

Arcoïda (Mollusca, Bivalvia) del Plioceno de la provincia de Málaga, España.

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

ABSTRACT

LOZANO FRANCISCO, M.C., VERA PELÁEZ, J.L. and GUERRA-MERCHÁN, A. Arcoïda (Mollusca, Bivalvia) from the Pliocene of Málaga (Spain).

In this work we show the results of a taxonomic study of the order Arcoïda (Mollusca, Bivalvia) found in the numerous fossiliferous outcrops from the marine Pliocene sediments of Málaga province (Southern Spain), in which the preservational state of the fossils is excellent. 19 species of arcoïdas are identified: *Arca* (*Arca*) *noae* Linné, *A. (A.) tetragona* Poli, *Barbatia* (*Barbatia*) *barbata* (Linné), *B. (B.) empolensis* Micheli et Torre, *B. (B.) modioloides* (Cantraine), *B. (B.) mytiloides* (Brocchi), *B. (Acar) clathrata* (Defrance), *Anadara* (*Anadara*) *diluvii* (Lamarck), *A. (A.) pectinata* (Brocchi), *Bathyarca* sp., *Striarca* (*S.*) *lactea* (Linné), *Limopsis* (*Limopsis*) *aurita* (Brocchi), *L. (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti, *L. (P.) aradassi* (Testa), *Glycymeris* (*Glycymeris*) *glycymeris* (Linné), *G. (G.) bimaculata bimaculata* (Poli), *G. (G.) insubrica* (Brocchi) y *G. (G.) inflata* (Brocchi). A brief guide to differentiate them is offered.

Key words: Taxonomy, Arcoïda, Bivalvia, Pliocene, Málaga, Spain.

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio taxonómico en el que se dan a conocer las distintas especies del orden Arcoïda (Mollusca, Bivalvia) presentes en los abundantes yacimientos fosilíferos del Plioceno marino malacitano, cuyas condiciones de conservación de la fauna son excepcionales. Se han identificado 19 especies: *Arca* (*Arca*) *noae* Linné, *A. (A.) tetragona* Poli, *Barbatia* (*Barbatia*) *barbata* (Linné), *B. (B.) empolensis* Micheli et Torre, *B. (B.) modioloides* (Cantraine), *B. (B.) mytiloides* (Brocchi), *B. (Acar) clathrata* (Defrance), *Anadara* (*Anadara*) *diluvii* (Lamarck), *A. (A.) pectinata* (Brocchi), *Bathyarca* sp., *Striarca* (*S.*) *lactea* (Linné), *Limopsis* (*Limopsis*) *aurita* (Brocchi), *L. (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti, *L. (P.) aradassi* (Testa), *Glycymeris* (*Glycymeris*) *glycymeris* (Linné), *G. (G.) bimaculata bimaculata* (Poli), *G. (G.) insubrica* (Brocchi) y *G. (G.) inflata* (Brocchi), todas ellas típicas del Plioceno marino mediterráneo y se dan las claves para diferenciarlas.

Palabras claves: Taxonomía, Arcoïda, Bivalvia, Plioceno, Málaga.

* Departamento de Geología, Área de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, 29071-Málaga. España.

INTRODUCCIÓN

El material fosilífero estudiado se ha obtenido de algunos de los más importantes yacimientos pliocenos situados en la zona costero-occidental de la provincia de Málaga (Fig. 1). El presente trabajo se centra en los aspectos taxonómicos, y desde ese punto de vista, cabe destacar la excepcional conservación que los ejemplares, muchos de ellos en posición vital, muestran en determinados yacimientos.

Para separar las distintas formas se han tenido en cuenta aspectos morfológicos tales como la convexidad de la concha, el tipo y número de dientes, el área ligamentaria, las impresiones de los músculos aductores, la escultura, las líneas de crecimiento, el umbo, el borde anterior, posterior, dorsal y ventral, la línea paleal, la presencia o ausencia de seno bisal, el margen interno y el tamaño. Para investigar el género de vida de las especies identificadas hoy en día vivientes se han utilizado los trabajos de Parenzan (1974) y Tebble (1976) y para las extintas se han inferido tales aspectos tras proceder a su comparación con formas actuales similares. La distribución estratigráfica de las especies está basada en Lauriat-Rage (1981).

Todos los efectivos utilizados para la realización del presente trabajo están depositados y accesibles para su estudio, en el Departamento de Geología y Ecología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga.

LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS YACIMIENTOS ESTUDIADOS

Los materiales pliocenos de la costa malacitana afloran de forma más o menos discontinua coincidiendo con la localización de grandes sistemas fluviales, desde la región de Nerja hasta Estepona, dentro de las Zonas Internas de la Cordillera Bética (Fig. 1A). En todos los afloramientos, estos materiales descansan discordantemente sobre un paleorrelieve constituido por materiales de edad pre-pliocena. En el sector de Málaga, se disponen sobre materiales de los Complejos Alpujárride, Maláguide y del Campo de Gibraltar, mientras que hacia el oeste, localmente, se localizan, además, sobre peridotitas del Complejo Alpujárride y materiales miocenos transgresivos sobre las Zonas Internas (Fm. San Pedro de Alcántara, Aguado *et al.*, 1990), como puede observarse en la Fig. 1B.

Dentro de los materiales pliocenos de la región estudiada, los puntos de muestreo (yacimientos fosilíferos) se localizan entre Málaga y Estepona (Fig. 1B) y en ellos predominan facies dentríticas con diferente tamaño de partículas y cierta variedad en el contenido faunístico. A continuación se describen las facies más características que se reconocen en los materiales estudiado y la relación entre las mismas. En la Fig. 2A se muestran las columnas estratigráficas sintéticas reconocidas en las principales localidades.

a) Facies de conglomerados (C)

Consisten en conglomerados con abundante matriz arenosa, cantos bastante redondeados y frecuentes imbricaciones que indican un sentido de aporte hacia el S. El tamaño de los cantos varía de unos niveles a otros, oscilando entre 2-5 cm y 20-30 cm. Con cierta frecuencia se reconocen bases canalizadas y secuencias positivas. Estas

facies contienen abundante fauna que generalmente, presenta mal estado de conservación y destaca un gran contenido en ostreidos y pectínidos.

b) Facies de arenas con cantos de gravas (AG)

Se trata de arena media-gruesa, en general bien estratificada, pero sin presentar estructuras de ordenamiento interno. Estas facies suelen contener abundantes cantos de grava, tamaño 1-3 cm, notándose en determinados niveles, una disminución de los mismos hacia el techo. En estas facies, la fauna también es abundante, pero se muestra más diversificada (gasterópodos, bivalvos, corales, escafópodos.)

c) Facies de arenas masivas o bioturbadas (AM-AB)

Se trata de arenas algo más finas que las anteriores, sin cantos de gravas y con un aspecto masivo, aunque ocasionalmente muestran laminación paralela. En estas facies, la fauna es abundante y suelen contener restos de vegetales carbonizados. Intercaladas en ellas, o relacionadas distalmente, son frecuentes las facies de arenas muy bioturbadas, en las que se aprecia un menor contenido faunístico.

d) Facies de arenas con estratificación cruzada (AEC)

Estas facies están menos desarrolladas y suelen presentarse en niveles decimétricos y ocasionalmente métricos, intercalados en las anteriores. Consisten en arenas con estratificación cruzada y contenido faunístico variable. Localmente, se reconocen láminas constituidas mayoritariamente por restos y fragmentos de fauna.

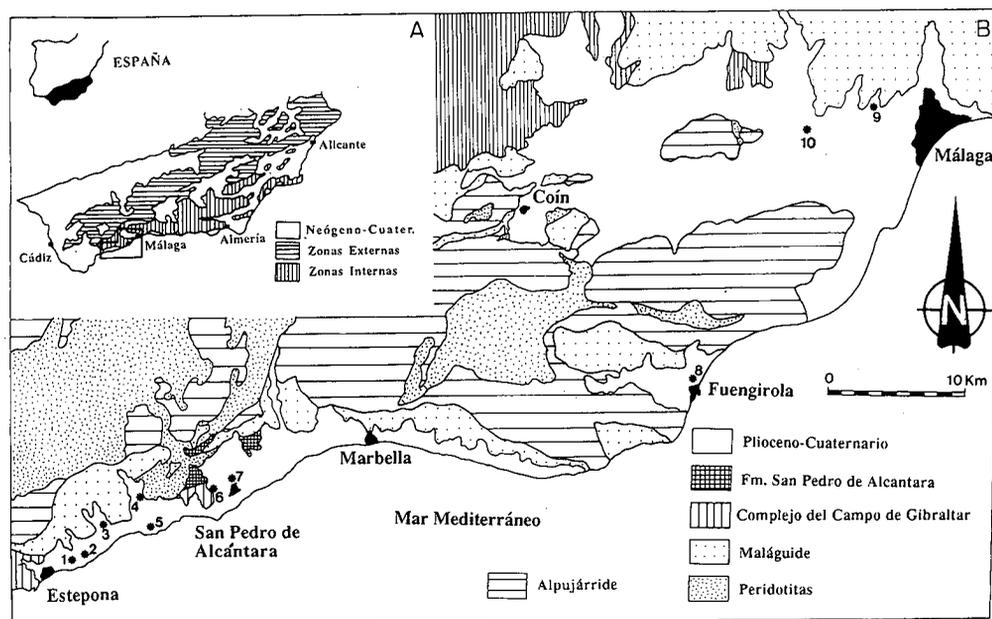


Fig. 1. A.- Localización del área estudiada en el ámbito de la Cordillera Bética. B.- Situación de los yacimientos: 1. Hornacinos; 2. Padrón; 3. Velerín; 4. Guadalmasa; 5. Parque Antena; 6. Atalaya; 7. Bizcornil; 8. Fuengirola; 9. Colonia Santa Inés; 10. Campanilla. Base cartográfica tomada de García-Dueñas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

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

e) Facies de limos y margas más o menos arenosas (L-M)

Suelen aparecer esporádicamente en niveles centimétricos y decimétricos, intercaladas en las anteriores, o por el contrario, constituir prácticamente todo el afloramiento, como ocurre en los yacimientos de la Colonia de Santa Inés y de Campanilla (nº 9 y 10 en Fig. 1). Se trata de facies finas de limos y margas con diverso contenido en fracción arena fina. Suelen presentar un color gris verdoso o azulón en corte fresco y amarillo en cortes superficiales de alteración. En estas facies se aprecia en líneas generales una disminución en macrofauna y un mayor contenido en microfauna (fundamentalmente foraminíferos y en menor proporción foraminíferos planctónicos).

