

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN

Autorización del Director de la Tesis

Autorización del Tutor de la Tesis

Introducción: Portada

Dedicatoria

Agradecimientos

Objetivos

Introducción a la Clase Bivalvia

La clasificación de los Bivalvos

2. GEOLOGÍA

Geología del área estudiada

Figura 36

Figuras 37, 38 y 39

Figuras 40 y 41

Figura 42

Figuras 43 y 44

Figuras 45 y 46

Figuras 47 y 48

Figuras 49 y 50

3. METODOLOGÍA

Antecedentes en el estudio del Plioceno de la provincia de Málaga

Material y Métodos

Listado de especies

4. SISTEMÁTICA

4.1. NUCULOIDA

Orden Nuculoida Dall, 1889

Lámina 1 a 2

Texto de las láminas 1 y 2

4.2. ARCOIDA

Orden Arcoida Stoliczka, 1871

Lámina 3 a 8

Texto de las láminas 3 a 8

4.3. MYTILOIDEA

Orden Mytiloidea Férussac, 1822

Láminas 9 a 10

Texto de las láminas 9 a 10

4.4. PTEROIDEA

Orden Pteroidea Newell, 1965

Láminas 11 a 12

Texto de las láminas 11 a 12

4.5. LIMOIDA

Orden Limoida Vaught, 1989

Láminas 13 a 15

Texto de las láminas 13 a 15

4.6. OSTREINA

Orden Ostreoida: Suborden Ostreina Férussac, 1822

Láminas 16 a 18

Texto de las láminas 16 a 18

4.7. PECTININA

Orden Ostreoida: Suborden Pectinina Vaught, 1989

Láminas 19 a 37

Texto de las láminas 19 a 37

4.8. VENEROIDA

Orden Veneroida Adams & Adams, 1857

Láminas 38 a 51

Texto de la láminas 38 a 51

4.9. MYOIDA

Orden Myoida Stoliczka, 1870

Láminas 52 a 53

Texto de las láminas 52 a 53

4.10. PHOLADOMYOIDA

Orden Pholadomyoida Newell, 1965

Láminas 54 a 57

Texto de las láminas 54 a 57

5. ECOLOGÍA

Datos autoecológicos y consideraciones paleoambientales:

MENU

IMPRIMIR

SALIR

Distribución de las especies por yacimientos:

Distribución cronoestratigráfica

6. CONCLUSIONES

Conclusiones

Bibliografía



La abajo firmante, Dra. Rosa DOMÈNECH ARNAL, Profesora Titular de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, autoriza la presentació de la memoria titulada "Los bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga", elaborada bajo su dirección por la Sra. M^a del Carmen LOZANO FRANCISCO, al Tribunal que ha de juzgarla para la obtención de título de Doctor.

Barcelona, a 3 de junio de 1997

Fdo.: Dra. Rosa DOMÈNECH ARNAL

El Tutor, Dr. Paul PALMQVIST
BARRENA, Profesor Titular de
Paleontología de la Facultat de
Ciencias, Universidad de Málaga.

Fdo.: Dr. Paul PALMQVIST BARRENA



DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
ESPAÑA

TELF.:

Málaga, a 23 de Junio de 1997

Paul Palmqvist Barrena, Profesor Titular de Paleontología del Departamento de Ecología y Geología de la Universidad de Málaga, como ponente de la Tesis Doctoral elaborada por D^a María del Carmen Lozano Francisco, titulada "Los bivalvos del Plioceno de la Provincia de Málaga", que ha sido dirigida por la Dra. Rosa Domènech Arnal, Profesora Titular de Paleontología de la Universitat de Barcelona,

INFORMA, una vez leída la mencionada memoria de Tesis Doctoral, que dicho trabajo resulta plenamente adecuado para su presentación ante el tribunal que ha de juzgarlo con vistas a la obtención, por parte de la interesada, del título de Doctor en Biología. En relación a los contenidos de la memoria, merece la pena resaltar la profunda revisión sistemática, realizada tanto a nivel supra- como específico, de la clase Bivalvia, lo que le ha llevado a identificar 173 especies de bivalvos (165 en el área de Ezepona y 49 en Vélez Málaga), de las que 99 son primera cita para el Plioceno de la Provincia de Málaga. De la 173 especies, 65 se consideran extintas en la actualidad.

Paul Palmqvist Barrena



LOS BIVALVOS DEL PLIOCENO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

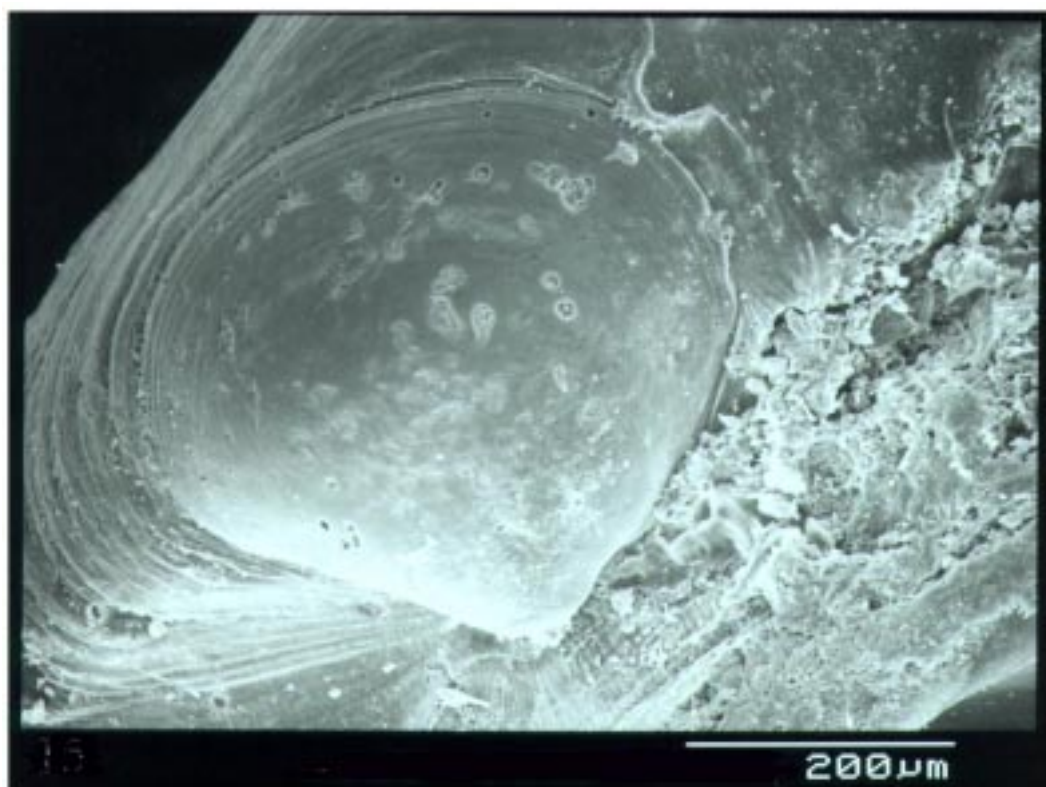
María del Carmen Lozano Francisco



Tesis Doctoral

**Depto. Ecología y Geología. Facultad de Ciencias.
Universidad de Málaga
1997**

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la Provincia de Málaga



Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la Provincia de Málaga

*A José Luis, mi compañero,
a mi hermano Antonio
gracias por tantas horas dedicadas
y a mis padres
por vuestro apoyo*

Las ciencias históricas son diferentes, no inferiores. Sus métodos son comparativos, no siempre experimentales; explican, pero no suelen intentar predecir; reconocen la irreductible tendencia a lo insólito inherente a la historia y el poder limitado de las circunstancias presentes para imponer u obtener soluciones óptimas. La reina entre todas sus disciplinas es la taxonomía, la Cenicienta de las ciencias. La taxonomía, la más infravalorada de todas las ciencias, es la piedra angular de disciplinas históricas.

Stephen Jay Gould, 1985

ÍNDICE

Agradecimientos	6
Objetivos	9
Introducción a la Clase Bivalvia	11
La clasificación de los Bivalvos	36
Geología del área estudiada	39
Antecedentes en el Plioceno de Málaga	44
Material y métodos	47
Listado de especie	52
Sistemática	73
Orden Nuculoida	73
Orden Arcoida	128
Orden Mytiloida	212
Orden Pteroida	229
Orden Limoida	243
Orden Ostreoida	261
Orden Veneroida	444
Orden Myoida	746
Orden Pholadomyoida	763
Datos sobre autoecología y paleoecología	773
Tabla de distribución de las especies por yacimientos	801
Tabla de la distribución cronoestratigráfica de las especie	806
Conclusiones	810
Bibliografía	814

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero expresar mi agradecimiento al Departamento de Ecología y Geología (Área de Paleontología) de la Facultad de Ciencias de Málaga y en especial al Prof. Dr. José María González Donoso, Catedrático de Paleontología de la Facultad de Ciencias de Málaga, por ofrecerme la oportunidad de realizar la presente Tesis Doctoral y poner a mi disposición la colección malacológica del departamento y el instrumental científico y técnico del mismo; al Prof. Dr. Paul Palmqvist Barrena, Titular de Paleontología de la Facultad de Ciencias de Málaga, tutor de la misma, por su asesoramiento, consejo y por su ayuda en el campo de la estadística aplicada a la biometría y por sus pacientes explicaciones; al Dr. Antonio Guerra Merchán, Profesor Titular, por su consejo y ayuda en la Geología y al Dr. Francisco Serrano Lozano, Prof. Titular de la misma Facultad, por su consejo y opinión sobre diversos aspectos de la tesis.

Mi mas sincero agradecimiento a la Dra. Rosa Domènech Arnal, Profesora Titular de Paleontología de la Facultad de Geología de Barcelona, Directora de esta Tesis, por ofrecerme sus conocimientos, por su dirección académica, su interés, consejo, ánimo, apoyo y estímulo, por todo lo que he aprendido en el campo de la malacología y de la paleontología, por todo y muy especialmente por su amistad.

Un especial agradecimiento al Prof. Dr. Jordi Martinell Callicò, Catedrático de Paleontología de la Facultad de Geología de Barcelona por su interés, consejo, revisión crítica del manuscrito, por la ayuda en la realización de la microfotografía y por facilitarme su bibliografía y colección malacológica y sobre todo por su amistad.

También quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Jordi Batllori Aguilà, al Dr. Carlos Gili Vidal, la doctoranda Marta Solsona, y a todo el personal del Departamento de Geología Dinámica, Geofísica y Paleontología de la Facultad de Geología de Barcelona (Área de Paleontología), por su amabilidad, por mostrarme todos los yacimientos de la provincia de Barcelona y los museos paleontológicos de la región, el préstamo de colecciones, donaciones de material malacológico, sus enseñanzas en el manejo del microscopio electrónico de barrido lo que ha permitido la realización de microfotografías sin recubrimiento de las muestras, por compartir su experiencia en malacología, por facilitarme bibliografía, por su incondicional ayuda, aceptación ya que forme parte de su equipo desde el primer día, y en fin, por su sincera amistad.

Un especial agradecimiento a mi hermano Antonio, por su ayuda en la realización de las ilustraciones, a las que tantas horas le ha dedicado, sin él no hubiera estado a tiempo y por el interés que ha puesto en mí, siempre me ha ayudado para que obtuviera la titulación académica que deseaba, desde que comencé mis estudios de licenciatura, en todo lo que le ha sido posible y sobre todo con su apoyo.

También deseo expresar mi agradecimiento a mis padres, por su infinita paciencia, su aliento, apoyo financiero y moral, su colaboración en aspectos necesarios no académicos y sobre todo por su amor y sacrificio, aún cuando no comprendían la magnitud del esfuerzo realizado y del tiempo invertido. Y a los que también son mis padres, Rafaela Peláez y J. Luis Vera por su apoyo y ayuda, en todo aquello que estaba en su mano.

Mi más profundo agradecimiento a D. Rafael Muñoz Solís, Presidente de la Asociación Malacológica Andaluza, por la realización de la macrofotografía, por la encuadernación de esta tesis, por el préstamo de su colección malacológica y de su bibliografía, por su afecto, su apoyo, por sus consejos,

por estar siempre dispuesto a prestarme su ayuda desinteresada, por su tiempo y por todo.

Al Dr. José Luis Vera Peláez, mi compañero, por su consejo, revisión crítica y académica del manuscrito, por prestarme su experiencia, por su motivación, su ánimo, por tantas horas dedicadas, por su apoyo incondicional siempre. Sin ti no hubiera sido capaz de conseguirlo. Gracias por tu ayuda, amistad y por tu amor.

