baillière & Fils, 570 pp.
- CAVALLO, O. & REPETTO, G. (1992). *Conchiglie fossili del Roero. Atlante iconografico*. Asso. Natur. Piemont, 251 pp.
- CERULLI-IRELLI, S. (1911). Fauna Malacologica Mariana Parte V. *Paleontographia italiana*. **17**: 229-275.
- COSSMANN, M. & PEYROT, A. (1924). *Conchologie Néogénique de L&Aquitaine*. I-VIII. A. Saugnac & E. Drouillard ed..
- ERÜNAL-ERENTÖZ, L. (1958). *Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie)* Publications de l'Institut d'Etudes et de Recherches minières de Turquie, Ankara, 232 pp.
- FONTANNES, F. (1879-1882). *Les Mollusques Pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon, Gastropodes*. Ed. Savy. 276 pp.
- FRANCHINI, A. D. (1974). Superfamilia Tonnacea Mediterranea. *La Conchiglia*, **60**: 3-10.
- GONZÁLEZ DELGADO, J. A. (1983). *Estudio de los gasterópodos del Plioceno de Huelva*. Tesis doctoral, Universidad de Salamanca, Salamanca, 474 pp.
- GONZÁLEZ DELGADO, J. A. (1988). Estudio sistemático de los gasterópodos del Plioceno de Huelva (SW de España), III: Mesogastropoda (Scalacea-Tonnacea). *Studia Geologica Salmanticensis* **XXV**, 109-160.
- GLIBERT, M. (1963). Les Mesogastrópoda fossiles du Cénozoïque étranger. *Mémoires Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*. **73**: 154 pp.
- GRATELOUP, D., (1840). *Conchyliologie fossile des Terrains Tertiaires du Bassin de L'Adour. Tomo I. Univalves*. Atlas. Th. Lafargue Libraire, Bordeaux, Láms. 1-48 .
- GUERRA-MERCHÁN, A.; LOZANO-FRANCISCO, M. C. & VERA PFLAÉZ, J. L., (1993). Estudio preliminar de la malacofauna pliocénica de la región de Nerja (provincia de Málaga). *Comunicaciones de las IX Jornadas de Paleontología*, Málaga, 29-32.
- HARMER, F. W. (1918). The Pliocene Mollusca of Great Britain being supplementary to S. V. Wood's Monograph of the Crag Mollusca. Part. III. *Palaeontographical Soc.*, **70**: 303-461.
- HIDALGO, J. G. (1917). Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Servicio de Zoología*, **30**: 752 pp.
- HÖRNES, M. (1856). *Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien*. Abhand. K. K. Geol. Reichsanstalt, Vol. 3, Wien.