La mayor parte de los yacimientos muestreados se localizan en Estepona y San Pedro de Alcántara, donde se observa claramente un mayor contenido en facies de conglomerados en aquellos que se sitúan más hacia el N (yacimientos 3, 4 y 7 en Fig. 1, y 3 y 7 en Fig. 2A), sobre todo en sus partes más bajas. Estos mismos yacimientos muestran en la vertical una disminución en el tamaño de los cantos de las facies conglomeráticas, así como un mayor número de intercalaciones de facies arenosas, las cuales localmente corresponden a cambios laterales, en posición más distal, de las facies de conglomerados. En la parte alta de los mismos, pasan a predominar distintos tipos de facies arenosas (yacimientos 3 y 7 en Fig. 2A).

En estos yacimientos destaca por una parte el elevado contenido en cantos de peridotitas muy alterados, procedentes del macizo peridotítico localizado al N. También son frecuentes los cantos de gneises, micasquistos, mármoles y cuarcitas. Por otra parte, referente al contenido faunístico, en estos yacimientos y sobre todo en las facies conglomeráticas, es destacable la abundancia de pectínidos y ostreidos.

Por otra parte y en líneas generales, los materiales pliocenos muestran un ligero buzamiento (10-15°) hacia el S, por lo que los yacimientos situados más hacia el S deben corresponder a posiciones stratigráficas algo más modernas. En ellos se detecta un absoluto predominio de las facies arenosas (yacimientos 1, 2, 5, 6 y 8 en Fig. 1, y 2 y 5 en Fig. 2A) y la fauna que contienen es mucho más diversificada (gasterópodos, bivalvos, corales, escafópodos), mostrando menor contenido en pectínidos y ostreidos.

En el sector entre Fuengirola y Estepona, las facies más finas y distales no afloran en superficie y estarían actualmente cubiertas por las aguas del Mediterráneo. Estas facies afloran bastante bien en las proximidades de Málaga (yacimientos 9 y 10 en Fig. 1), donde la cuenca pliocena adquirió mayor dimensión al ocupar el amplio valle del Guadalhorce. Consisten en arenas finas limosas, arcillas y margas de colores gris-verdoso, azulón y amarillo. En éstos se detecta una cierta disminución en el contenido faunístico en comparación con los demás yacimientos.

De esta forma, como se muestra esquemáticamente en la Fig. 2B, se reconoce un cambio lateral y vertical de las facies conglomeráticas a las arenosas. Las primera representan el depósito en un medio marino más próximo al litoral, influenciado por las corrientes fluviales procedentes de los relieves emergidos más al N. Las facies arenosas se depositaron algo más alejadas del litoral, o bien en áreas protegidas fuera de la influencia de dichas corrientes. Distalmente se interpreta que las facies arenosas deben cambiar gradualmente a las facies limoso-margosas. Así pues, el dispositivo de cambio de facies observado en estos afloramientos es totalmente coherente con el contexto transgresivo reconocido durante el Plioceno inferior en el ámbito de la Cordillera Bética.

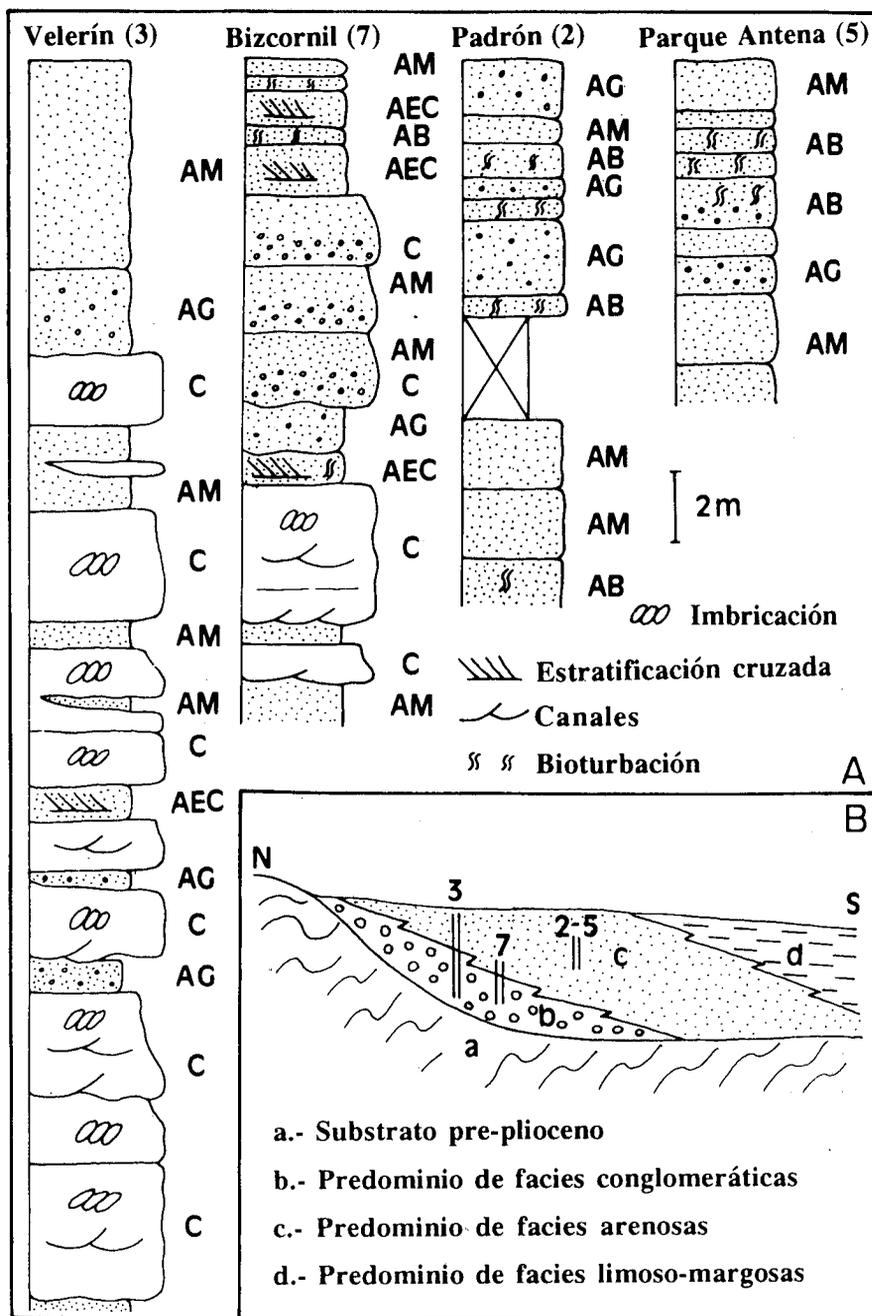


Fig. 2. A. Columnas estratigráficas y facies de los principales yacimientos. B. Dispositivo estratigráfico de los conjuntos de facies del Plioceno de la región estudiada.

Fig. 2. A. Stratigraphic section and facies of the main localities. B. Stratigraphic disposition of the ensemble of facies of the Pliocene in the studied area.

ASPECTOS BIOESTRATIGRÁFICOS Y TAFONÓMICOS

Hasta el momento son escasos los datos bioestratigráficos sobre estos materiales. En general, la presencia de *Globorotalia margaritae* Bolli y Bermúdez en los afloramientos costeros de la provincia de Málaga permite estimar que gran parte de estos materiales se depositaron durante el Plioceno inferior (ver comentario al respecto en Guerra-Merchán y Serrano, 1993). No obstante, otros datos de afloramientos concretos parecen indicar que la parte más alta de estos materiales pueda ser de edad Plioceno medio o parte más baja del Plioceno superior (González-Donoso y De Porta, 1977; Chamón *et al.*, 1978).