Mi agradecimiento al personal de los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Barcelona por solucionar todas las dudas que se presentaban en el uso de los microscopios electrónicos de barrido, el revelado de los negativos y su inagotable paciencia. Al Servicio de Cartografía y Dibujo de la Universidad de Barcelona por su consejo sobre la digitalización y tratamiento de imágenes.

Mi agradecimiento a los hermanos D. Juan José y D. Carlos García García, por el préstamo y donaciones de material malacológico del Neógeno español y actuales del mundo de forma completamente desinteresada y por su amistad.

Mi agradecimiento también va dirigido a aquellas instituciones y particulares que han prestado sus colecciones y su aportación en algún aspecto. En especial a los miembros de la Asociación Malacológica Andaluza (MALAKOS), y a todos aquellos que me han ayudado y apoyado en la medida de sus posibilidades, aunque no estén aquí citados, no por eso están olvidados.

¡Gracias a todos!

OBJETIVOS

Los objetivos que se han seguido en la realización de la presente memoria son los siguientes:

1.- La identificación a nivel específico y clasificación de las especies de bivalvos existentes en los distintos afloramientos del Plioceno marino del área de Estepona, en base principalmente a la colección del Departamento de Ecología y Geología (Área de Paleontología) de la Universidad de Málaga, y aportaciones personales.

2.- Una vez identificadas las especies, el encuadramiento correcto de ellas a nivel supraespecífico, siguiendo una propuesta sistemática adecuada.

3.- Elaborar para cada especie un listado de sinónimos, con lo que se evita posibles errores posteriores, y añadiendo a dicho listado de sinónimos las citas más significativas de la especie.

4.- La descripción morfológica detallada de la concha de cada una de las especies para poder facilitar su identificación en estudios posteriores.

5.- La comparación de las especies con otras tanto del Plioceno de Málaga como del Neógeno en general de otras áreas geográficas y con ejemplares actuales, para evitar la confusión con especies afines. Esta comparación con otros ejemplares también, permite poner de manifiesto la proximidad de las distintas formas.

6.- La delimitación a partir de la bibliografía y del material consultado en otras colecciones de las áreas de distribución geográficas y cronoestratigráficas de cada una de las especies.

7.- La obtención, a partir de la bibliografía, de los datos existentes sobre la autoecología de las especies actuales y la aproximación a la posible paleoautoecología del máximo posible de especies fósiles.

8.- Una vez conocida la autoecología/paleoautoecología de las distintas especies, aproximarnos a la paleoecología de los distintos yacimientos muestreados, desde el punto de vista del nivel trófico, la afinidad al sustrato, la batimetría, el modo de vida y el tipo de biocenosis a la que pertenece cada especie.

9.- Fotografiar y figurar ejemplares de las distintas especies, acompañándolo en algunos casos de ejemplares de la misma especie o especies afines para poner de manifiesto la constancia o la variabilidad de la forma a través del tiempo, o la semejanza con formas actuales de otras especies, sobre todo en los géneros extintos en el Mediterráneo pero que se conservan en otras partes del Mundo.

10.- Por último, poner de manifiesto el interés del estudio de los yacimientos del Plioceno malacitano.

INTRODUCCIÓN A LA CLASE BIVALVIA

La clase Bivalvia comprende a moluscos lateralmente comprimidos y que poseen concha formada por dos valvas articuladas dorsalmente por el ligamento, que encierra el cuerpo. También es característico en la mayoría de los bivalvos la existencia de un par de músculos aductores para la articulación de las valvas. El pie, como el resto del cuerpo, también está lateralmente comprimido. Las branquias están muy desarrolladas, pues en la mayor parte de las especies han adoptado funciones de recolección de alimento además de realizar el intercambio gaseoso. Aunque los bivalvos modernos han invadido otros hábitats, sus adaptaciones originales para excavar los han llevado tan lejos en esa dirección, que están prácticamente encadenados a la existencia sedentaria, aunque existen adaptaciones posteriores (Barnes, 1989).

La clase Bivalvia clásicamente ha contenido tres subclases: Protobranchia, Lamellibranchia y Septibranchia (actualmente se consideran cinco subclases que derivan de la tres clásicas aquí comentadas, las cuales se pueden seguir considerando a nivel práctico). Los Protobranchia se consideran las formas más primitivas. Se corresponden con bivalvos epifaunales, detritívoros, cuyas branquias poseen exclusivamente función respiratoria, y presentan palpos bucales y tentáculos. A la subclase Lamellibranchia pertenecen la mayoría de los bivalvos. Pueden ser tanto infaunales como epifaunales y presentan mayor diversidad en los tipos de alimentación; en ellos las branquias adquieren el máximo desarrollo y se utilizan tanto para la filtración como para la respiración (los más frecuentes son los filtradores). Por último, los Septibranchia se consideran los más recientes en la evolución y corresponden generalmente a especies de gran profundidad, carnívoras o carroñeras que suelen vivir enterradas en el sustrato; la concha la prolongan en un tubo que se mantiene en la superficie. Las branquias son invadidas por tejido conjuntivo y se transforman en un tabique perforado y con poros u orificios que utilizan para la caza. En las figuras 1, 2 y 3 se pueden observar la anatomía interna y

la forma de las branquias de un protobranquio, lamelibranquio y septibranquio típicos (Barnes, 1989).

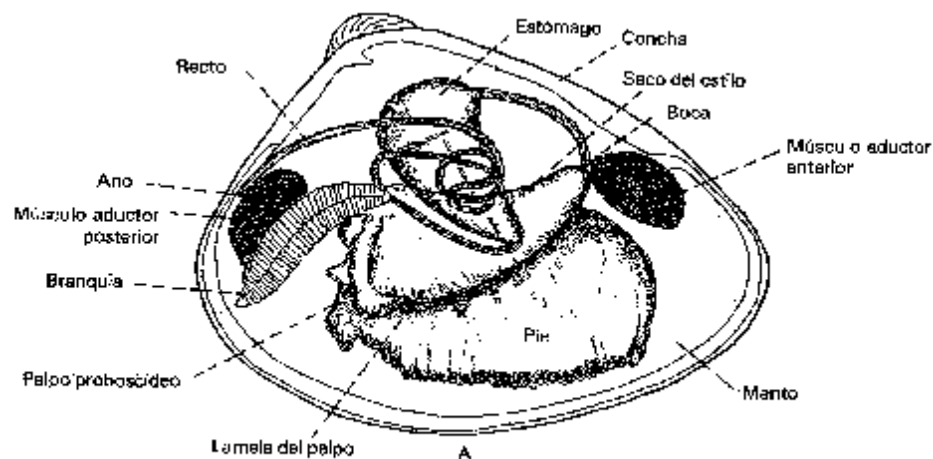


Figura 1.- Protobranquios: A: cuerpo de *Nucula* sin la valva y el manto izquierdos.

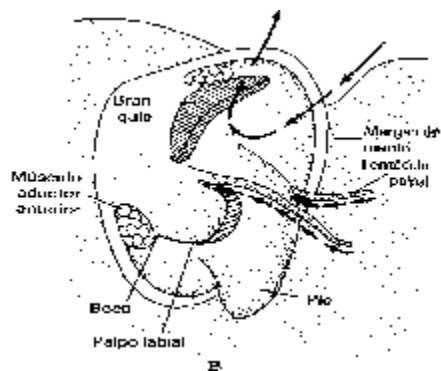


Figura 1.- B: un protobranquio generalizado como ejemplo de los hábitos de excavación poco profunda y consumo de materia sedimentada. Las flechas pequeñas señalan el trayecto de las partículas alimenticias a lo largo de los tentáculos palpaes y los palpos labiales; las flechas grandes muestran la dirección de la corriente de agua (Barnes, 1989).

Radiación adaptativa de los bivalvos

Los bivalvos surgen en el Cámbrico como formas epifaunales, por lo que las adaptaciones de la mayoría de los bivalvos son en este sentido: compresión lateral del cuerpo, lo que le permite penetrar en el sedimento y disminuir el rozamiento; un pie musculoso en forma afilada o de hacha que le permite penetrar en el sedimento y el desarrollo de un ligamento que mantiene fijas las valvas. La adquisición evolutiva de la alimentación por filtración liberó a los bivalvos de la dependencia del material sedimentado, posibilitando la colonización de nuevos hábitats. En varias familias y superfamilias de bivalvos la colonización y adaptación a un tipo particular de hábitat se lograron independientemente (Cox *in* Moore, 1969; Barnes, 1989; Lozano-Francisco, 1992).

Las formas actuales, dependiendo del modo de vida y hábitat, se pueden clasificar como sigue (Cox *in* Moore, 1969; Barnes, 1989):

- 1.- Bivalvos epifaunales:
 - a) Bivalvos epifaunales con biso
 - b) Formas cementadas
 - c) Epifaunales libre nadadoras y no nadadoras
- 2.- Bivalvos endofaunales:
 - a) Semi-endofaunales
 - b) Endofaunales
 - c) Bivalvos horadadores

Características morfológicas de la concha de los bivalvos

Ya que cuando se trabaja con formas fósiles la clasificación debe de realizarse únicamente en función de las características morfológicas de la concha, serán sólo éstas las expuestas en esta memoria y no se comentarán las características de las partes blandas del animal.

La concha de los bivalvos está constituida por tres partes diferentes: dos valvas (derecha e izquierda) comprimidas lateralmente y un ligamento elástico que las une.

La valva se encuentra delimitada por un margen dorsal, margen anterior, margen posterior y margen ventral o paleal (fig. 4). Se considera que la charnela está en posición dorsal y las áreas anterior y posterior se orientan en referencia al eje de la charnela. El lado anterior es aquel donde se sitúan el seno paleal y los sifones, si se observa desde el interior de la valva; también es práctico considerar que los umbos se encuentran generalmente situados más cerca de la parte anterior.

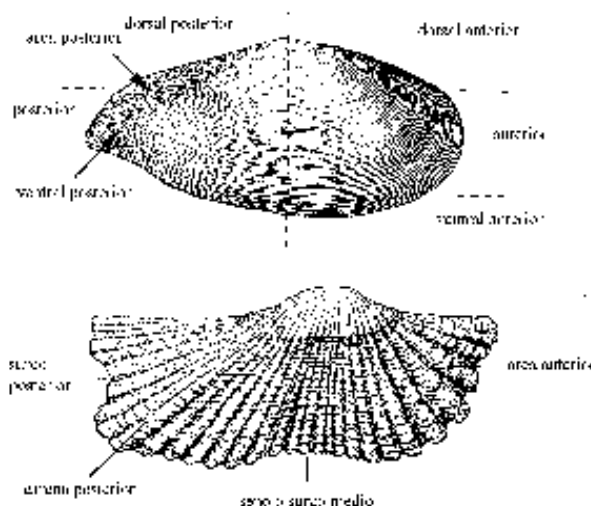


Figura 4.- Características externas de la concha de los bivalvos (modificado de Oliver, 1992).

El eje de crecimiento máximo representa la máxima dimensión entre el umbo y el borde de crecimiento de la concha (diámetro umbo-paleal); también suele considerarse el diámetro antero-posterior (fig. 4).

Una concha es equivalva cuando las dos valvas son iguales, es decir, una es la imagen especular de la otra. Las valvas son equilaterales cuando las áreas anterior y posterior son aproximadamente iguales, en caso contrario es inequilateral.

El umbo es la zona de la concha que envuelve el centro de crecimiento de cada valva. En el umbo es donde se sitúa la prodisoconcha o valva larvaria, el resto de la valva es la teleoconcha. El umbo es prosogiro si está curvado hacia el lado anterior de la valva; opistogiro, si gira hacia el lado posterior y ortogiro si se curva hacia el centro de la valva.

La superficie de las valvas presentan básicamente una ornamentación concéntrica y/o una ornamentación radial. La ornamentación concéntrica consiste en: líneas de crecimiento de las valvas que pueden ser más o menos marcadas. También se pueden presentar cordones, estrías, lamelas, pliegues, surcos, etc. La ornamentación radial consiste en costillas o cóstulas que pueden ser planas, agudas, compuestas, etc, sobre las que se pueden formar espinas, tubérculos, espátulas, gránulos, etc. En las formas más ornamentadas ambos sistemas (ornamentación concéntrica y radial) se entrecruzan y producen formas compuestas (engrosamientos, nódulos, etc) (figs. 5-11).

El ligamento es una parte córnea membranosa situada en la charnela de los bivalvos, que une las dos valvas y que sirve de guía para su separación o unión por la acción de los músculos aductores. Puede ser: opistodético (posterior), anfidético (central) o prosodético (anterior). La ninfa o área ligamentaria es la zona que ocupa el ligamento. Por su morfología el ligamento puede ser de cuatro tipos: alivincular (como en

Ostrea), parivincular (como en *Cardium*), duplivincular (como en *Arca*) y multivincular (como en *Isognomon*) (figs. 12, 13).