- LECOINTRE, G. (1886). *Recherches sur le Néogène et le Quaternaire Marins de la côte atlantique du Maroc*, T. II. Typographie Firmin-Didot et Cie, Paris, 170 pp.
- LEVY, M. & BERGERON, M. (1890-1892). Estudio geológico de la Serranía de Ronda. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, **17**: 179-352.
- LOZANO FRANCISCO, M. C., VERA PELÁEZ, J. L. & GUERRA-MERCHÁN, A. (1993). Arcojuda (Mollusca, Bivalvia) del Plioceno de la Provincia de Málaga. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, **3**: 157-188.
- MALATESTA, A. (1974). *Malacofauna Pliocenica Umbra*. Memorie per servire alla descrizione della *Carta Geologica D'Italia*, 498 pp.
- MARTINELLI, J. (1979). Mesogastropoda del Plioceno del Empordà (Girona). *Studia Geol.*, **15**: 85-165.
- MARTINELLI, J. & DOMÈNECH, R. (1984). Données nouvelles sur le malacofaune du Pliocène marin de la Vallée de la Têt, aux environs de Millas (Pyrénées-Orientales). *Géologie de la France*, **1-2**: 167-174.
- MARTINELLI, J.; DOMÈNECH, R. & MARQUINA, M. J. (1884): Molluscan assemblages in the North-East Marine Spanish Pliocene. *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, **XXX** (1/2): 35-36.
- MARTINELLI, J. & DOMÈNECH, R. (1986). Malacofaune du Pliocène marin de Saint-Isidore (Basin du Var. Alpes-Maritimes). *Geobios*, **19** (1): 117-121.
- MONTEFAMIGLIO, L., PAVIA, G. & ROSA, D. A., (1970). Associazioni a molluschi del Tabianiano del Basso Monferrato (Alba, Italia NW). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, **18** (2): 173-199.
- MUÑIZ SOLIS, R. & GUERRA-MERCHÁN, A. (1994). Estudio malacológico del Plioceno de Estepona (Málaga). La familia Muricidae, Rafinesque, 1815 (Gastropoda, Prosobranchia). *Iberus*, **12** (1): 7-44.
- NYST, H. (1881). Conchyliologie des Terrains tertiaires de la Belgique. 1ère. part.: terrain pliocène. Scaldisien. *Annales du Musée Royale d'Histoire Naturelle de la Belgique*, **3**: 263 pp.
- PALLA, P. (1966). Gasteropodi pliocenici della Bassa Val d'Élsa (Toscana Occidentale). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **73** (3): 931-1020.
- PAVIA, G. (1975). I molluschi del Plioceno inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, **14** (2): 99-175.
- PELOSIO, G. (1966). La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Plioceno inferiore) di Tabiano Bagni (Parma). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, **5** (2): 101-183.
- POPPE, G. T. & GOTO, Y. (1991). *European Seashells*. T. 1. Verlag Chista Hemmen, 352 pp.
- RIEDI, R. (1984). *Fauna y Flora del Mediterraneo*. Omega, 858 pp.
- RÍOS, E. C. (1985). *Seashells of Brazil*. Fundacao Universidade do Rio Grande. Museu Oceanografico, 328 pp.
- ROSSI RONCHETTI, C. (1955). I tipi della Conchiologia fossile subapennina di G. Brocchi. II: Gastropodi. Scaphopodi. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **5** (2): 91-343.
- SABELLI, B.; GIANNUZZI-SAVELLI, R. E. & BEDULLI, D., (1990). *Catalogo annotato dei marini del Mediterraneo*. 3 vols. Librer. Natur. Bolognese, 781 pp.
- SACCO, F. (1891). *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e delle Liguria. Parte VII (Harpidae e Cassididae)*; Clausen Ed., 93 pp.

- SANZ DE GALDEANO, C.; SERRANO, F.; LÓPEZ GARRIDO, A. C. & MARTÍN PÉREZ, J. A. (1993). Palaeogeography of the Late Aquitanian-Early Burdigalian basin in the Western Betic Internal Zone. *Geobios*, **26** (1): 43-55.
- VAUGHT, K. C. (1989). *A classification of the living mollusca*. American Malac. Inc., 195 pp.
- VERA PELÁEZ, J. L.; LOZANO FRANCISCO, M. C. & GUERRA-MERCHÁN, A. (1993). Escafópodos (Mollusca, Scaphopoda) del Plioceno de la provincia de Málaga. España. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, **3**: 117-156.
- VERA PELÁEZ, J. L.; LOZANO FRANCISCO, M. C.; MUÑOZ-SOLÍS, R.; GILI, C.; MARTINELL, J.; DOMENECH, R.; PALMQUIST, P. & GUERRA-MERCHÁN, A. (1995). Estudio preliminar de la malacofauna del Plioceno de Estepona (Málaga, España). *Iberus*, **13**(2): 93-117.