Estos yacimientos contienen abundante fauna, destacando escafópodos, gasterópodos, corales, briozoos, bivalvos y braquiópodos. Del conjunto de los ejemplares recolectados y las observaciones realizadas en el campo, se deduce una estrecha relación entre las facies y el estado de conservación de la fauna. En aquellas facies originadas por procesos sedimentarios ligados a corrientes (facies de conglomerados, facies de arenas con cantos y facies de arenas con estratificación cruzada) se observa, por lo general, elevado desgaste y deterioro de las conchas. Por el contrario, en las restantes facies arenosas y en las de limos y margas, en su mayor parte, las conchas no muestran fracturación, ni desgaste. Los bivalvos suelen presentar, por lo general, las dos valvas articuladas, y no se observa selección por tamaños, peso, ni forma en los inequivalvos, así como ningún tipo de ordenación u orientación de las conchas. Todo ello hace pensar que, en gran parte, los ejemplares fueron enterrados en el ambiente que ocupaban en vida y si existió transporte, fue poco importante.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Orden ARCOIDA Stoliczka, 1871
 Superfamilia ARCOIDEA Lamarck, 1818
 Familia ARCIDAE Lamark, 1818
 Subfamilia ARCINAE Lamark, 1818
 Género *Arca* Linné, 1758
 Subgénero *Arca* Linné, 1758
Arca (Arca) noae Linné, 1758
 Lám. 1, figs. 1-2

- 1898 *Arca noe* Linné; Sacco: 3; lám. 1, figs. 1-11.
 1966 *Arca (Navicula) noae* Linné; Palla: 408; lám. 18, figs. 2 a-b.
 1974 *Arca (Arca) noae* Linné; Malatesta: 15; lám. 18, figs. 2a-b.
 1974 *Arca noae* Linné; Parenzam: 38; lám. 2, fig 23.
 1981 *Arca (Arca) noae* Linné; Lauriat-Rage; 28; lám. 1, figs. 5-6.
 1986 *Arca noae* Linné; Riedl: 357; lám. 122.
 1988 *Arca noae* Linné; Gómez-Alba: 164; lám. 81, fig. 5.
 1992 *Arca noae* Linné; Cossignani, Nisio e Passamonti: 30; fig. 261.

Material

38 efectivos, 26 completos y 12 fragmentos.

Diagnosis

Concha sólida subrectangular; umbo curvado, ortogiro, situado en el tercio anterior de la valva. Borde anteriormente más corto que el posterior y redondeado; borde posterior alargado, redondeado, presentando una escotadura; borde dorsal casi recto, ligeramente cóncavo; el borde ventral presenta seno bisal. Ornamentación formada por costillas gruesas en toda su superficie, entre las que se encuentran otras más finas, formando un retículo con las estrías de crecimiento. Gran área ligamentaria triangular. Charnela recta, con dientes taxodontos perpendiculares al borde ventral, excepto en los extremos que son oblicuos. Impresión de los músculos aductores heteronomía, siendo la posterior mayor que la anterior.

Observaciones

Vive en fondos detríticos, sólidos o mixtos, fijándose a cavidades de rocas mediante el biso en la zona litoral, a pocos metros de profundidad.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno inferior-Actual. Atlántico y Mediterráneo.

Arca (Arca) tetragona Poli, 1975

Lám. 1, figs. 3-4

1898 *Arca tetragona* Poli; Sacco: 5; lám. 1, figs. 12-41.

1974 *Tetrarca tetragona* Poli; Parenzan: 39; lám. 2, fig. 24.

1976 *Arca tetragona* Poli; Tebble: 31; tav. 2, figs. d-f.

1980 *Arca (Arca) tetragona* Poli; Anfossi e Brambilla: 57; lám. 5(1), fig. 3 a-b.

1981 *Arca (Arca) tetragona* Poli; Lauriat-Rage: 28-29; lám. 1, fig. 7.

1986 *Arca tetragona* Poli; Riedl: 357; lám. 122.

1988 *Arca tetragona* Poli; Gómez-Alba: 164; lám. 81, fig. 7.

1992 *Arca tetragona* Poli; Cossignani, Nisio e Passamonti: 30; fig. 262.

Material

129 efectivos, 91 completos y 38 fragmentos.

Diagnosis

Concha menos sólida que *A. noae* Linné. y de menor tamaño. Se distingue claramente de esta última por ser más convexa, con el umbo muy curvado y levantado, opistogiro, situado en el tercio anterior de la valva. Presenta un borde posterior alargado, rectilíneo, sin escotadura como *A. noae* Linné., y una carena aguda, muy marcada, que se origina en el umbo. Interiormente presenta un surco profundo, debido a la carena dorsal; el borde interno es denticulado. No presenta seno bisal.

Observaciones

Se trata de una especie de morfología variable, sobre todo en su convexidad y en el borde posterior, que puede ser más o menos alargado y agudo. Vive fijada a rocas o a conchas muertas mediante el biso, a una profundidad de 30 a 40 m.

Distribución estratigráfica y geográfica

Rara en el Mioceno; Plioceno-Actual. Atlántico y Mediterráneo.

Género *Barbatia* Gray, 1842
 Subgénero *Barbatia* Gray, 1842
Barbatia (Barbatia) barbata (Linné, 1758)
 Lám. 1, figs. 5-6

1898 *Barbatia barbata* (Linné); Sacco: 12; lám. 2, figs. 42-48.

1974 *Barbatia barbata* (Linné); Parenzan: 41; lám. 3, fig. 27.

1980 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné); Anfossi e Brambilla: 57; lám. 5(1), figs. 4 a-b.

1981 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné); Lauriat-Rage: 29-30; lám. 2, fig. 1.

1986 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné); Lauriat-Rage: 46; lám. 2, fig. 11.

1986 *Barbatia barbata* (Linné); Riedl: 357; lám. 122.

1988 *Barbatia barbata* (Linné); Gómez-Alba: 164; lám. 81, figs. 9-10.

1989 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné); Lauriat-Rage et Brébion: 139; fig. 2.

1992 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné); Cossignani, Nisio e Passamonti: 30; fig. 263.

Material

72 efectivos, 34 completos y 38 fragmentos.

Diagnosis

Concha que se caracteriza por su forma ovalada y su débil convexidad; presenta un área ligamentaria estrecha y una ornamentación formada por numerosas costillas radiales intercaladas con estrías de crecimiento concéntricas que forman un reticulado bien visible. Área cardinal recta con dientes de la charnela taxodontos, oblicuos en los extremos, los centrales son más pequeños y perpendiculares al borde ventral. Músculos aductores aproximadamente circulares, siendo el anterior menor que el posterior.

Observaciones

Alcanza mayor tamaño que las otras especies del género, a excepción de *B. mytiloides* (Brocchi). Vive en fondos sólidos rocosos o coralígenos, fijada a fisuras mediante el biso, a pocos metros de profundidad en la zona litoral

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno- Actual. Atlántico y Mediterráneo.

Barbatia (Barbatia) empolensis Micheli e Torre, 1966
 Lám. 2, fig. 1.

1974 *Barbatia (Barbatia) empolensis* Micheli e Torre; Malatesta: 17; lám. 1, fig. 12.

Material

5 efectivos, 3 completos y 2 fragmentos.

Diagnosis

Concha redondeada, umbo ortogiro, situado en el tercio anterior de la valva. Margen anterior redondeado, posterior rectilíneo y más ancho que el anterior. El borde ventral está inclinado y redondeado. Ornamentación formada por un fino pero llamativo reticulado. Área ligamentaria estrecha; charnela recta, en la que se distinguen dos grupos de dientes, los anteriores, de 7 a 8, más anchos y oblicuos hacia el borde, y los posteriores en número de 20, más pequeños en los extremos y más rectos hacia el centro. Margen ventral dentado hacia el borde y hacia el interior. Presenta costillas ventrales. Músculos aductores subtriangulares.

Observaciones

Muy similar a *Anadara pectinata* (Brocchi), pero presenta un seno bisal y es más redondeada que ésta.

Distribución estratigráfica y geográfica

Sólo citada para el Plioceno de Italia (Malatesta, 1974).

Barbatia (Barbatia) modioloides (Cantraine, 1835)

Lám. 2, fig. 2.

1898 *Barbatia modioloides* (Cantraine); Sacco: 15; lám. 3, figs. 8-16.

1974 *Barbatia (Barbatia) modioloides* (Cantraine); Malatesta: 17; lám. 1, fig. 8.

1988 *Barbatia modioloides* (Cantraine); Gómez-Alba: 164; lám. 81, fig. 14.

Material

132 efectivos, 125 completos y 7 fragmentos.

Diagnosis

Concha de pequeño tamaño, muy redondeada y deprimida, el lado posterior es más ancho que el anterior. Líneas de crecimiento poco pronunciadas, de manera que forma un fino reticulado con las estrías transversales. Umbo prosogiro prominente, charnela oblicua y redondeada con dientes oblicuos en los extremos y perpendiculares hacia el centro.

Observaciones

Se podría comparar con *Striarca lactea* (Linné), pero es más deprimida y redondeada.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno, Plioceno y Pleistoceno. Cuenca mediterránea.

Barbatia (Barbatia) mytiloides (Brocchi, 1814)

1814 *Arca mytiloides* Brocchi: 477; lám. 11, fig. 1.

1898 *Soldania mytiloides* (Brocchi); Sacco: 17-18; lám. 4, figs. 1-6.

1951 *Arca (Soldania) mytiloides* Brocchi; Rossi Ronchenti: 15; figs. 3 a-e

1974 *Barbatia (Ambrogia) mytiloides* (Brocchi); Malatesta: 18; lám. 1, fig. 14.

- 1982 *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi); Andrés: 115; lám. 1, figs. 13-15.
 1986 *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi); Domènech: 125; figs. 4 g-h.
 1988 *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi); Gómez-Alba: 164; lám. 81, fig. 15.

Material

1 fragmento perteneciente a Padrón.

Diagnosis

Muy similar a *Barbatia barbata* (Linné), con un lado posterior más ancho. Se distingue claramente de ésta por poseer una ornamentación ténue, sólo visible a la lupa, dando la sensación de ser lisa. Los dientes centrales de la charnela desaparecen en estado adulto. Estrías concéntricas de crecimiento muy desiguales.

Observaciones

Vive en sedimentos arenosos litorales y profundos.