El resilium o resilifer es la cavidad para la adhesión del ligamento. El término condróforo se utiliza para nombrar un resilifer situado sobre una plataforma proyectada hacia afuera (*Mactra*, *Lutraria*, etc).

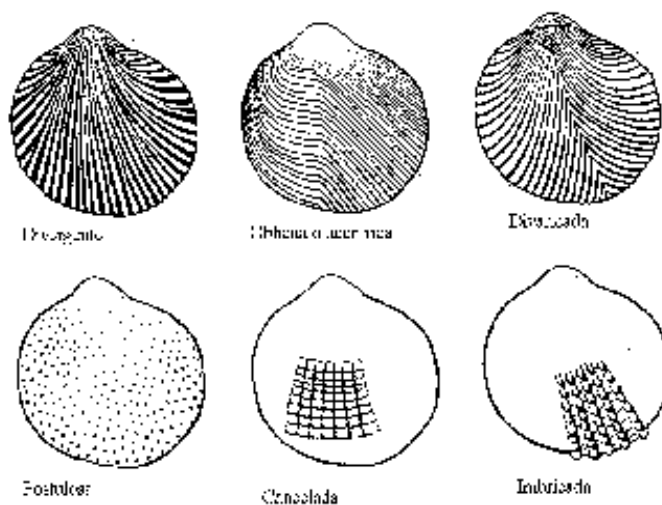


Figura 5.- Algunos tipos de esculturas compuestas o atípicas (modificado de Oliver, 1992).

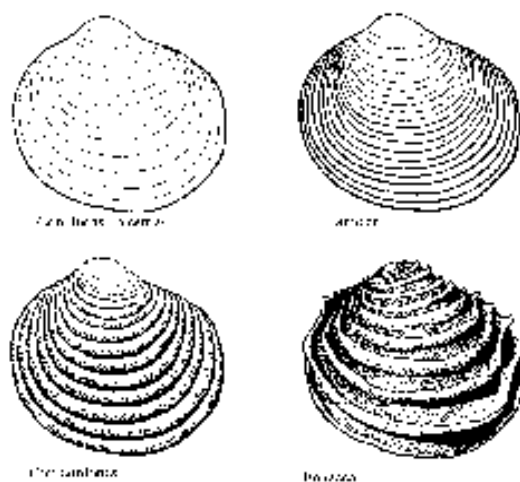


Figura 6.- Patrones de escultura concéntrica (modificado de Oliver, 1992).

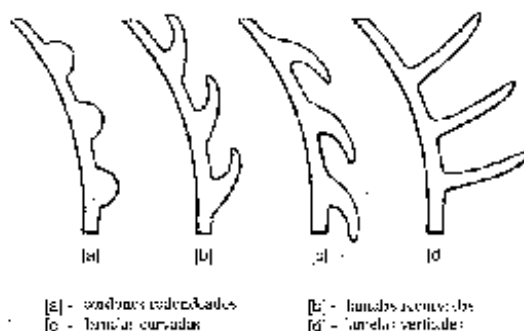


Figura 7.- Sección transversal de algunos patrones de escultura concéntrica (modificado de Oliver, 1992).

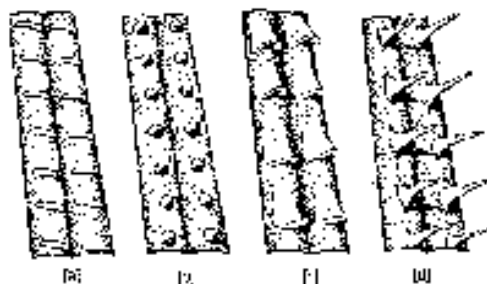


Figura 8.- Ejemplos de distintos tipos de esculturas que se pueden disponer sobre las cóstulas; [a]: barras cruzadas; [b]: tubérculos; [c]: escalas o tejas; [d]: espinas (modificado de Oliver, 1992).

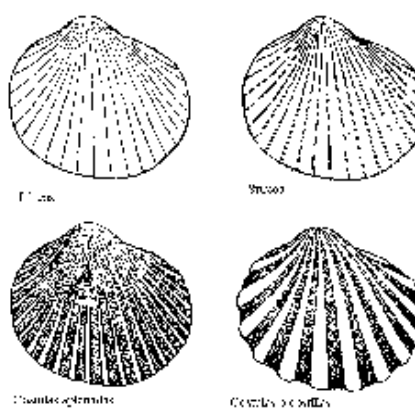


Figura 9.- Patrones básicos de escultura concéntrica (modificado de Oliver, 1992).



Figura 10.- Patrones de desarrollo y adición de cóstulas secundarias: p- cóstula primaria; s'- surgimiento de una cóstula o pliegue secundario; s- cóstula o pliegue secundario; t- surgimiento de un pliegue o cóstula terciaria; 1- cóstula primaria; 2- bifurcación primaria; 3- 4- proceso de bifurcación secundaria (modificado de Oliver, 1992).

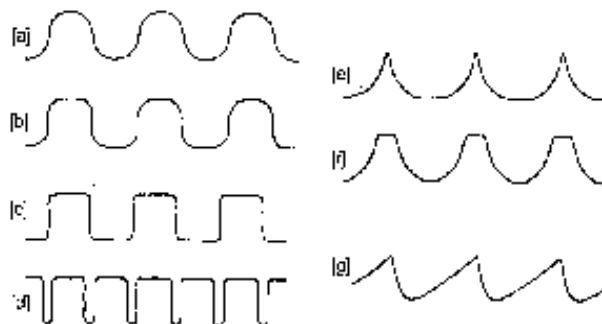


Figura 11.- Sección transversal de algunos patrones de escultura radial: [a]: cóstulas e interespacios redondeados; [b]: cóstulas con vértices superiores redondeados y lados verticales rectos, espacio intercostal ancho; [c]: cóstulas rectangulares: interespacio = cóstula; [d]: cóstulas rectangulares: interespacios estrechos; [e]: cóstulas agudas; [f]: cóstulas tubuladas; [g]: cóstulas inclinadas (modificado de Oliver, 1992).

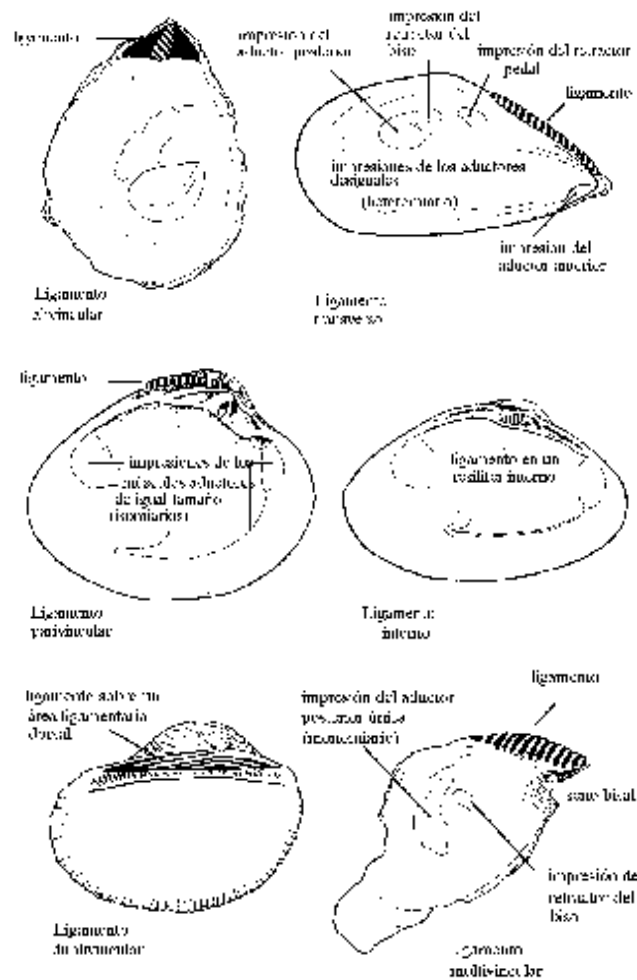


Figura 12.- Tipos de ligamentos y musculaturas (modificado de Oliver, 1992).

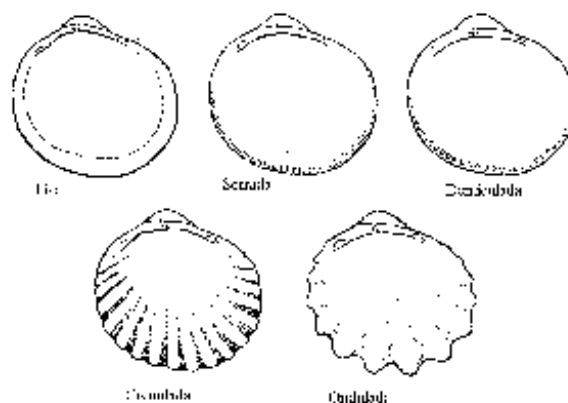


Figura 14.- Tipos de esculturas del margen interno (modificado de Oliver, 1992).

En la parte interna, las valvas pueden ser lisas o más o menos onduladas como un reflejo de la ornamentación externa. En algunos casos presenta una crenulación en el borde ventral que puede ser más o menos marcada, llegando a ser una dentición (fig. 14). Internamente se distinguen las impresiones de la línea paleal, el seno paleal y la de los músculos aductores (anterior y posterior) (fig. 15). Cuando la valva presenta la impresión de ambos músculos aductores existe una condición dimiaria; si las impresiones de ambos músculos aductores son aproximadamente iguales son isomiaros; si el músculo anterior presenta diferentes grados de reducción se denomina anisomiaro o heteromiaro; si sólo existe un músculo aductor (siempre el posterior) ocurre la condición monomiaro. También puede presentarse la impresión de músculos retractores normalmente situada en los extremos de la charnela (fig. 12).

La separación local que queda entre los márgenes de las valvas se denomina aberturas.

La charnela está situada en la cara interna de la región dorsal, en ella se disponen los dientes (figs. 16, 17). Los tipos de charnelas son los siguientes (ver Cox *in* Moore, 1969; Muñiz Solís, 1989):

- a) Taxodonta (*Arca*, *Glycymeris*)
- b) Actinodonta (presente sólo en formas primitivas)
- c) Esquizodonta (*Trigonia*)
- d) Heterodonta (*Tellina*, *Venus*)
- e) Paquiodonta (*Hippurites*)
- f) Isodonta (*Spondylus*)
- g) Disodonta (*Mytilus*)
- h) Criptodonta (*Pecten*)
- i) Desmodonta (*Mactra*)
- j) Anomalodesmata (*Lyonsia*, *Pandora*).

En la mayor parte de las charnelas pueden distinguirse dos tipos de dientes: cardinales (situados en la zona del umbo) y los laterales (originados a partir de las lamelas de la prodisoconcha). Para la denominación de la denticulación se ha seguido la notación de Bernard & Munier Chalmas que numera de forma diferente los dientes cardinales (números arábigos) y los laterales (romanos) así como para la valva derecha e izquierda. Para la valva derecha:

dientes cardinales: 1a, 3a, 3b, 5b

dientes laterales: AI, PI, AIII, PIII, AV, PV

Para la valva izquierda:

dientes cardinales: 2, 2a, 2b, 4a, 4b

dientes laterales: AII, PII, AIV, PIV

Como se observa, para la valva derecha se utilizan los números impares y los pares para la izquierda. Los dientes cardinales se empiezan a numerar por el central que correspondería al **1a** en la valva derecha y al **2** en la izquierda, a continuación los anteriores al central se nombran con la letra **a** y los situados en posición posterior con la **b**, partiendo siempre desde el centro de la charnela. Para los laterales **A** significa anterior y **P** posterior y se numeran partiendo de los más cercanos a los cardinales y el más inferior hacia los márgenes de la charnela.

Para ampliar esta introducción sobre las características morfológicas de la concha de los bivalvos es importante consultar los siguientes trabajos: Piveteau (1952); Cox *in* Moore (1969); Domènech (1983); Barnes (1989); Muñiz Solís (1989); Oliver (1992).