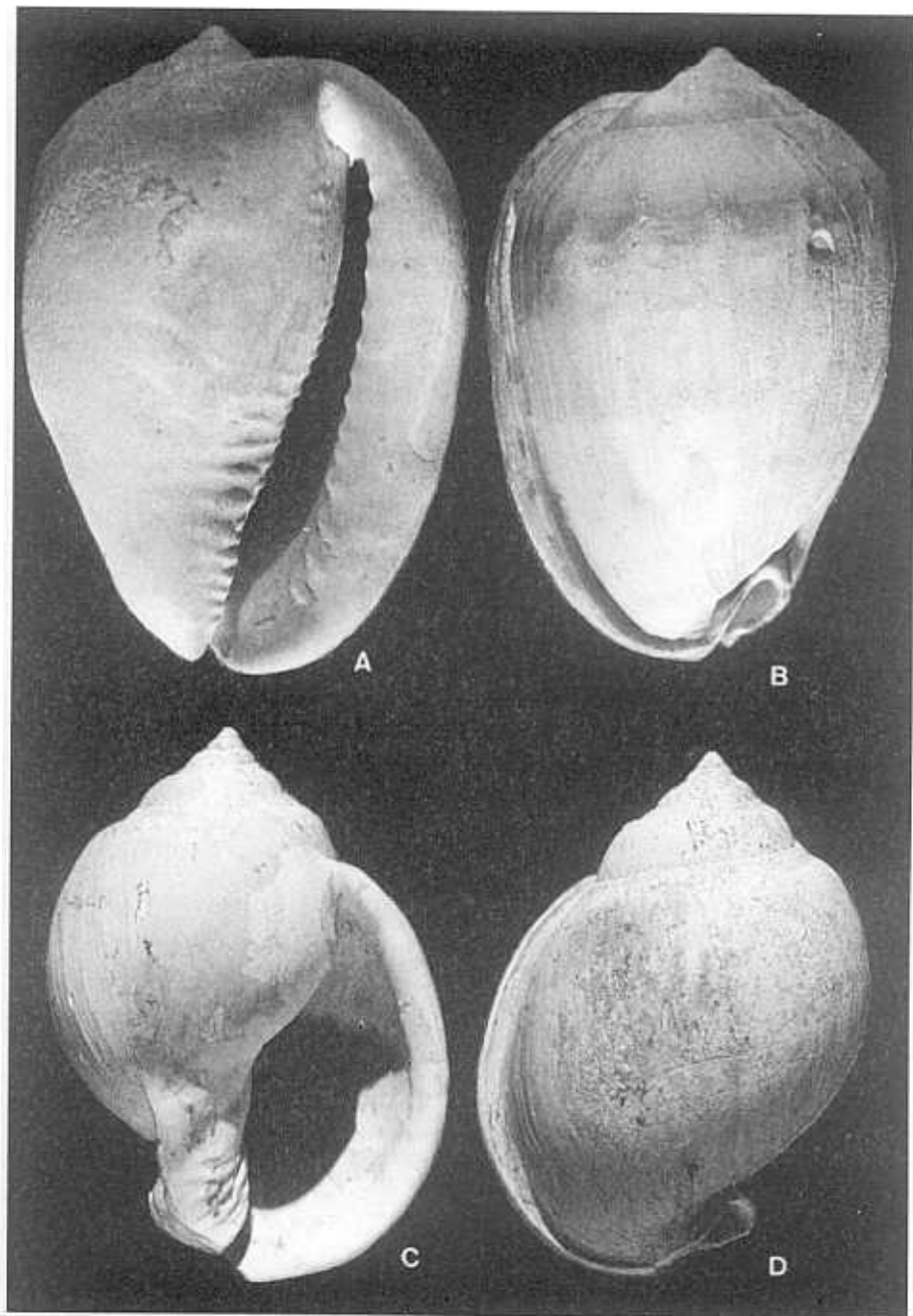


LÁMINA I

LÁMINA 1

Figuras A-D *Cypraecassis (Cypraecassis) pseudocrumena* (D'ORBIGNY, 1852) (alt. 52,30 mm), A: vista ventral, B: vista dorsal; *Semicassis (Semicassis) laevigata* (DEFRANCE, 1817) (alt. 68 mm), C: vista ventral, D: vista dorsal.

PLATE 1

Figures A-D *Cypraecassis (Cypraecassis) pseudocrumena* (D'ORBIGNY, 1852) (height 52.30 mm), A: ventral view, B: dorsal view; *Semicassis (Semicassis) laevigata* (DEFRANCE, 1817) (height 68 mm), C: ventral view, D: dorsal view.