La especie no figura en las láminas por disponer de un fragmento.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Pleistoceno. Cuenca mediterránea y Costas atlánticas.

Subgénero *Acar* Gray, 1857
Barbatia (Acar) clathrata (Defrance, 1816)
 Lám. 2, fig. 4.

1898 *Acar clathrata* (Defrance); Sacco: 8; lám. 2, figs. 1-12.

1981 *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance); Lauriat-Rage: 30; lám. 1, fig. 8.

1988 *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance); Gómez-Alba: 166; lám. 82, figs. 1-2.

Material

24 efectivos, 23 completos y 1 fragmento.

Diagnosis

Concha subrectangular, borde anterior redondeado y más corto que el posterior. Borde posterior alargado, rectilíneo, con una carena aguda. Umbo prosogiro, situado en el tercio anterior de la valva. Músculos aductores redondeados, siendo el posterior mayor que el anterior. Charnela recta con dientes taxodontos oblicuos al borde ventral. Área ligamentaria estrecha, contorno interno de la concha dentado. La característica más sobresaliente de esta concha es su típica ornamentación muy imbricada, en forma de tejas levantadas.

Observaciones

Vive fijada a las rocas mediante el biso, a una profundidad comprendida entre 20 y 500 m.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Actual. Atlántico y Mediterráneo, aunque prefiere el dominio nórdico.

Subfamilia ANADARINAE Reinhart, 1935
 Género *Anadara* Gray, 1847
 Subgénero *Anadara* Gray, 1847
Anadara (Anadara) diluvii (Lamarck, 1805)
 Lám. 1, figs. 7-8.

- 1898 *Anadara diluvii* (Lamarck); Sacco: 20-23; lám. 4, figs 7-21.
 1966 *Arca (Arca) diluvii* Lamarck; Palla: 412; lám. 18, figs. 5 a-b.
 1973 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck) cf. *pertransversa* Sacco; Marasti: 99;
 lám. 22, figs. 3, 6, 7.
 1974 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck); Malatesta: 21; lám. 1, figs. 17 a-b.
 1974 *Diluvarca diluvii* (Lamarck); Parenzan: 45; lám. 4, fig. 36.
 1980 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck); Anfossi e Brambilla: 57; lám. 5(1),
 figs. 5 a-b.
 1986 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck); Domènech: 130; lám. 2, figs. 3 t-v,
 4 a-d.
 1986 *Diluvarca diluvii* (Lamarck); Riedl: 357; lám. 122.
 1988 *Anadara diluvii* (Lamarck); Gómez-Alba: 166; lám. 82, figs. 4-5.

Material

208 efectivos, 145 completos y 63 fragmentos.

Diagnosis

Concha cuadrangular, muy convexa, con fuertes costillas transversales en número de 30 a 35. Umbo prominente, prosogiro. Contorno interno de la concha fuertemente dentado, que refleja las terminaciones de las costillas radiales. Área ligamentaria ancha, triangular.

Observaciones

Aunque es una concha en general muy convexa y cuadrangular, a veces se encuentran ejemplares más deprimidos y alargados. Tal es el caso de todos los ejemplares provenientes del yacimiento de la Colonia Santa Inés, que se pueden diferenciar claramente de los aparecidos en los restantes afloramientos estudiados. Vive sobre fondos fangosos, desarrollando un característico sistema de anclaje al sustrato móvil mediante filamentos del biso que terminan en una especie de paleta convexa con la que se fija al fondo. Hasta 30 m. de profundidad.

Distribución estratigráfica y geográfica.

Oligoceno-Actual. Cuenca mediterránea y Atlántico hasta Cabo Verde.

Anadara (Anadara) pectinata (Brocchi, 1814)
 Lám. 2, fig. 3.

- 1898 *Pectinarca pectinata* (Brocchi); Sacco: 26-27; lám. 5, figs. 22-25; lám. 6,
 figs. 1-5.
 1951 *Arca (Pectinarca) pectinata* Brocchi; Rossi Ronchetti: 18; figs. 4 a-c.

- 1966 *Acar (Barbatia) pectinata* (Brocchi); Palla: 409; lám. 18, figs. 3 a-c.
 1974 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi); Malatesta: 23; lám. 1, fig. 15.
 1986 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi); Domènech: 134; figs. 4 e-f.
 1988 *Anadara pectinata* (Brocchi); Gómez-Alba: 166; lám. 82, fig. 7.

Material

6 efectivos, 4 completos y 2 fragmentos.

Diagnosis

De menor tamaño que *Andara diluvii* (Lamarck), es mucho más deprimida y alargada que ésta. Margen anterior redondeado y más estrecho que el posterior que se abre en forma de abanico. Número de costillas transversales mayor que el de *Anadara diluvii* (Lamarck). Área ligamentaria muy estrecha. Umbo prosogiro.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno, Plioceno y Pleistoceno. Atlántico y Mediterráneo.

Género *Bathyarca* Kobelt, 1891

Bathyarca sp. 1

Lám. 3, figs. 1-3.

Material

4 ejemplares completos.

Diagnosis

Forma de pequeño tamaño, muy redondeada, umbo prosogiro, borde anterior menor que el posterior, ornamentación formada por estrías de crecimiento, más marcadas hacia el borde ventral, que forman un retículo con las costillas transversales. Hacia la parte anterior, el borde paleal se encuentra dividido por un seno bien marcado. Charnela recta con 3 dientes en cada extremo, oblicuos. En el centro finísimos, dientes perpendiculares al borde ventral que es liso.

Bathyarca sp. 2

Lám. 3, figs. 4-6.

Material

7 ejemplares completos.

Diagnosis

De tamaño y forma similar a la especie anterior y más redondeada, con un margen posterior que presenta menor diferencia con el anterior y menos alargado que en la especie 1. La ornamentación es más marcada y las líneas concéntricas no se distinguen hacia el margen ventral. Presenta seno bisal, no tan marcado internamente y más hacia el centro de la concha. Umbo más prominente y claramente hendido. Charnela también recta, con 2 grupos de dientes, el anterior con unos 5 dientes y el posterior con 8 a 9 dientes todos oblicuos. Margen interno dentado.

Familia NOETIDAE Stewart, 1930
 Subfamilia STRIARCINAE Mac Neil, 1937
 Género *Striarca* Conrad, 1862
Striarca (Striarca) lactea (Linné, 1758)
 Lám. 2, fig. 5

- 1898 *Fossularca lactea* (Linné); Sacco: 19-20; lám. 3, figs. 20-27.
 1974 *Striarca lactea* (Linné); Malatesta: 24; lám. 1, fig. 10.
 1974 *Striarca lactea* (Linné); Parezan: 44; lám. 4, fig. 34, 34c.
 1976 *Arca lactea* Linné; Tebble: 31; figs. 2 a-b.
 1980 *Striarca lactea* (Linné); Anfossi e Brambilla: 57; lám. 5(1), figs. 6 a-b.
 1981 *Striarca lactea* (Linné); Lauriat-Rage: 34; lám. 1, fig. 10.
 1986 *Striarca lactea* (Linné); Lauriat-Rage: 46; lám. 2, fig. 10
 1986 *Striarca lactea* (Linné); Riedl: 357; lám. 122.
 1988 *Striarca (Galactella) lactea* (Linné); Gómez-Alba: 168; lám. 83, fig. 6.
 1989 *Striarca lactea* (Linné); Lauriat-Rage et Brébion: 139; figs. 4,5.
 1992 *Striarca lactea* (Linné); Cossignani, Nisio e Passamonti: 32; fig. 267.

Material

187 efectivos, 166 completos y 21 fragmentos.

Diagnosis

Concha de contorno variable, desde muy cuadrangular a casi redondeada; presenta una fuerte convexidad. La ornamentación es un retículo muy fino que forma nódulos constituidos por costillas radiales y estrías de crecimiento, pudiendo éstas llegar a estar muy marcadas, sobre todo cerca del margen ventral, dando entonces la sensación de estar formada por capas. Umbo prosogiro, área ligamentaria estrecha y triangular. Dientes aproximadamente iguales y perpendiculares al borde ventral que es dentado interna y externamente.

Observaciones

Vive sobre sustratos detríticos-rocosos, fijada por el biso a cavidades de rocas, desde 0 a 100 m de profundidad.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Actual. Mar del Norte, Atlántico Oriental y Mediterráneo.

Superfamilia LIMOPSOIDEA Dall, 1895
 Familia LIMOPSIDAE Dall, 1895
 Género *Limopsis* Sassi, 1827
 Subgénero *Limopsis* Sassi, 1827
Limopsis (Limopsis) aurita (Brocchi, 1814)

- 1814 *Arca aurita* Brocchi: 485; lám. 11, fig. 9.
 1898 *Limopsis aurita* (Brocchi); Sacco: 39-40; lám. 9, figs. 23-28.
 1951 *Limopsis aurita* (Brocchi); Rossi Ronchetti: 25; figs. 7 a-c.

- 1974 *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi); Malatesta: 26; lám. 1, figs. 9 a-b.
 1974 *Limopsis aurita* (Brocchi); Parenzan: 51; lám. 6, fig. 45
 1976 *Limopsis aurita* (Brocchi); Tebble: 33; fig. 17.
 1988 *Limopsis aurita* (Brocchi); Gómez-Alba: 168; lám. 83, fig. 8.
 1992 *Limopsis aurita* (Brocchi); Cavallo e Repetto: 182; fig. 536.

Material

17 efectivos, 13 completos y 4 fragmentos.