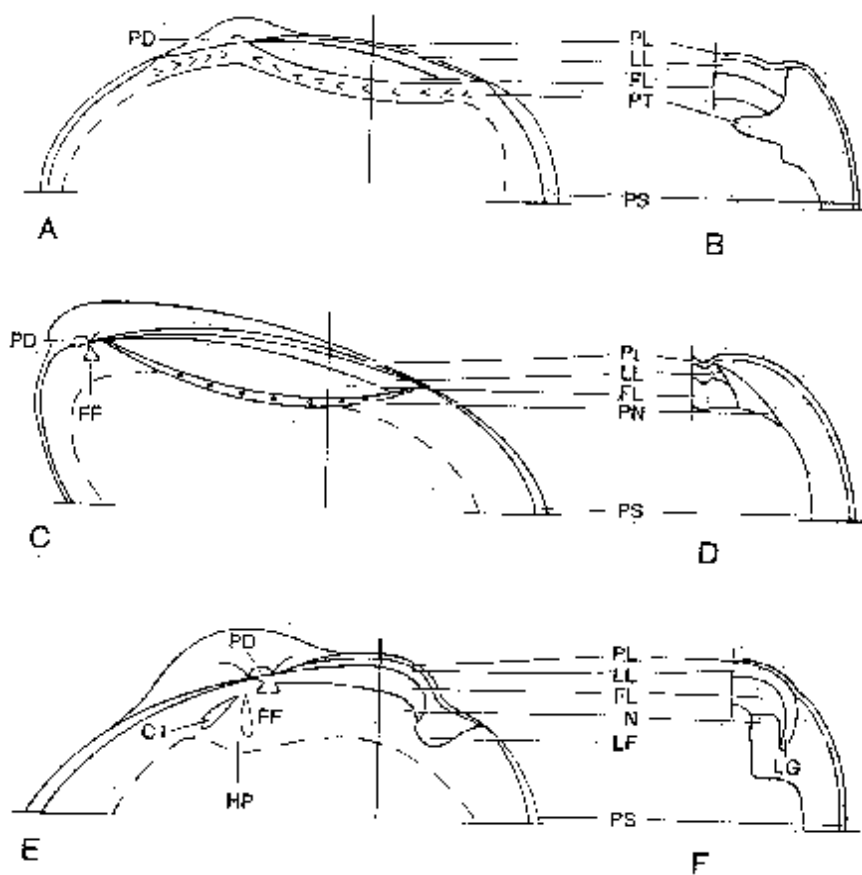


Figura 13.- Diagrama en vista ventral y sección transversal de algunos sistemas ligamentarios. A, B, plano simple o arqueado, como en *Malletia*; C, D, planivincular, como en *Mytilus*; E, F, parivincular, como en *Mercenaria*. (CT: diente cardinal; FF: pre-ninfa, foseta filiforme del ligamento; FL: ligamento filiforme; HP: plataforma de la charnela; LF: foseta lamelar del ligamento; LG: ranura del ligamento; LL: ligamento lamelar; PN: pseudoninfa; PS: periostraco; PT: dientes palaeotaxodontos. Las líneas indican el lugar de la sección transversal (Waller, 1990).

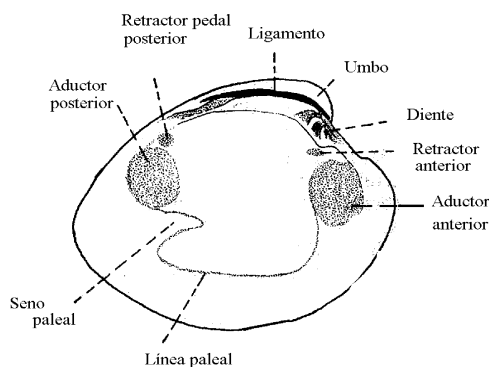


Figura 15.- Vista interna de la valva izquierda de *Mercenaria* (modificado de Barnes, 1989).

sifón inhalante. 3, fusión entre el orificio inhalante y el pie, dejando sólo una abertura pedal para la extensión del pie.

La clasificación adoptada se comentará en el siguiente capítulo. Ya que a nivel de órdenes existe una gran coherencia en las características de las formas que lo componen, se expondrán a continuación, de manera esquemática, las características anatómicas que se han tenido en cuenta para la clasificación e identificación de las especies en la presente memoria así como una introducción a la ecología de cada grupo. Sólo se tendrán en cuenta los órdenes que se encuentran representados en el Plioceno malacitano.

Características generales de los principales grupos taxonómicos presentes en el Plioceno de la provincia de Málaga

Orden NUCULOIDA Dall, 1889

Valvas de la concha equivalvas, con charnela taxodonta (hilera de dientes cortos a lo largo del margen de la charnela) y ligamento generalmente anfidético. No existe biso en el adulto. Isomiarias (con dos músculos aductores iguales o casi iguales). Concha pequeña y frágil, triangular-redondeada, muchas veces nacarada, con los márgenes cerrados y un pie afilado y reptante; la entrada de agua es por la parte anterior y no presentan sifones. Si las valvas se encuentran alargadas en su parte anterior, incluso llegando a formar un rostro, son no nacaradas; en este caso el borde del manto se encuentra parcialmente soldado (fig. 17), con sifones en la parte posterior. Branquias de tipo protobranquial (fig. 1), que sirven exclusivamente a la respiración. Formas infaunales a semi-infaunales (esta condición se corresponde con la presencia de un alargamiento de la valva en su parte anterior), detritívoras y generalmente de profundidad. En la figura 1 se representa las partes de una valva de un nuculoideo (Cox, *et al in* Moore, 1969; Rield, 1986; Barnes, 1989) (figs 18-20).

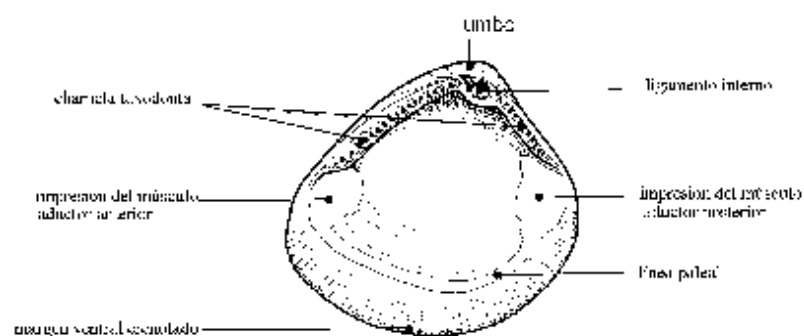


Figura 18.- *Nucula nitidosa*, interior de la valva derecha (modificado de Poppe & Goto, 1993).

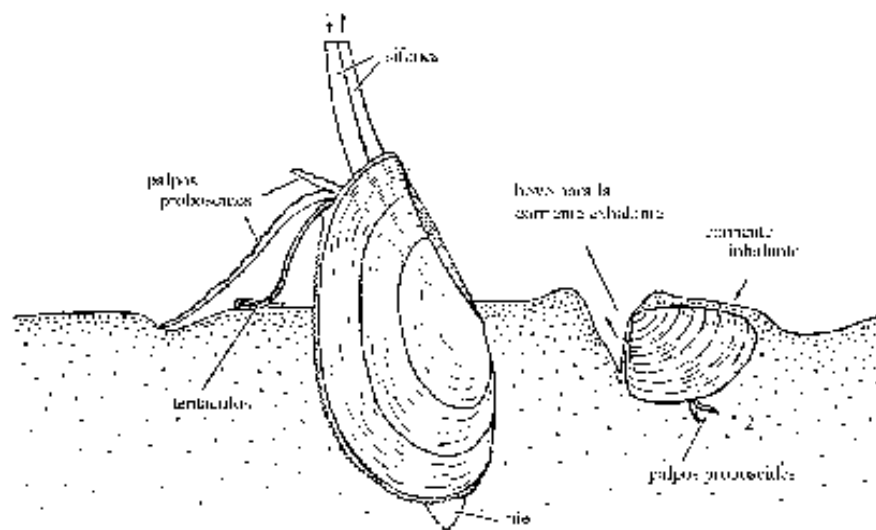


Figura 19.- Hábitat de los bivalvos nuculoideos: 1- *Yoldia limatula* (Say) posee sifones posteriores; 2- *Nucula nucleus* (Linné) excava un hoyo en posición posterior para la corriente exhalante (modificado de Cox in Moore, 1969).

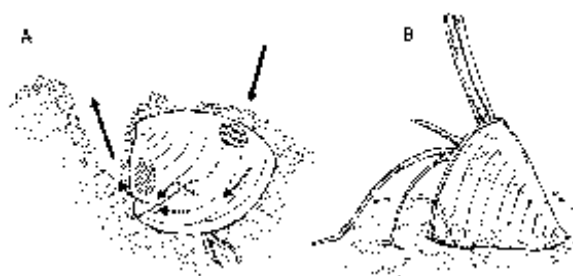


Figura 20.- A, *Nucula nucleus* enterrada en el fondo fangoso; las flechas indican la corriente de agua que aporta alimento y oxígeno; B, *Yoldia limatula* mientras se alimenta (Bedulli, 1981).

Orden ARCOIDA Stoliczka, 1871

Bivalvos epifaunales (en pocos casos se entierran en el sustrato aunque a poca profundidad), en su mayor parte fijos por filamentos bisales o fusionados al sustrato por una valva, aunque algunos son secundariamente libre nadadores; filtradores. Márgenes del manto no fusionados. Charnela recta y taxodonta; ligamento duplivincular. Isomiarios; branquias de tipo filibranquial. Equivalvos y generalmente con fuerte costulación radial. El margen ventral presenta generalmente un seno bisal; el biso forma una masa compacta, córnea, tipo hacha, que se sujeta al sustrato en forma de superficie terminal ensanchada. El área cardinal es horizontal elevada sobre el eje de la charnela (Cox, *et al in* Moore, 1969; Rield, 1986; Barnes, 1989) (figs 4, 21).

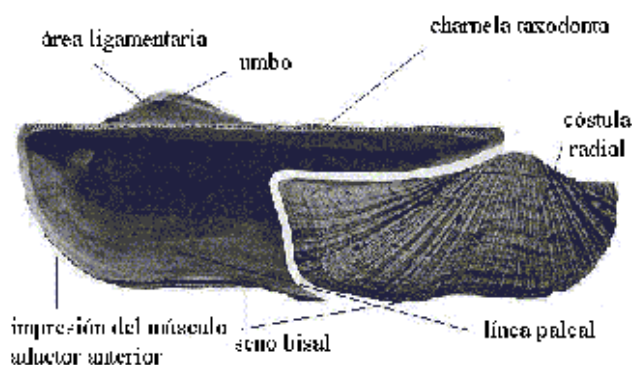


Figura 21.- Características morfológicas de la concha de *Arca noae* L., 1758 (modificado de Cox, *et al in* Moore, 1969).

Orden MYTILOIDEA Férussac, 1822

Bivalvos de concha gruesa inequilateral, inequivalva o casi equivalva; borde de la charnela recto, sin dientes o con engrosamientos.

Branquias de tipo filibranquial. Presentan biso. Heteromiarios o monomiarios; ligamento opistodético o anfidético, alivincular, multivincular o duplivincular. Generalmente el crecimiento es por la adición de capas secundarias. No presentan seno paleal. Generalmente filtradores y epifaunales. Este orden comprende las pterias, pinnas y los isognomon (Cox, *et al in* Moore, 1969; Barnes, 1989) (figs. 12, 23)

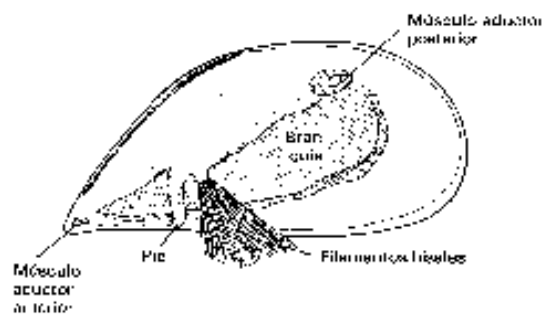


Figura 22.- Vista lateral de un mitílido (Barnes, 1989).

Orden PTEROIDA Newell, 1965

Bivalvos de concha gruesa inequilateral, inequivalva o casi equivalva; borde de la charnela recto, sin dientes o con engrosamientos. Branquias de tipo filibranquial. Presentan biso. Heteromiarios o monomiarios; ligamento opistodético o anfidético, alivincular, multivincular o duplivincular. Generalmente el crecimiento es por la adición de capas secundarias. No presentan seno paleal. Generalmente filtradores y epifaunales. Este orden comprende las pterias, pinnas y los isognomon (Cox, *et al in* Moore, 1969; Barnes, 1989) (figs. 12, 23).

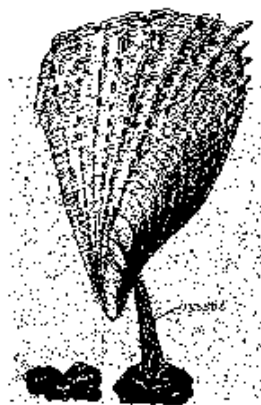


Figura 23.- *Atrina* en posición de vida (Barnes, 1989).