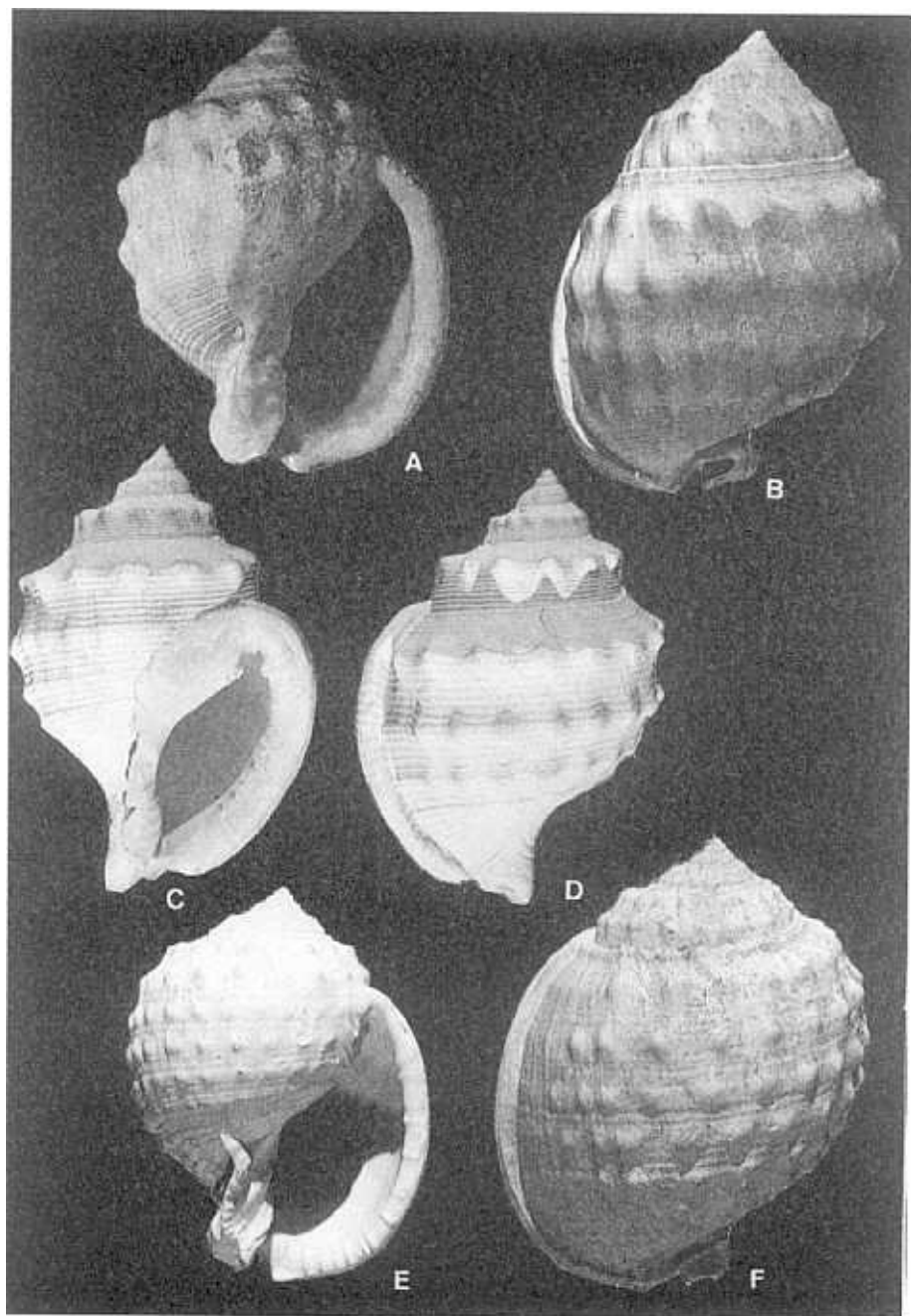


LÁMINA 2

LÁMINA 2

Figuras A-F *Echinophoria intermedia* (BROCCHI, 1814) (alt. 52,0 mm), A: vista ventral, B: vista dorsal; *Galeodea (Galeodea) echinophora* (LINNÉ, 1758) (alt. 33,7 mm), C: vista ventral, D: vista dorsal; *Echinophoria rondeleti* (BASTEROT, 1825) (alt. 51,0 mm), E: vista ventral, F: vista dorsal.

PLATE 2

Figures A-F *Echinophoria intermedia* (BROCCHI, 1814) (height 52,0 mm), A: ventral view, B: dorsal view; *Galeodea (Galeodea) echinophora* (LINNÉ, 1758) (height 33,7 mm), C: ventral view, D: dorsal view; *Echinophoria rondeleti* (BASTEROT, 1825) (height 51,0 mm), E: ventral view, F: dorsal view.