Diagnosis

Contorno ovalado, oblicuo. Umbo ortogiro. Ornamentación externa constituida por fuertes líneas de crecimiento concéntricas y estrías radiales menos pronunciadas que las concéntricas, dando muchas veces la sensación de que sólo presenta las estrías de crecimiento. Foseta ligamentaria triangular. Charnela recta con grupo de 4 dientes marginales. Margen interno liso. Impresión muscular posterior mayor que la anterior.

Observaciones

Vive fijada al sustrato mediante el biso, entre 50 y 100 m de profundidad, en el Mediterráneo (Malatesta, 1974).

La especie no figura en las láminas por disponer sólo de material fragmentado.

Distribución estratigráfica y geográfica.

Oligoceno-Actual. Atlántico y Mediterráneo.

Subgénero *Pectunculina* D'Orbigny, 1844
Limopsis (Pectunculina) aradassi (Testa, 1842)
 Lám. 4, figs. 1-2

- 1814 *Arca minuta* Linné; Brocchi: 482; lám. 11, fig. 4.
 1898 *Pectunculina aradasii* (Testa); Sacco: 41; lám. 10, fig. 4-10.
 1974 *Limopsis (Pectunculina) aradasii* (Testa); Malatesta: 28; lám. 2, fig. 6.
 1974 *Limopsis minuta* (Philippi); Parenzan: 52; lám. 6, fig. 46.
 1981 *Limopsis (Pectunculina) recisa* (Defrance); Lauriat-Rage: 35-36; lám. 2, fig. 5-6.
 1986 *Limopsis (Pectunculina) recisa* (Defrance); Lauriat-Rage: 46; lám. 2, fig. 2.
 1992 *Limopsis minuta* (Philippi); Cavallo e Repetto: 182; fig. 537.

Material

115 efectivos, 108 completos y 7 fragmentos.

Diagnosis

Se diferencia de *Limopsis aurita* (Brocchi) por presentar una ornamentación formada por gruesas líneas de crecimiento que forman en su zona superior una estructura en forma de sierra, así como por su margen interior dentado y no liso. El borde cardinal muestra un aspecto oblicuo con un grupo de 4 a 5 dientes centrales y 4 dientes marginales posteriores. La foseta ligamentaria es triangular y queda desplazada hacia el margen posterior.

Observaciones

Es habitual separar las especies *L. aradasi* (Testa) y *L. recisa* (Defrance), aunque se puedan encontrar como sinónimas en algunos casos ya señalados. *L. recisa* (Defrance) es endémica de la cuenca de Loira (Mioceno y Redociense) y *L. aradasi* (Testa) es común en el Plioceno mediterráneo. Los morfotipos de la cuenca de Loira son por lo general de menor talla que los italianos (Lauriant-Rage, 1981). Muy abundante en facies arcillosas del Mioceno y Plioceno. Su forma de vida sería comparable con la de la especie viviente *L. anomala* (Eichwald) (= *L. minuta* (Philippi)), que vive desde el Mediterráneo al Atlántico a una profundidad de 55 a 1325 m, fijada al sustrato mediante el biso.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Plioceno. Mediterráneo y Atlántico.

Limopsis (Pectunculina) anomal cancellata Michelotti, 1839

Lám. 4, fig. 3-4

1898 *Pectunculina anomala* var. *cancellata* (Michelotti); Sacco: 42-43; lám. 10, figs. 19-21.

1992 *Limopsis minuta* (Philippi); Cavallo e Repetto: 182; fig. 536.

Material

706 efectivos, 674 completos y 32 fragmentos.

Diagnosis

Presenta una ornamentación característica, constituida por gruesas costillas y líneas de crecimiento formando nódulos y un margen dentado, pero su borde cardinal es recto, y el contorno es más oblicuo que el de *Limopsis aradassi* (Testa).

Observaciones

L. anomala (Eichwald) es una especie mio-pliocena ampliamente representada en toda Europa. La forma presente en el Plioceno del Mediterráneo corresponde a la subespecie *Limopsis anomala cancellata* Michelotti; *Limopsis anomala coxi* Glibert. et Van de Poel aparecería en el Atlántico Norte; *Limopsis anomal anomala* (Eichwald) pertenece al Mioceno de Europa Oriental. *L. anomala coxi* se diferenciaría de las otras dos por presentar una escultura más fina (Lauriant-Rage, 1981).

Las diferencias anteriormente mencionadas entre *L. (P.) aradassi* (Testa) y *L. (P.) anomala cancellata* Michelotti, que afectan a la morfología del contorno de las valvas y al borde cardinal, permiten distinguir visualmente ambas formas en la mayor parte de los casos; no obstante, algunos ejemplares presentan características intermedias en estos aspectos, lo que plantea problemas de atribución. A fines de establecer si dichas diferencias resultan estadísticamente significativas, así como para estimar la incidencia de los posibles morfotipos de transición, se está efectuando un estudio biométrico comparativo consistente en analizar la forma del contorno de las valvas mediante el ajuste de series de Fourier (véase Gonzalez Donoso y Palmqvist, 1990) y la del borde cardinal usando los métodos de la morfometría geométrica (Bookstein, 1991). Los

resultados que se obtengan en este estudio, actualmente en curso, serán objeto de una publicación posterior.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Plioceno. Mediterráneo.

Familia GLYCYMERIDIDAE Newton, 1992

Género *Glycymeris* Da Costa, 1778

Glycymeris (Glycymeris) glycymeris (Linné, 1758)

Lám. 5, figs. 1-2

1974 *Glycymeris glycymeris* (Linné); Parenzan: 47; lám.5, fig.40.

1976 *Glycymeris glycymeris* (Linné); Tebble: 33; lám. 2, figs. a-c.

1980 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné); Anfossi e Brambilla: 58; lám. 5(1), figs. 7 a-c.

1986 *Glycymeris (Glycymeris) aff. glycymeris* (Linné); Domèmech: 135; figs. 4 i-j.

1986 *Glycymeris glycymeris* (Linné); Riedl: 359; lám. 122.

1988 *Glycymeris glycymeris* (Linné); Gómez-Alba: 168; lám. 83, fig. 11.

Material

68 efectivos, 59 completos y 9 fragmentos.

Diagnosis

Concha redondeada, equivalva, deprimida, con un umbo poco prominente y ligeramente opistogiro. Músculos aductores muy marcados, alargados, siendo el anterior ligeramente mayor que el posterior. Ornamentación constituida por estrías radiales que se intercalan con las estrías de crecimineto. Área ligeramente estrecha (mayor en las otras especies del género) y triangular. Área cardinal arqueada. Margen interno fuertemente dentado.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Actual. Costas atlánticas-Mediterráneo.

Glycymeris (Glycymeris) bimaculata bimaculata (Poli, 1795)

Lám. 5, figs. 3-4

1898 *Pectunculus (Axinea) bimaculata* (Poli); Sacco: 28; lám. 6, figs. 7-14.

1974 *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata* (Poli); Malatesta: 29; lám. 2, fig. 7.

1974 *Glycymeris bimaculata* (Poli); Parenzan: 49; lám. 5, fig. 42.

1988 *Glycymeris bimaculata* (Poli); Gómez-Alba: 170; lám. 84, fig.1.

Material

250 efectivos, 109 completos y 141 fragmentos.

Diagnosis

Es la de mayor tamaño conocida. Circular, equivalva, más convexa que *Glycymeris glycymeris* (Linné), con el umbo opistogiro más prominente, así como el

área cardinal más recta y el área ligamentaria mayor. Fuertes impresiones musculares, y aproximadamente iguales.

Observaciones

Glibert et Van Poel (1965) la subdividen en numerosas subespecies con distribuciones estratigráfica y geográfica diferentes. *G. bimaculata deshayesi* (Mayer) se presenta en el Mioceno medio, desde la cuenca de Loira a Austria; a partir del Plioceno, *G. bimaculata bimaculata* (Poli) ocupa el dominio mediterráneo. *G. bimaculata bimaculata* (Poli) es de mayor convexidad y tamaño (hasta 150 mm.) que *G. bimaculata deshayesi* (Mayer) (hasta 90 mm) (Lauriat-Rage, 1981). Suele vivir a poca profundidad (25 a 35 m).

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Actual. Mediterráneo.

Glycymeris (Glycymeris) insubrica (Brocchi, 1814)

Lám. 1, figs. 9-10

1814 *Arca insubrica*: Brocchi: 432; lám. 11, fig. 10.

1898 *Axiena insubrica* (Brocchi); Sacco: 33-36; lám. 8, figs 11-21; lám. 9, figs. 1-10.

1951 *Glycymeris (Glycymeris) insubricus* (Brocchi); Rossi Ronchetti: 22; figs. 6 a-f.

1966 *Glycymeris (Glycymeris) cor* (Lamarck); Palla: 413; lám. 19, figs. 1 a-c.

1974 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lamarck); Malatesta: 31; lám. 2, figs. 1 a-c.

1974 *Glycymeris violacescens* (Lamarck); Parenzan: 50; lám. 6, fig. 43.

1980 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lamarck); Anfossi e Brambilla: 58; lám. 5(1), fig. 9.

1982 *Glycymeris (Glycymeris) insubricus* (Brocchi); Andrés: 118; lám. 2, figs. 1-4.

1986 *Glycymeris (Glycymeris) aff. insubrica* (Brocchi); Domènech: 137; figs. 4 k-1.

1986 *Glycymeris cor* (Lamarck); Riedl: 359; lám. 122.

1988 *Glycymeris insubrica* (Brocchi); Gómez-Alba: 170; lám. 84, fig. 4.