Orden LIMOIDA Vaught, 1989

Bivalvos de concha ovalada, equivalva, frágil; el borde de la charnela presenta dos aurículas pequeñas, aunque la anterior está reducida o puede estar ausente. Área cardinal triangular con foseta para el ligamento interno y también triangular y presente en las dos valvas. Umbos bien separados. Muchas formas con una abertura anterior. Charnela isodonta; en algunas formas puede presentar dientes tipo taxodontos en los extremos de la charnela. Monomiarios (sólo poseen el músculo aductor posterior). Superficie externa con escultura radial y rara vez con escultura concéntrica. Epifaunales libre nadadores; generalmente filtradores (Cox, et *al in* Moore, 1969; Barnes, 1989) (figs. 24, 25).

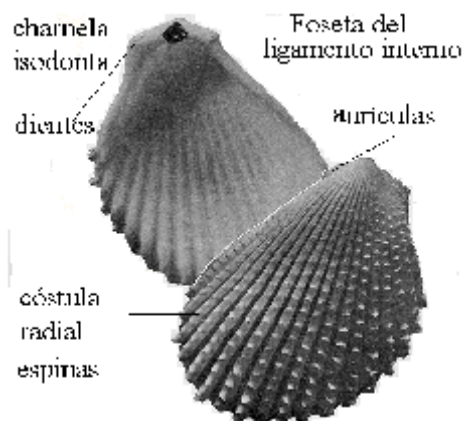


Figura 24.- Principales características morfológicas de *Lima lima* (L., 1758) (modificado de Cox, *et al in* Moore, 1969).



Figura 25.- *Limaria inflata* (Chemnitz, 1784) nadando (Bedulli, 1981).

Orden OSTREOIDA Férussac, 1822

Bivalvos epifaunales, fijos por filamentos bisales (*Anomia*), fusionados al sustrato por una valva (*Ostra*), aunque algunos son secundariamente libre nadadores (*Chlamys*, *Pecten*). Márgenes del manto no fusionados. Charnela Isodonta o criptodonta; monomiarios. Generalmente filtradores. Inequivalvos. Los ostreidos y las anomias presentan valvas de perfil irregular, fijándose por la valva izquierda al sustrato. Los pectínidos y *Spondylus* poseen aurículas (Cox, *et al in* Moore, 1969; Riedl, 1986; Barnes, 1989) (figs. 26-30).

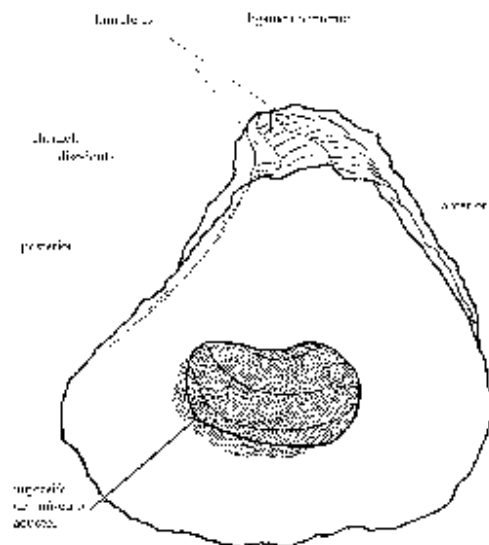


Figura 26.- Anatomía de un ostreído (modificado de Cox, *et al in* Moore, 1969).

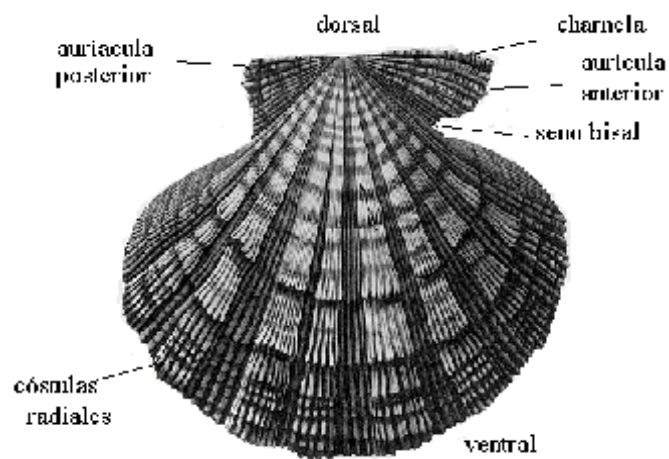


Figura 28.- Anatomía externa de la concha de *Chlamys* (*Nodipecten*) *nodosa* (L., 1758) (modificado de Cox *in* Moore, 1969).

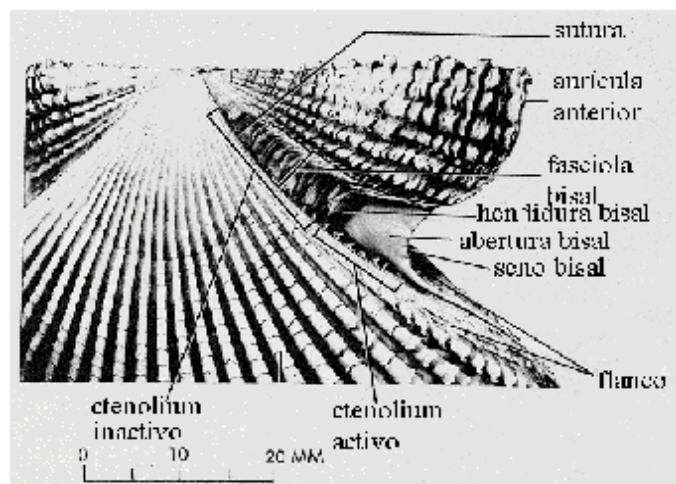


Figura 29.- Región antero-dorsal de la valva derecha de *Chlamys senatoria nobilis* (Reeve, 1852); mostrando los términos usados en la descripción del ctenolium (modificado de Waller, 1984).

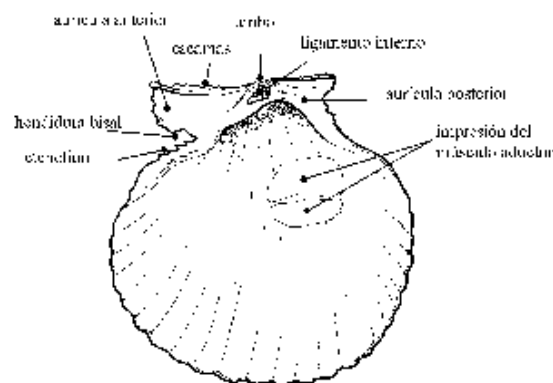


Figura 30.- Anatomía del interior de la concha de *Chlamys varia* (L., 1758) (Poppe & Goto, 1993).

Orden VENEROIDA Adams & Adams, 1857

Generalmente equivalvos e isomiarios. Charnela heterodonta, con dientes diferenciados en cardinales y laterales, aunque pueden presentar pocos dientes o incluso sin dientes. Branquias generalmente eulamelibranquias. Manto más o menos fusionados, sifones bien desarrollados; el área cardinal generalmente está dividida en lúnula y escudete; ligamento opistodético. El adulto no presenta biso. Preferentemente infaunales activos, aunque también epifaunales. El tipo

de alimentación es muy variada (filtradores, detritívoros, parásitos, comensales) aunque la mayoría son filtradores. Es el orden más amplio de entre los bivalvos (Cox, *et al in* Moore, 1969; Riedl, 1986; Barnes, 1989) (fig. 31).

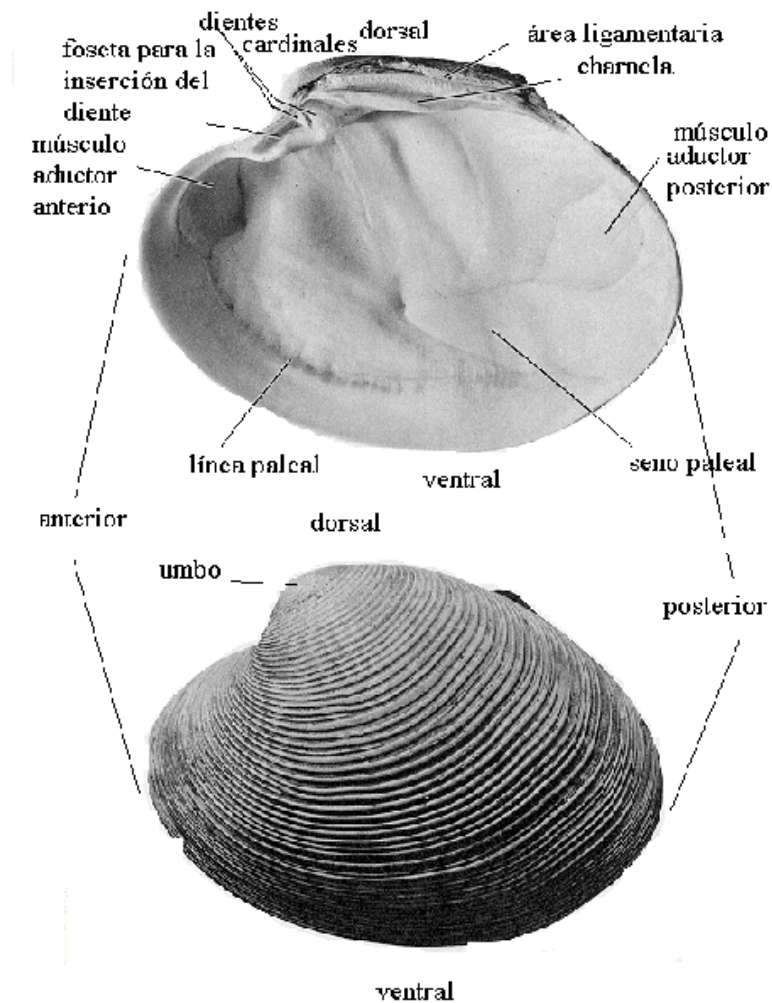


Figura 31.- Morfología de la concha de *Amiantis (Amiantis) callosa* (Conrad) (Cox *in* Moore, 1969).

Orden MYOIDA Stoliczka, 1870

Charnela con un diente cardinal en cada valva o sin dientes. Valvas fuertemente inequilaterales, equivalvas o inequivalvas; isomiarios o anisomiarios. Lúnula y escudete ausente o poco desarrolladas. Conchas sin capa nacarada. Son bivalvos excavadores de concha delgada con

sifones bien desarrollados (Cox, *et al in* Moore, 1969; Riedl, 1986; Barnes, 1989) (figs. 32, 33).

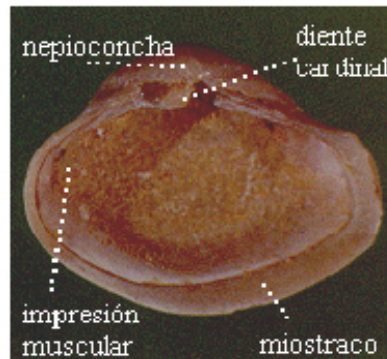


Figura 32.- Vista ventral de *Corbula (Variocorbula) gibba* (Olivi, 1792).

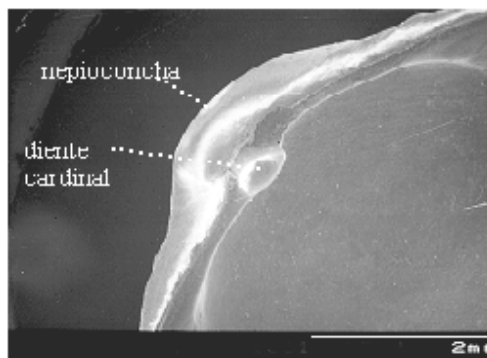


Figura 33.- Detalle de la charnela de *Corbula (Variocorbula) gibba* (Olivi, 1792).

Orden PHOLADOMYOIDA Newell, 1965

Bivalvos equivalvos (en algunos casos las valvas no cierran), con un sólo diente en la charnela o sin dientes. Margen de la charnela engrosado o desarrollado (charnela anomalodesmata). Isomiarios. Ligamento opistodético o ausente. Márgenes del manto fusionados. Hermafroditas. Incluye a los septibranchios. Pueden estar nacarados internamente. Son infaunales, enterrándose en el sustrato a poca profundidad (cazadores o carroñeros) o horadores de piedra o madera (Cox, *et al in* Moore, 1969; Riedl, 1986; Barnes, 1989) (fig. 34).