1992 *Glycymeris insubrica* (Brocchi); Cossignani, Nisio e Passamonti: 31; fig. 268.

Material

55 efectivos, 35 completos y 20 fragmentos.

Diagnosis

De menor tamaño que las anteriores, forma desde transversa-cuadrangular a oblicua-subcircular. Equivalva, umbo ortogiro. Borde dorsal rectilíneo. Charnela recta en el centro y arqueada en los extremos. Impresiones de los músculos aductores muy marcadas, siendo la anterior mayor que la posterior.

Observaciones

Características de medios arenosos bien calibrados de la zona infralitoral (2,5 a 25 m de profundidad).

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Actual. Atlántico y Mediterráneo.

Glycymeris (Glycymeris) inflata (Brocchi, 1814)

Lám. 5, figs. 5-6

1814 *Arca inflata* Brocchi: 434; lám. 11, fig. 7.

1951 *Glycymeris (Glycymeris) inflatus* (Brocchi); Rossi Ronchetti: 20; figs. 5 a-f.

1974 *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi); Malatesta: 30; lám. 2, figs. 2 a-b.

1980 *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi); Anfossi e Brambilla: 58; lám. V(I), figs. 8 a-b.

Material

38 efectivos, 31 completos y 7 fragmentos.

Diagnosis

Concha equivalva, muy convexa, umbo ortogiro, impresiones musculares anterior y posterior aproximadamente iguales, área ligamentaria triangular. Se caracteriza por mostrar una angulosidad dorsal y posterior que se dirige desde el umbo al borde ventral, determinando un ángulo en el contorno de la concha.

Distribución estratigráfica y geográfica

Mioceno-Pleistoceno. Mediterráneo.

CONCLUSIONES

Se describen y discuten 19 formas diferentes de Bivalvos todas pertenecientes al Orden ARCOIDA Stoliczka, 1871.

Aunque todas las formas han sido citadas con anterioridad en el Plioceno mediterráneo, hasta ahora, no se ha realizado un estudio exhaustivo de la malacofauna fósil presente en los sedimentos marinos pliocenos de la provincia de Málaga.

Aunque la mayoría de las formas citadas aparecen en la actualidad (12 continúan hasta la actualidad), 4 desaparecen en el Plioceno y 3 en el Pleistoceno.

Tanto los caracteres litológicos de los materiales donde se ha recolectado la fauna estudiada, como los hábitats de las formas actuales, indican se trata de un medio marino infralitoral poco profundo.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Paul Palmqvist por su estímulo y ayuda constante. Al Dr. Jordi Martinell por su amable consejo y lectura crítica del texto. A D. Rafael Muñiz Solis por su inapreciable consejo, por poner a nuestra disposición su material bibliográfico y su inestimable ayuda en la realización de la macrofotografía. A la Dra. Carmen Salas Casanova por su amable colaboración en el suministro bibliográfico, así como por sus sugerencias. Trabajo financiado en parte por el proyecto PB-398-CO2-02 de la DGICYT de España.

BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Andrés Galache, I. 1982. Estudios Malacológico (Clase Bivalvia) del Plioceno Marino de Bonares (Huelva). 410 pp. 25 láms. Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Anfossi, G. e Brambilla, G. 1980. La fauna pleistocénica del Colle di S. Colombano al Lambro (Lombardia). I-Lamellibranchi. *Estratto da atti Dell'Istituto Geologico della Università di Pavia*, 29: 49-68; 6 láms.
- Bookstein, F.L. 1991. Morphometric tools landmark data: Geometry and Biology. 435 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- Brocchi, B. 1814. Conchiologia Fossile Subapennina. **T. II.** 711 pp. Dalla Stamperia Reale, Milano.
- Cavallo, O. e Repetto, G. 1992. Conchiglie Fossili del Roedo. Atlante Iconografico. **T. II.** 251 pp. Associazione Naturalistica Piemontese.
- 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. 34 pp, 3 figs. I.G.M.E., Madrid.
- 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.
- Domènech, R. 1986 Nuculoida, Arcoïda i Mytiloida (Mollusca: Bivalvia) del Pliocé de L'Empordá. *Bull. Inst. cat. Hist. nat.*, 53(4): 117:141, 2 figs., lám. 1-2.
- Freneix, S., Saint Martin, J. et Moissette, P. 1987. Bivalves Ptériomorphes du Messinien d'Oranie (Algérie Occidentale). *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 1: 3-61, 2 figs., láms. 1-8.
- 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.
- González Donoso, J.M. y Palmqvist, P. 1990. Sobre la caracterización biométrica del crecimiento y la forma de los foraminíferos planctónicos. Aplicación de las series de Fourier al análisis de la forma de las cámaras. *Revista Española de Paleontología*, 5: 659-672.

- Guerra-Merchán, A. y Serrano, F, 1993. Análisis estratigráfico de los materiales neógeneocuaternarios de la región de Nerja. *Trabajos sobre la Cuenca de Nerja*, **3**: 55-90.
- Lauriat-Rage, A. 1981. Les Bivalves du Redonien (Pliocène Atlantique de France). Signification Stratigraphique et Paléogéographique. *Mem. Mus. natn. Hist. nat.*, **45**: 173 pp., 4 figs., 1-18 láms.
- Lauriat-Rage, A., Brébion, P., Buge, E., Chaix, C., Chevalier, M., Margerel, J., Pajaud, D., Pouit, D., Roman, J. et Viaud, J. 1989. Le gisement redonien (Pliocène) de la Marnière (La Limouzinière, Loire-Atlantique). Biostratigraphie, Paléobiologie, Affinités Paléobiogéographiques. *Géologie de la France*, **1-2**: 117-152, 2 figs., 1-8 láms.
- Malatesta, A. 1974. Malacofauna Pliocénica Umbra. *Carta Geologica D'Italia.*, **13**: 1-498, 40 figs., 32 láms.
- Marasti, R. 1973. La fauna tortoniana del T. Stirone (limite Parmense-Piacentino). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **12** (1): 76:120, 20-28 láms.
- Martinell, J. *et al.* 1984. Molluscan Assemblages in the North-East Marine Spanish Pliocene. *Ann. Geol. Pays Hellen.*, **32**: 35-56, 6 figs., 1-4 láms.
- Palla, P. 1966. Lamellibranchi Pliocenici della Bassa Val D'elsa (Toscana Occidentale). *Riv. Ital. Paleont.*, **72**(2): 397-458, 18-23 láms.
- Parenzan, P. 1970. Carta d'Identità delle Conchiglie del Mediterraneo. **T. 2**, Bivalvi. 277 pp. Bios Taras, Taranto.
- Riedl, R. 1986. Fauna y Flora del Mediterraneo. 858 pp. Omega, Barcelona.
- Rossi Ronchetti, C. 1951. I Tipi della «Conchiologia fossile subapennina». di G. Brocchi. *Riv. Ital. Paleont.*, **57**: 2-63, 24 figs.
- Sabelli, B., *et al.* 1992. Catalogo Annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo. **T. 1**. 348 pp. Libreria Naturalistica Bolognese.
- Sacco F. 1898. I Molluschi del Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria. **T. XXVI**. 93 pp R^a Academia delle Scienze, Torino.
- Tebble, N. 1976. British Bivalve seashells, 212 pp., 10 figs., 11 láms. Royal Scottish Museum by Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh.
- Vaught, K. C. 1989. A Classification of the living mollusca. 189 pp. American Malacologist Inc. Melbourne.

ESPECIES	YACIMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>A. (A.) noae</i>			•	•	•				
<i>A. (A.) tetragona</i>			•	•	•		•		
<i>B. (B.) barbata</i>		•	•	•	•		•		
<i>B. (B.) empolensis</i>				•					
<i>B. (B.) modioloides</i>		•	•	•	•				
<i>B. (B.) mytiloides</i>			•						
<i>B. (A.) clathrata</i>			•	•	•				
<i>A. (A.) diluvii</i>			•	•	•				•
<i>A. (A.) pectinata</i>				•					
<i>B. sp</i>			•	•					
<i>B. sp</i>			•	•					
<i>S. (S.) lactea</i>			•	•	•		•		
<i>L. (L.) aurita</i>			•	•	•	•	•	•	
<i>L. (P.) aradasi</i>			•						
<i>L. (P.) anomala cancellata</i>			•		•				
<i>G. (G.) glycymeris</i>		•		•	•		•		
<i>G. (G.) bimaculata bimaculata</i>		•	•	•	•		•		
<i>G. (G.) insubrica</i>		•	•	•	•				
<i>G. (G.) inflata</i>				•	•				

Tabla 1

Presencia o ausencia de especies por yacimientos.

1: Hornacinos; 2: Padrón; 3: Velerín; 4: Guadalmansa; 5: Parque Antena; 6: Atalaya; 7: Fuengirola; 8: Colonia Santa Inés. (Nota: en la colección estudiada no aparecen efectivos del Orden Arcoida para los yacimientos de Bizcornil y Campanillas).

Table 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: Fuengirola; 8: Colonia Santa Inés. (Note: specimens of order Arcoida were found in the studied collection for Bizcornil and Campanillas sites).

Lámina 1

1. *Arca (Arca) noae* Linné. Valva derecha ventral. x 1.
2. *Arca (Arca) noae* Linné. Valva derecha dorsal. x 1.
3. *Arca (Arca) tetragona* Poli. Valva derecha dorsal. x 5.
4. *Arca (Arca) tetragona* Poli. Valva derecha ventral. x 5.
5. *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Valva derecha dorsal. x 1,5.
6. *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Valva izquierda ventral. x 2.
7. *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Valva derecha ventral. x 2.
8. *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Valva izquierda dorsal. x 1,75.
9. *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). Valva derecha dorsal. x 1.
10. *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). Valva izquierda ventral. x 1.

Plate 1

1. *Arca (Arca) noae* Linné. Ventral right valve. x 1.
2. *Arca (Arca) noae* Linné. Dorsal right valve. x 1.
3. *Arca (Arca) tetragona* Poli. Dorsal right valve. x 5.
4. *Arca (Arca) tetragona* Poli. Ventral right valve. x 5.
5. *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Dorsal right valve. x 1,5.
6. *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Ventral left valve. x 2.
7. *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Ventral right valve. x 2.
8. *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Dorsal left valve. x 1,75.
9. *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). Dorsal right valve. x 1.
10. *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). Ventral left valve. x 1.

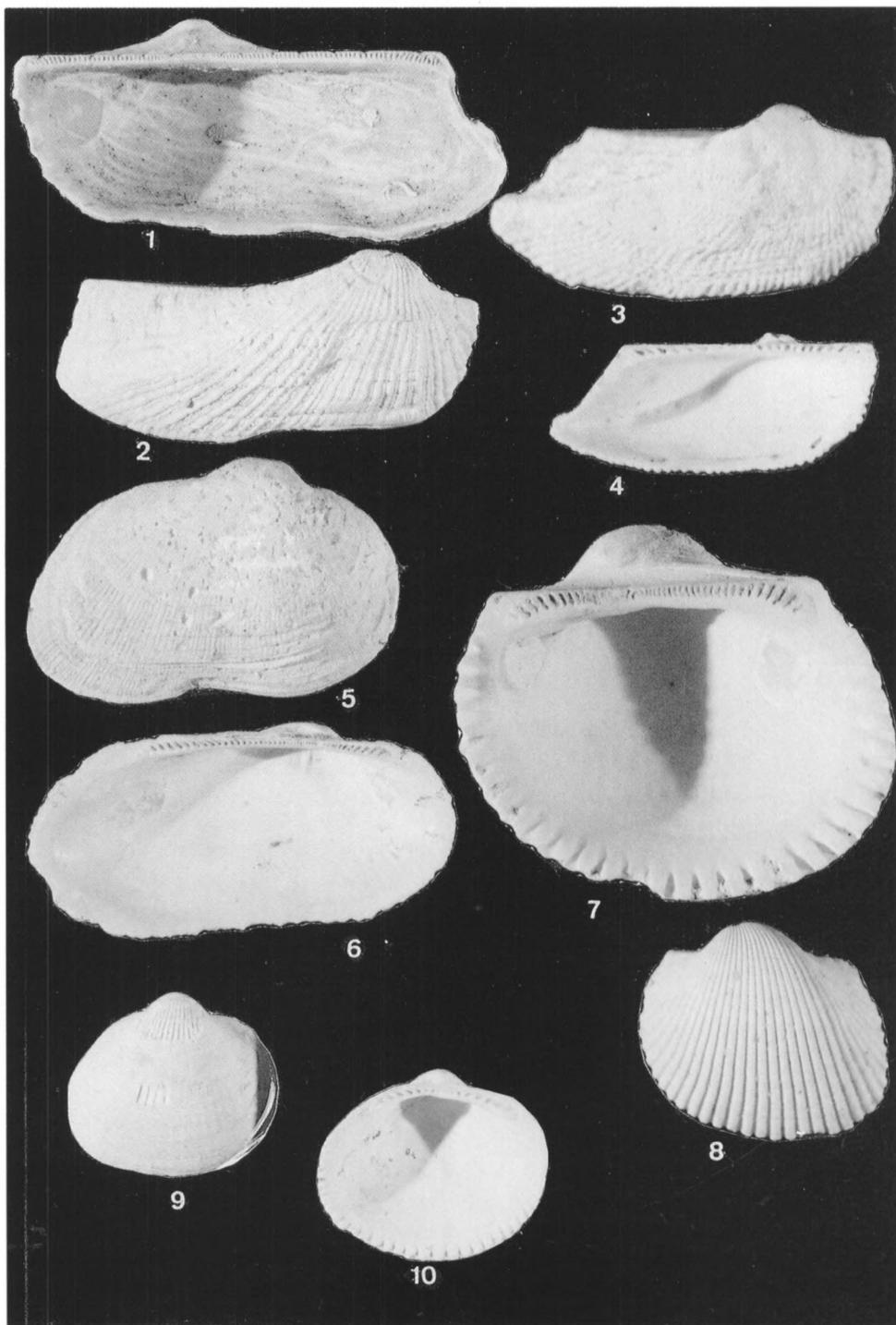


Lámina 2

1. *Barbatia (Barbatia) empolensis* (Micheli & Torre). Valva izquierda ventral. x 10.
2. *Barbatia (Barbatia) modioloides* Cantraine. Valva derecha ventral. x 10.
3. *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Valva derecha dorsal. x 10.
4. *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance). Valva izquierda dorsal. x 10.
5. *Striarca (Striarca) lactea* (Linné). Valva izquierda ventral. x 10.

Plate 2

1. *Barbatia (Barbatia) empolensis* (Micheli & Torre). Ventral left valve. x 10.
2. *Barbatia (Barbatia) modioloides* Cantraine. Ventral right valve. x 10.
3. *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Dorsal right valve. x 10.
4. *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance). Dorsal left valve. x 10.
5. *Striarca (Striarca) lactea* (Linné). Ventral left valve. x 10.

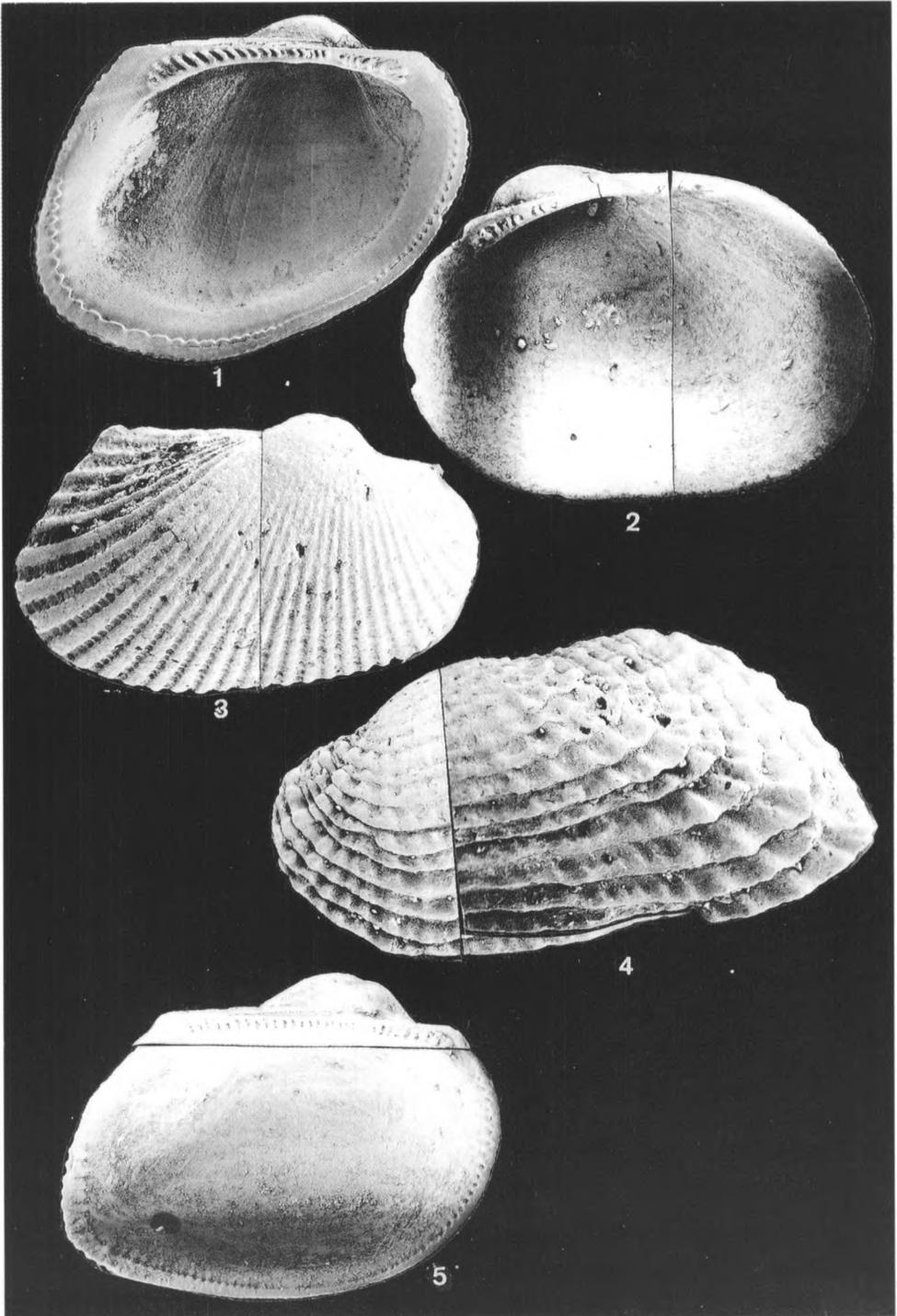


Lámina 3

1. *Bathyarca* sp. 1 Valva derecha dorsal. x 15.
2. *Bathyarca* sp. 1 Valva izquierda ventral. x 15.
3. *Bathyarca* sp. 1 Detalle de la charnela. x 40.
4. *Bathyarca* sp. 2 Valva derecha dorsal. x 15.
5. *Bathyarca* sp. 2 Valva izquierda ventral. x 15.
6. *Bathyarca* sp. 2 Detalle de la charnela. x 40.