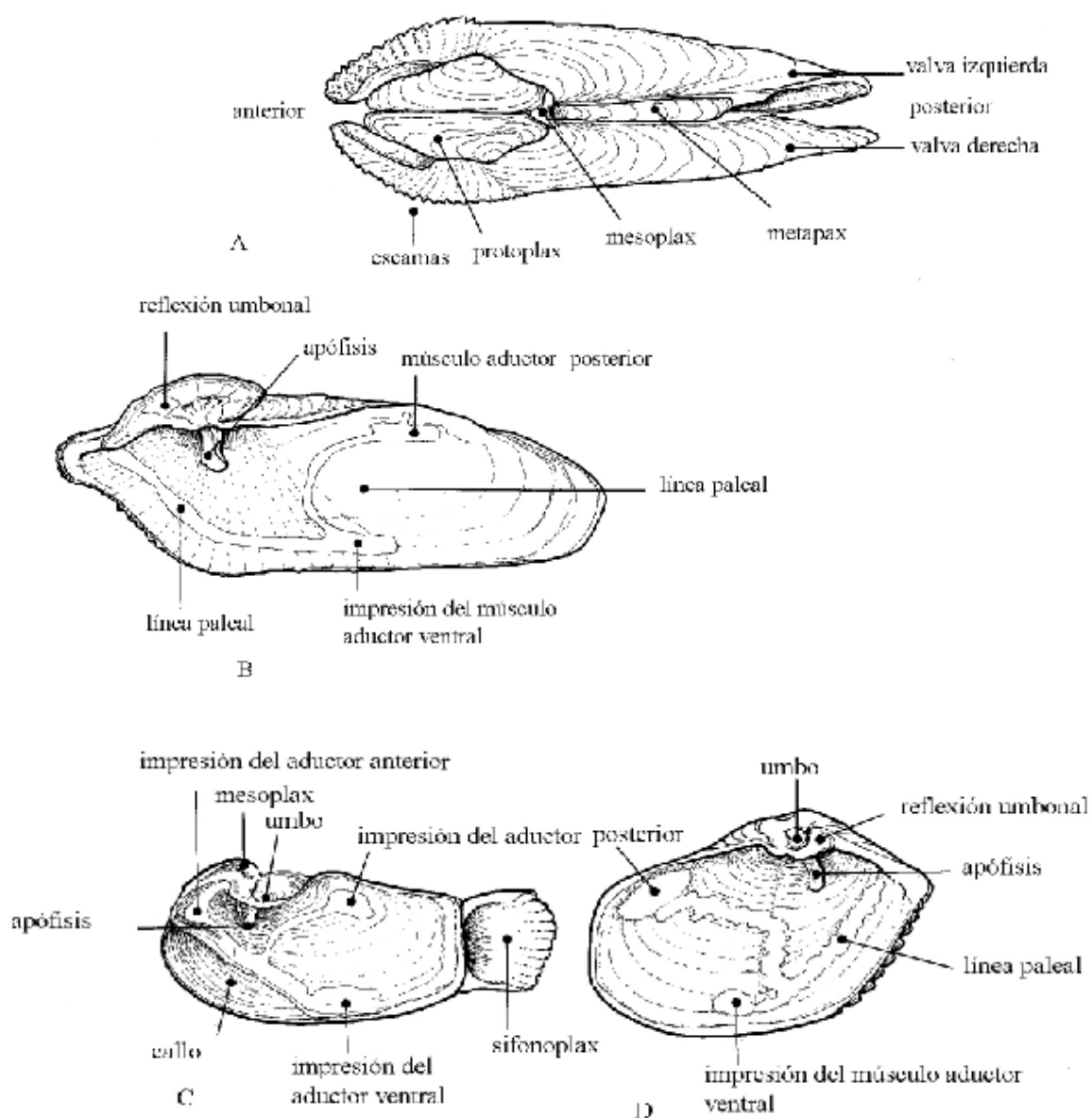


Figura 34.- A: *Pholas dactylus* (L., 1758), vista dorsal e interior de la valva derecha; B: *Pholadidea loscombiana* Turton, 1819; C: *Zirfaea crispata* (L., 1776) (Poppe & Goto, 1993).

LA CLASIFICACIÓN DE LOS BIVALVOS

Para la realización de la presente memoria la sistemática adoptada corresponde a la propuesta por Vaught (1989), ampliamente aceptada a nivel mundial e imprescindible para el estudio de taxones fósiles del Neógeno. Existen clasificaciones posteriores a ésta y también ampliamente aceptadas, fundamentalmente la propuesta por Sabelli, *et al* (1990) para la fauna del Mediterráneo, pero no contempla taxones que, aún no estando representados actualmente en el Mediterráneo, si lo estaban durante el Plioceno, por lo que no se adapta a la fauna pliocénica.

Los bivalvos se encuadran en la actualidad en 5 subclases, divididas en 11 órdenes (según la propuesta taxonómica de Vaught, 1989), de los cuales 9 se encuentran representados en el Plioceno malacitano. A continuación se esquematiza dicha clasificación hasta el nivel de superfamilia. Las características de cada uno de los grupos estudiados se han dado en el apartado anterior.

Clase BIVALVIA

Subclase **Protobranchia**

Orden Solemyoidea

Solemyoidea

Nucinelloidea

Orden Nuculoida

Nuculoidea

Nuculanoidea

Subclase **Pteriomorphia**

Orden Arcoidea

Arcoidea

Limopsoidea

Orden Mytiloida

Mytiloidea

Orden Pteroida

Suborden Pteriina

Pterioidea

Suborden Pinnina

Pinnoidea

Orden Limoida

Limoidea

Orden Ostreoida

Suborden Ostreina

Ostreoidea

Plicatuloidea

Suborden Pectinina

Pectinoidea

Anomioidea

Subclase **Paleoheterodonta**

Orden Trigoinoida

Trigonoidea

Orden Unionoida

Unioidea

Muteloidea

Subclase **Heterodonta**

Orden Veneroida

Lucinoidea

Galeommatoidea

Cyamioidea

Chlamydoconchoidea

Carditoidea

Chamoidea

Crassatelloidea

Astartoidea

Cardioidea

Tridacnoidea

Mactroidea

Solenoidea

Tellinoidea

Dressenoidea

Gaimardioidea

Arcticoidea

Glossoidea

Corbiculoidea

Veneroidea

Orden Myoida

Suborden Myina

Myoidea

Gastrochaenoidea

Hiatelloidea

Pholadoidea

Subclase **Anomalodesmata**

Orden Pholadomyoida

Pholamyoidea

Pandoroidea

Clavagelloidea

Poromyoidea

GEOLOGÍA DEL ÁREA ESTUDIADA

En la provincia de Málaga, los materiales pliocenos afloran fundamentalmente a lo largo de una franja que se extiende por el litoral, a excepción de los localizados al Oeste de Málaga, coincidiendo con el bajo Valle del río Guadalhorce, donde, junto con algunos afloramientos del Mioceno y Cuaternario, representan el relleno de la llamada Cuenca de Málaga (Sanz de Galdeano & López Garrido, 1991; López Garrido & Sanz de Galdeano, 1994). En los alrededores de Vélez Málaga, también afloran materiales pliocenos unos 10 km tierra adentro. Así como los que afloran en otros sectores como son Ronda, Antequera (fig. 35). Dichos materiales reposan discordantes sobre otros pertenecientes a diferentes unidades representadas en la Cordillera Bética (Complejo Alpujarride, Complejo Maláguide; Complejo del Campo de Gibraltar y materiales incluidos en el Grupo Viñuela (Chamón, *et al*, 1978; Sanz de Galdeano, *et al*, 1993) y son, a su vez, cubiertos en discordancia por conglomerados y arenas aluviales del Cuaternario.

De Este a Oeste, los yacimientos que han proporcionado la fauna de bivalvos estudiada en el presente trabajo, son: Padrón, Velerín, Velerín-carretera, Parque Antena, Guadalmansa y Bizcornil que afloran en la región comprendida entre San Pedro de Alcántara y Estepona y por último el yacimiento de Vélez Málaga localizado entre las localidades de Torre del Mar y Vélez Málaga (fig. 35) aunque no ha sido objeto del estudio realizado en esta memoria, ha sido utilizado para la comparación a nivel de fauna con yacimientos localizados en el área de estepona. A continuación se describen las características litológicas del Plioceno de estos sectores, así como de los yacimientos estudiados.

En la región de Estepona, Guerra-Merchán (1997) ha diferenciado tres conjuntos litológicos. El inferior, constituido por conglomerados y arenas rojas, representa el depósito de pequeños abanicos aluviales. El conjunto intermedio se caracteriza por el predominio de facies detríticas gruesas con

abundante fauna que evidencia un medio marino. En su parte basal está representado por facies arenosas litorales y facies lutíticas de plataforma, sobre las que se superponen facies conglomeráticas y arenosas relacionadas con depósitos deltaicos. El conjunto superior, constituido por arenas finas y lutitas bioturbadas corresponde al depósito de la zona de transición. Estos tres conjuntos, que se superponen y cambian de facies entre sí, se pueden agrupar en dos ciclos sedimentarios. Todos los yacimientos estudiados se incluyen en el ciclo superior.

Los yacimientos de Bizcornil (figs. 46-48), Guadalmanza (figs. 44, 45) y Velerín (figs. 37-39) se localizan más cerca del borde de la cuenca y muestran un gran predominio de facies detríticas groseras. De estos afloramientos cabe destacar el de Velerín, con una potencia de unos 25-30 m, en donde se ha recolectado abundantísima fauna, ocasionalmente con la coloración original. Estos afloramientos, se caracterizan 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 la parte alta de los mismos se aprecia un mayor contenido en facies arenosas que evidencian el cambio de facies entre los dos conjuntos litológicos del ciclo superior. Estos yacimientos presentan un alto contenido en fauna arrastrada y redepositada, normalmente con un cierto desgaste y deterioro (Lozano-Francisco, *et al*, 1993; Vera-Peláez, *et al*, 1995).

Por el contrario, los yacimientos de Parque Antena (figs. 42, 43), Velerín-carretera (figs. 40, 41) y Padrón (fig. 36) muestran un neto predominio de facies arenosas. Estos yacimientos se localizan en posición más distal con respecto a los anteriores, normalmente fuera de la influencia de las corrientes procedentes de los relieves emergidos. La fauna en estos afloramientos se encuentra generalmente muy bien conservada, llegando a presentar, en algunos casos, la coloración original (Lozano-Francisco, *et al*, 1993; Vera-Peláez, *et al*, 1995; Guerra-Merchán, *et al*, 1996).

El yacimiento de Vélez-Málaga (figs. 49, 50) se localiza en una cantera abandonada de una fábrica de ladrillos, entre Torre del Mar y Vélez Málaga. Este yacimiento es muy similar al de la Colonia de Santa Inés, destacando los 4-5 m inferiores, constituídos por arcillas grises, algo arenosas, con un importante contenido malacológico, de donde procede la fauna de túrridos recolectada, no siendo ésta abundante. Por encima, se dispone 1 m de arcillas amarillas que dan paso a 3-4 m de arenas muy gruesas y microconglomerados con un gran contenido en pectínidos y algunos ostreidos. Estos materiales mal estratificados, distalmente muestran marcada estratificación horizontal y algunas intercalaciones de facies arcillosas. El resto de la cantera (5-8 m) consiste en arcillas amarillas con escaso contenido malacológico (Vera-Peláez, *et al*, 1995).

Estos dos yacimientos caracterizan zonas que, a pesar de la proximidad al borde de la cuenca, presentan escasas intercalaciones detríticas de arenas y gravas, lo que hace pensar que se trata de zonas protegidas, fuera de la influencia de los puntos de llegada de aportes detríticos a la cuenca pliocena (Lozano-Francisco, *et al*, 1993; Vera-Peláez, *et al*, 1995).

Los materiales pliocénicos estudiados, ha sido recientemente datados como Plioceno inferior (Guerra-Merchán, 1997), lo que se confirma con la fauna encontrada, fundamentalmente por la presencia de, como indica Vera-Peláez (1996), los túrridos (Gastropoda, Prosobranchia, Neogastropoda): *Pseudotoma bonelli* (Bellardi, 1847) (Tortonense-Plioceno-inferior) (Robba, 1968); *Perrona (P.) jouanneti* (Desmoulins, 1842) (Mioceno inferior-Plioceno inferior) (González-Delgado, 1983; Batllori, 1995; Vera-Peláez, *et al*, 1995) y los bivalvos indicadores: *Korobkovia oblonga* (Philippi, 1844) y *Aequipecten angelonii* (De Stefani & Pantanelli, 1878) (Tortonense-Plioceno inferior) (*fide* Raffi, 1970). No obstante, González-Donoso & De Porta (1977) y Chamon, *et al* (1978) indican que la parte más alta de estos materiales

podría corresponder al Plioceno medio o a la parte más baja del Plioceno superior.