Plate 3

1. *Bathyarca* sp. 1 Dorsal right valve. x 15.
2. *Bathyarca* sp. 1 Ventral left valve. x 15.
3. *Bathyarca* sp. 1 Hinge detail. x 40.
4. *Bathyarca* sp. 2 Dorsal right valve. x 15.
5. *Bathyarca* sp. 2 Ventral left valve. x 15.
6. *Bathyarca* sp. 2 Hinge detail. x 40.

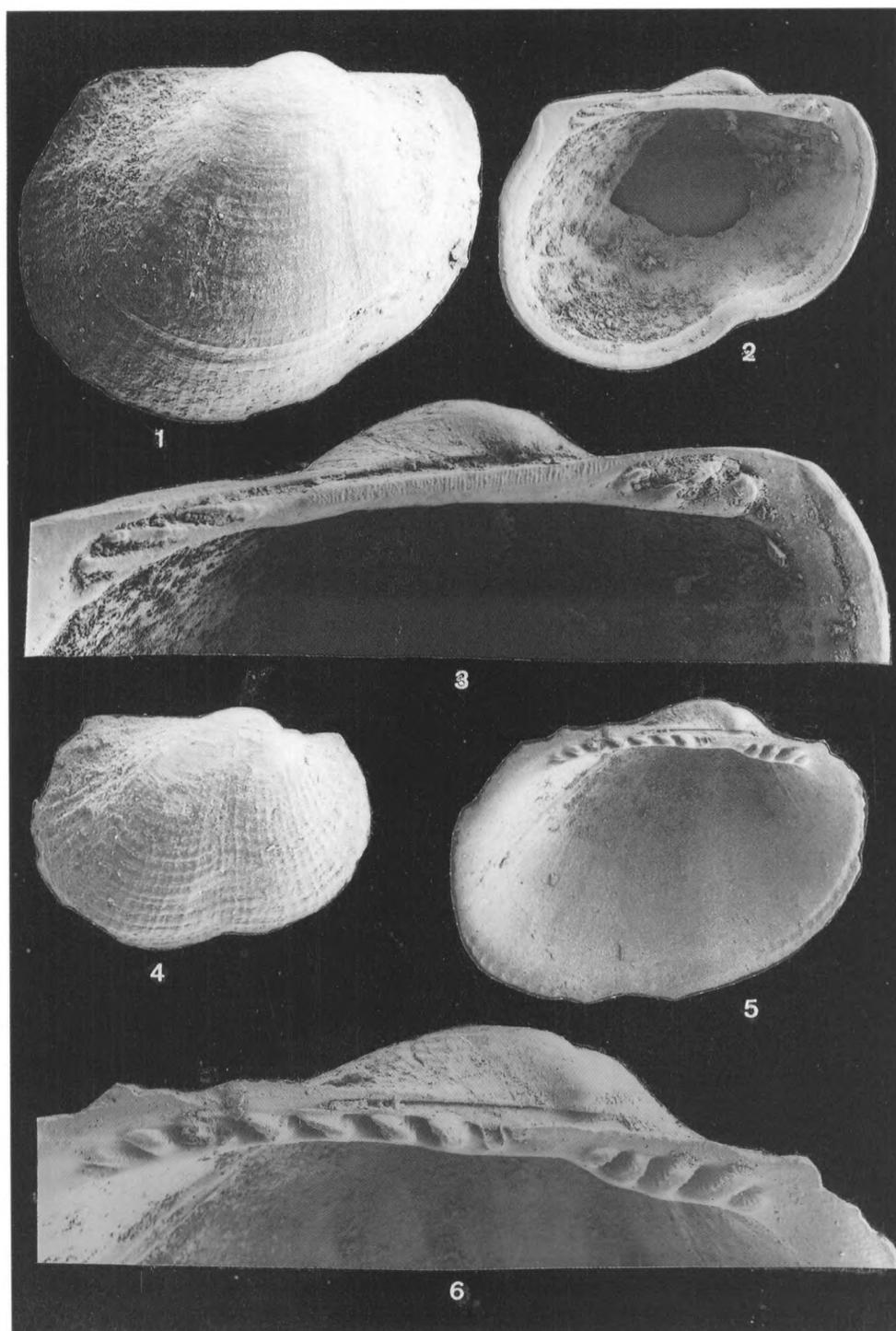


Lámina 4

1. *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa). Valva izquierda ventral. x 13.
2. *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa). Valva izquierda dorsal. x 13.
3. *Limopsis (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti. Valva derecha ventral. x 13.
4. *Limopsis (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti. Valva izquierda dorsal. x 13.

Plate 4

1. *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa). Ventral right valve. x 13.
2. *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa). Dorsal left valve. x 13.
3. *Limopsis (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti. Ventral right valve. x 13.
4. *Limopsis (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti. Dorsal left valve. x 13.

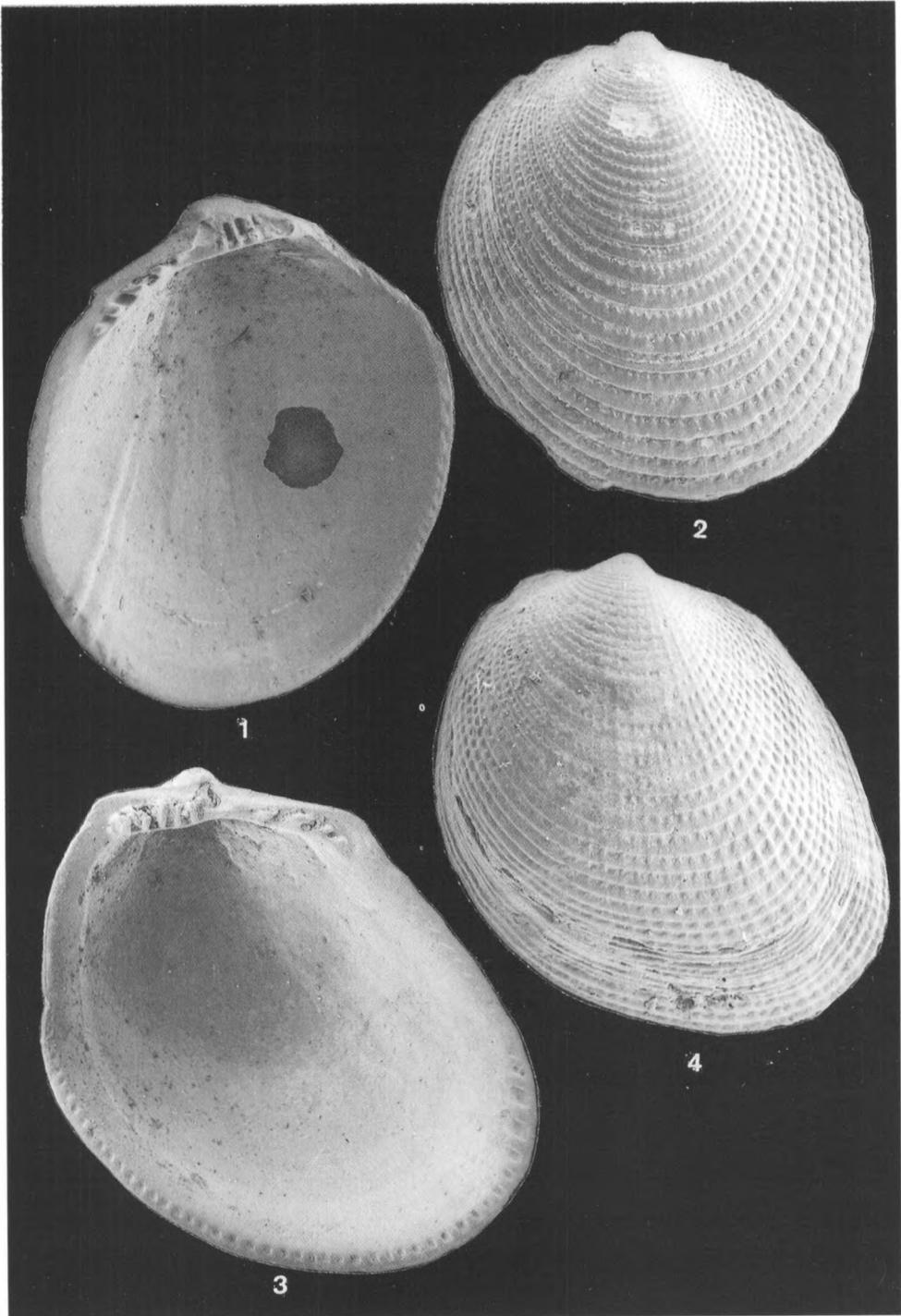


Lámina 5

1. *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Valva derecha dorsal. x 1,75.
2. *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Valva derecha ventral. x 1,75.
3. *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata bimaculata* (Poli). Valva derecha dorsal. x 1.
4. *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata bimaculata* (Poli). Valva izquierda ventral. x 1.
5. *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi). Valva izquierda dorsal. x 1.
6. *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi). Valva derecha ventral. x 1.

Plate 5

1. *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Dorsal right valve. x 1,75.
2. *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Ventral right valve. x 1,75.
3. *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata bimaculata* (Poli). Dorsal right valve. x 1.
4. *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata bimaculata* (Poli). Ventral left valve. x 1.
5. *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi). Dorsal left valve. x 1.
6. *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi). Ventral right valve. x 1.