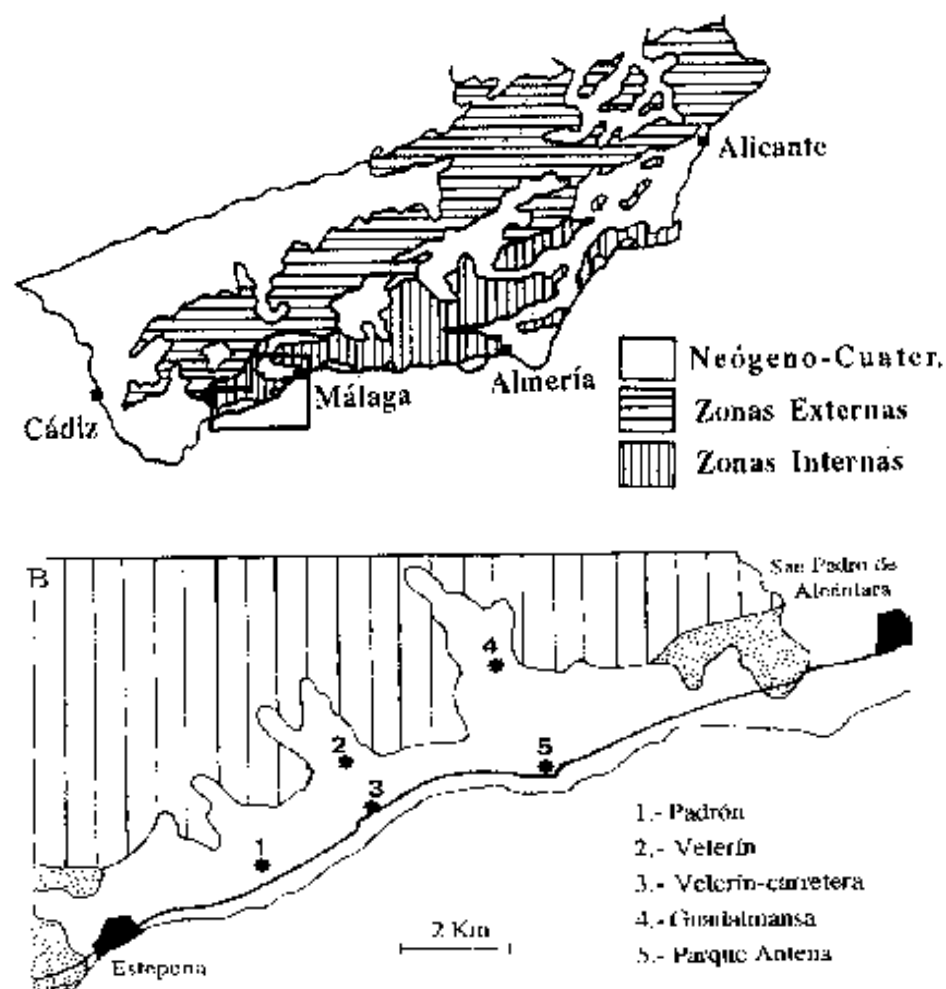


Figura 35.- A: mapa geológico de la provincia de Málaga mostrando la localización de las grandes unidades estructurales; B: localización de los yacimientos estudiados.

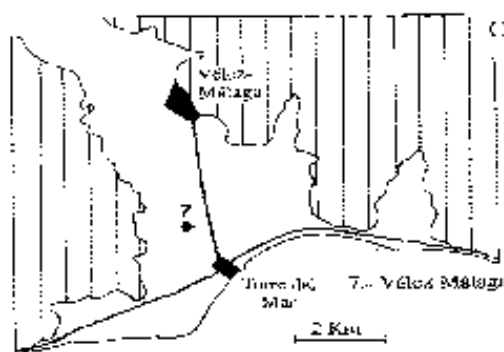


Figura 35.- C: localización del yacimiento de Vélez Málaga (Lozano-Francisco, *et al*, 1993; Vera-Peláez, *et al*, 1995).



Figura 36.- Afloramiento de Padrón (Estepeña), en él predominan los niveles arenosos alternándose niveles de arenas masivas con otros de arenas estratificadas.



Figura 37.- Vista general del afloramiento de Velerín (Estepona).



Figura 38.- Alternancia de facies arenosas-conglomeráticas con facies de arenas masivas en el afloramiento de Velerín (Estepona).



Figura 39.- Afloramiento de Velerín (Estepona). Detalle de una acumulación de bivalvos, predominan los fragmentos, aunque se observa un ejemplar de *Arca noae* (L., 1758).



Figura 40.- Afloramiento de Velerín-carretera (Estepona). Vista general del yacimiento con predominio de arenas masivas con abundantísima fauna de invertebrados marinos.



Figura 41.- Afloramiento de Velerín-carretera (Estepona). Detalle del bivalvo *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) articulado.



Figura 42.- Vista general del afloramiento de Parque Antena (Estepona).



Figura 43.- Afloramiento de Parque Antena (Estepona), donde se observa una acumulación de fauna.



Figura 44.- Vista general del afloramiento de Guadalmansa (Estepona).



Figura 45.- Afloramiento de Guadalmansa (Estepona). Acumulación de fauna.



Figura 46.- Vista general del afloramiento de Bizcornil (San Pedro de Alcántara).



Figura 47.- Afloramiento de Bizcornil (San Pedro de Alcántara). Detalle de un nivel de arenas masivas que alterna con niveles de conglomerados.



Figura 48.- Afloramiento de Bizcornil (San Pedro de Alcántara). Acumulación de fragmentos de conchas, principalmente bivalvos.



Figura 49.- Vista general del afloramiento de Vélez Málaga Este. La carretera Torre del Mar-Vélez Málaga divide al afloramiento en un sector Este y otro Oeste. El afloramiento Vélez Málaga Oeste en la actualidad a quedado totalmente inundado.



Figura 50.- Detalle del afloramiento de Vélez Málaga Este, diferenciándose dos facies: la superior, de matriz arenosa y la inferior, de matriz arcillosa.

ANTECEDENTES EN EL ESTUDIO DEL PLIOCENO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

Los primeros estudios sobre la malacofauna fósil de provincia de Málaga corresponden a Scharenberg (1854), Ansted (1857) y Domingo de Orueta (1874), que dan un listado de 60 especies de moluscos, de las que 6 corresponden a bivalvos en los *antiguos tejares* de Málaga.

M. Lévy y Bergeron (1892) y Killian & Beltran (1892) realizaron un exhaustivo trabajo geológico y paleontológico ofreciendo los listados malacológicos más completos hasta la fecha de los *tejares* de Málaga y de la Serranía de Ronda. En concreto, Killian & Beltran (1892) añade un bivalvo, no citado anteriormente en El Palo y Lévy y Bergeron (1892) cita 36 especies de bivalvos en San Pedro de Alcántara.

Mallada (1892) recoge todas las citas anteriores en su listado de las especies fósiles encontradas en España. En 1917 Domingo de Orueta y Aguirre publica su estudio geológico y petrográfico de la Serranía de Ronda, en el que incluye un listado de las especies citadas anteriormente para el Plioceno de Málaga.

Los siguientes trabajos sobre malacofauna fósil de la provincia de Málaga se han realizado por el Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca por Sole de Porta y de Porta (1976) y publicado por la Universidad de Granada sobre el yacimiento de la Colonia de Santa Inés, ofreciendo datos palinológicos y faunísticos. Posteriormente, en 1977, González Donoso & de Porta publican el primer estudio sobre los materiales pliocénicos de Estepona comenzando la serie de trabajos que se han realizado al respecto por el Departamento de Geología y Ecología de la Facultad de Ciencias de Málaga, tanto desde el punto de vista geológico como paleontológico, entre estos trabajos destacan: González Donoso & de Porta (1977) sobre datos preliminares de los afloramientos de Estepona; Palmqvist, *et al* (1989) sobre paleoecología de la fauna de moluscos del Plioceno de Estepona; Vera Peláez, *et al* (1993) sobre sistemática

de escafópodos del Plioceno de la provincia de Málaga; Lozano Francisco, *et al*(1993) sobre sistemática de las arcoidas del Plioceno de Málaga; Muñiz Solís & Guerra-Merchán (1994) sobre sistemática de los murícidos del área de Estepona y un estudio sedimentológico y paleoecológico del afloramiento de Parque Antena por Guerra-Merchán, *et al* (1996).

Los trabajos posteriores se realizaron con la colaboración de profesores de la Facultad de Geología de Barcelona: Lozano Francisco, *et al* (1995) sobre un estudio biométrico de dos especies del género *Limopsis*; Vera Peláez & Muñiz Solís (1995) en el que se describe una nueva especie de cancelárido; Vera Peláez, *et al* (1995) sobre sistemática de canceláridos; un estudio preliminar de la malacofauna de Estepona por Vera Peláez, *et al* (1995) y un trabajo sistemático sobre cásidos por Muñiz Solís, *et al* (1996).

Otros trabajos realizados sobre la malacofauna de los pliocenos de la provincia de Málaga son los siguientes: Vera Peláez & Lozano Francisco (1995) sobre escafópodos Plio-Cuaternarios en el Mar de Alborán; pectínidos del Neógeno y Cuaternario del Mediterráneo por Lozano Francisco & Vera Peláez (1995); descripción de una nueva especie del género *Gibberula* (Marginellidae) del Plioceno de Estepona por Muñiz Solís (en prensa); un estudio taxonómico de la subfamilia Trochinae (Trochidae) del Plioceno de Estepona por Muñiz Solís (1996) y una revisión de la subfamilia Crassispirinae en el Neógeno de la Península Ibérica (Vera Peláez & Batllori,1996).

Por último se ha realizado una Tesis Doctoral titulada “*La familia Turridae (Mollusca, Gastropoda) del Plioceno malacitano*” (Vera-Peláez, 1996) en la que se citan 78 especies de túrridos, de las que 72 son primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga, 65 son primera cita para Andalucía y aproximadamente la mitad lo son para España; 9 de los géneros encontrados sólo se distribuyen, en la actualidad, en regiones tropicales.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

También cabe destacar la descripción de una nueva especie, un nuevo género y una nueva subfamilia de Turridae.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material malacológico estudiado procede fundamentalmente de 2 fuentes: la colección del Departamento de Ecología y Geología (Área de Paleontología) de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga (DGEM) y la colección V-L (Vera-Lozano). La colección DGEM que procede de numerosas campañas anuales realizadas por los alumnos de 4º curso de la asignatura de Paleontología de la carrera de Ciencias Biológicas. Este material, muy abundante, se encuentra algo deteriorado debido a que ha sido levigado, tamizado y manipulado por los alumnos con pérdidas de material malacológico. Desgraciadamente el orden original de los niveles muestreados se ha perdido por lo que sólo se conoce el yacimiento de procedencia, no siendo posible recomponer la serie estratigráfica y por tanto no pueden realizarse estudios filogenéticos, estudios de supervivencia, paleoecológicos, etc. Sin embargo la abundancia del material resulta muy útil, para la realización del objetivo principal de esta tesis, el cual es la identificación y descripción de la fauna de bivalvos contenida en los afloramientos del Plioceno malacitano.

El material de la colec. DGEM fue muestreado en transecto, recogiendo una bolsa de 1 kg. de sedimento/nivel. Los yacimientos a los que pertenece este material son: Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza y Bizcornil. En general, este material es muy rico en especies, aunque no se encuentra muy bien conservado, con excepción del procedente de Parque Antena, dificultando la identificación de los fósiles. La colección V-L ha aportado un material malacológico muy interesante y bien conservado, procedente de Padrón, Velerín, Velerín-carretera, Parque Antena, Guadalmanza, Bizcornil (Estepona) y de Vélez Málaga; éste último no había sido muestreado por la Universidad de Málaga. El material aportado es especialmente rico en ejemplares de talla mediana y grande y aporta especies poco frecuentes.

El material malacológico de la colec. DGEM fue levigado, tamizado (con una luz de malla de 1 mm) y secado con una estufa según el procedimiento estandar en

el laboratorio de Paleontología del Departamento de Geología y Ecología. Para el lavado normalmente se empleó una dilución de agua y peróxido de hidrógeno (H_2O_2) muy concentrado.

La recolección del material de la colección V-L se efectuó tratando de coincidir al máximo con los niveles muestreados por el Departamento de Ecología y Geología, manteniéndolos separados. De esta manera se respetaron en cuánto fue posible los rasgos diferenciales de los distintos niveles, tanto desde el punto de vista sedimentológico como paleontológico.

El material de las colec. V-L fue levigado y tamizado con una luz de malla de 1 mm, no utilizándose la estufa para su secado con objeto de proteger las conchas del choque térmico. Antes del lavado se retiraron las conchas más frágiles para evitar su fragmentación mecánica. De esta forma se consiguió preservar el material que por su pequeño tamaño y/o su fragilidad se hubiera perdido en el proceso estándar. El material una vez seco, fue extraído de la matriz arenosa y posteriormente, los bivalvos fueron separados del resto del abundante material malacológico.

Una vez separados los bivalvos del resto del material se procedió a la clasificación y posterior identificación. Para la clasificación, la descripción y posterior identificación se tuvieron en cuenta los criterios taxonómicos expuestos en el apartado "Introducción a la clase Bivalvia".

Para la asignación de las especies a las distintas categoría supraespecíficas, se siguió la clasificación de Vaught (1989) dándose especial importancia a la asignación correcta del género para lo que se recurrió, siempre que fue posible, a la descripción del género y a la comparación con la especie tipo de éste. Para ello se utilizaron las descripciones y figuras originales si fue posible o en su defecto las figuradas por autores de fiabilidad reconocida como Cox, *et al in* Moore (1969).

Para la identificación específica se utilizó la documentación bibliográfica de la importante biblioteca malacológica del Prof. Dr. Jordi Martinell, localizada en el Departamento de Geologia dinàmica, Geofísica i Paleontologia de la Universidad de Barcelona, así como los fondos bibliográficos del Departamento de Ecología y Geología de la Universidad de Málaga; la bien surtida biblioteca particular de D. Rafael Muñiz Solís y la del Dr. José Luis Vera Peláez. Igualmente, se accedió a la colección malacológica del Neógeno europeo del Prof. Dr. Jordi Martinell (JM), una de las principales existentes, para la identificación y comparación con especies cercanas. Otras colecciones consultadas fueron las de D. Rafael Muñiz Solís (RM), exhaustiva por lo que se refiere al Plioceno malacitano y a la fauna actual, y la de malacofauna actual del Prof. Dr. Jordi Martinell y del Dr. J. Luis Vera Peláez.

El material una vez clasificado e identificado fue fotografiado para así facilitar trabajos posteriores a partir de éste y de nuevo material obtenido en futuros muestreos. La macrofotografía se realizó en el estudio fotográfico de D. R. Muñiz Solís con una cámara Asahi Péntax y la microfotografía fue realizada con dos microscopios electrónicos de barrido (SEM): LEICA/CAMBRIDGE 360 STEREOCAM SEM y HITACHI S-2300 SEM, pertenecientes a los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Barcelona.

La investigación bibliográfica, consulta de colecciones malacológicas y el trabajo de microfotografía implicaron la realización de diversas estancias en la Universidad de Barcelona a lo largo de los 3 últimos años.

En la redacción de la memoria, tras algunos breves apartados introductorios sobre la biología y morfología de los bivalvos, algunos datos de situación y sobre la geología de los yacimientos estudiados y los antecedentes de otros estudios sobre la fauna malacológica de la provincia de Málaga, se incluye un listado con el encuadramiento de las especies identificadas en todas sus categorías taxonómicas supraespecíficas como guía de la clasificación adoptada, seguido de un listado de

especies identificadas en los afloramientos de Vélez Málaga, que si bien no es objeto de esta memoria, es interesante desde un punto de vista comparativo con los afloramientos del área de Estepona.

La sistemática se realizó según las siguientes pautas: en primer lugar se da un listado de las citas de las especies de los distintos autores consultados; a continuación se indica el material recogido y citado, incluyendo las citas anteriores para el Plioceno de la provincia de Málaga y el material de comparación en el caso en que se dispusiera de él.

A continuación se describieron los ejemplares mejor conservados de que se dispuso según el siguiente orden:

- Tamaño: pequeño, mediano o grande.
- Forma general de la concha: donde se utilizan términos geométricos (circular, subcircular, subcuadrangular, triangular, suboval, oval, elíptica, romboidal) y nombre que recuerdan a géneros bien conocidos (mitiliforme, modioliforme, nukuliforme, pectiniforme).
 - Grosor y fragilidad de la concha: gruesa, delgada, frágil, robusta.
 - Si es o no equivalva y equilateral.
 - El umbo: prosogiro, opistogiro u ortogiro.
 - Diámetro antero-posterior y umbo-paleal máximo y mínimo medidos.
 - Forma de las partes en que se divide la concha: margen dorsal anterior y posterior; margen anterior; margen posterior; margen ventral o paleal.
 - Ornamentación: concéntrica y radial.
 - Charnela: tipo, número y forma de los dientes.
 - La forma y tipo de los músculos aductores: anterior y posterior, línea paleal y seno paleal.
 - Márgenes internos (lisos, crenulados, denticulados).

A continuación en el apartado discusión se compara con especies afines, se justifican cambios de encuadramiento taxonómicos, se resaltan características y datos dados por otros autores y en general se resalta todo aquello que pueda ser interesante para la identificación de la especie.

En la distribución geográfica y cronoestratigráfica se da la distribución de la especie fundamentalmente a partir de datos bibliográficos. Por último, se hacen constar todos aquellos datos sobre ecología y paleoecología de las especies de que se dispone, incluyendo los datos sobre el tipo de sedimento donde se encontraron las conchas en el Plioceno malacitano y de otros donde han sido citadas, siempre que se dispusiera de ellos.

Para la realización de las láminas, las fotografías se ordenaron taxonómicamente y una vez montadas sobre un papel din A4 fueron digitalizadas con un escáner HP SCANJET 4C a una resolución de 300 ppp, manipulados posteriormente con el programa informático COREL PHOTO PAINT e imprimidos con una impresora HP DESKJET 694C. Siempre que fue posible se fotografiaron ejemplares de las mismas y otras especies relacionadas del Plioceno de diferentes localidades y ejemplares actuales para facilitar su comparación.

Por último se incluye un apartado donde se dan datos sobre la autoecología de las especies obtenidos, fundamentalmente, a partir de la bibliografía y donde se incluyen los afloramientos de Vélez Málaga para su comparación con los del área de Estepona. También se ha realizado una tabla con la distribución de las especies por yacimientos y otra para la distribución cronoestratigráfica de las mismas.

Tras las conclusiones de esta memoria se añade la bibliografía consultada para su realización y un índice de las especies descritas.

LISTADO DE ESPECIES

A continuación se listan las especies de bivalvos identificadas en el Plioceno de los yacimientos estudiados. Este listado incluye las categorías taxonómicas supraespecíficas para facilitar la comprensión del ordenamiento taxonómico seguido (Vaught, 1989).

En este listado se ha incluido especies que no han sido descritas en esta memoria, por encontrarse muy fragmentadas o proceder de muestreos posteriores a la finalización de la sistemática, pero que pareció importante incluir para así completar la catalogación de las especies de bivalvos del Plioceno malacitano. Algunas de estas especies sí han sido figuradas; para diferenciarlas se han marcadas con “*” en el listado.

En total se citan 165 especies en el área de Estepona (154 descritas y figuradas y 11 no descritas), de la que 12 pertenecen al orden Nuculoida, que se encuadran en 2 superfamilias, 4 familias y 6 géneros; 18 especies pertenecen al orden Arcoida encuadradas en 2 superfamilias, 4 familias y 7 géneros; 5 al orden Mytiloida correspondientes a 1 superfamilias, 1 familia y 4 géneros; 3 al orden Pteroida pertenecientes a 2 subórdenes, 2 superfamilias, 3 familias y 3 géneros; 5 especies en el orden Limoida encuadradas en 1 superfamilia, 1 familia y 4 géneros; 33 pertenecen al orden Ostreoida distribuidas en 2 subórdenes, 4 superfamilias, 7 familias y 20 géneros; 74 especies pertenecen al orden Veneroida encuadradas en 12 superfamilias, 19 familias y 56 géneros; 6 al orden Myoida que corresponden a 2 superfamilias, 3 familias y 4 géneros y 9 especies pertenecientes al orden Pholadomyoida encuadradas en 2 superfamilias, 4 familias y 7 géneros. De las 165 especies 2 han sido identificadas como *afín*; 1 *confer* y 3 sólo se han identificado a nivel genérico.

A continuación se ofrece un listado (sin categorías supraespecíficas) de las especies encontradas en el yacimiento de Vélez Málaga. Si bien su estudio no era

objetivo de esta memoria, ha parecido interesante para su comparación con los otros yacimientos. Se han identificado 49 especies de las que 8 (*Malletia mendax*; *Pecten* sp.; *Acanthocardia* sp.; *Tellina distorta*; *Arcopafia* aff. *ventricosa*; *Glossus humanus*; *Clausinella fasciata* y *Pelecypora islandicoides*) no han sido encontradas en el área de Estepona (5 pertenecientes al orden Nuculoida encuadradas en 2 superfamilias, 2 familias y 4 géneros; 6 del orden Arcoida distribuidas en 2 superfamilias, 4 familias y 5 géneros; 1 especie del orden Mytiloida repartidas en 1 superfamilia, 1 familia y 1 género; 1 especie del orden Pteroida; 1 especie del orden Limoida; 12 del orden Ostreoida encuadradas en 2 subórdenes, 3 superfamilias, 6 familias y 10 géneros; 21 del orden Veneroida repartidas en 7 superfamilias, 7 familias y 18 géneros y 2 del orden Myoida distribuidas en 2 superfamilias, 2 familias y 2 géneros). De las 49 especies 2 han sido identificadas a nivel genérico y una como *afín*.

Clase **BIVALVIA** Linné, 1758

Subclase **PROTOBRANCHIA** Pelseneer, 1889

Orden NUCULOIDA Dall, 1889

Superfamilia **Nuculoidea** Gray, 1824

Familia Nuculidae Gray, 1824

Género *Nucula* Lamarck, 1799

Subgénero *Nucula* Lamarck, 1799

Nucula (Nucula) nucleus (Linné, 1758)

Nucula (Nucula) placentina Lamarck, 1819

Nucula (Nucula) nitida Sowerby, 1841

Nucula (Nucula) jeffreysi Bellardi, 1875

Superfamilia **Nuculanoidea** Adams & Adams, 1853

Familia Nuculanidae Adams & Adams, 1853

Subfamilia Nuculaninae Adams & Adams, 1853

Género *Nuculana* Link, 1807

Subgénero *Nuculana* Link, 1807

Nuculana (Nuculana) clavata (Calcare, 1841)

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Subgénero *Jupiteria* Bellardi, 1875

Nuculana (Jupiteria) fragilis (Chemnitz, 1784)

Nuculana (Jupiteria) concava (Bronn, 1831)

Subgénero *Lembulus* Risso, 1826

Nuculana (Lembulus) pella (Linné, 1758)

Familia Yoldiidae Habe, 1977

Subfamilia Yoldiellinae Allen & Hannah, 1986

Género *Ledella* Verrill & Bush, 1897

Ledella messanensis (Seguenza, 1877)

Subfamilia Yoldiinae Habe, 1977

Género *Yoldia* Möller, 1842

Subgénero *Yoldia* Möller, 1842

Yoldia (Yoldia) nitida (Brocchi, 1814)

Familia Neilonellidae Vaught, 1989

Género *Neilonella* Dall, 1881

Neilonella pusio (Philippi, 1836)

Género *Neilo* Adams, 1854

Neilo isseli Bellardi, 1877

Subclase **PTERIOMORPHIA** Beurlen, 1944

Orden ARCOIDA Stoliczka, 1871

Superfamilia **Arcoidea** Lamarck, 1809

Familia Arcidae Lamarck, 1809

Subfamilia Arcinae Lamarck, 1809

Género *Arca* Linné, 1758

Subgénero *Arca* Linné, 1758

Arca (Arca) noae Linné, 1758

Arca (Arca) tetragona Poli, 1795

Género *Barbatia* Gray, 1842

Subgénero *Barbatia* Gray, 1842

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Barbatia (Barbatia) barbata (Linné, 1758)

Barbatia (Barbatia) mytiloides (Brocchi, 1814)

Barbatia (Barbatia) modioloides (Cantraine, 1835)

Barbatia (Barbatia) empolensis Micheli & Torre, 1966

Subgénero *Acar* Gray, 1842

Barbatia (Acar) clathrata (Defrance, 1816)

Subfamilia Anadarinae Reinhart, 1935

Género *Anadara* Gray, 1847

Subgénero *Anadara* Gray, 1847

Anadara (Anadara) diluvii (Lamarck, 1805)

Anadara (Anadara) pectinata (Brocchi, 1814)

Género *Bathyarca* Kobelt, 1891

Bathyarca grenophia (Risso, 1826)

Bathyarca philippiana (Nyst, 1848)

Familia Noetiidae Stewart, 1930

Subfamilia Striarcinae MacNeil, 1938

Género *Striarca* Conrad, 1862

Striarca lactea (Linné, 1758)

Superfamilia **Limopsoidea** Dall, 1895

Familia Limopsidae Dall, 1895

Género *Limopsis* Sassi, 1827

Subgénero *Limopsis* Sassi, 1827

Limopsis (Limopsis) aurita (Brocchi, 1814)

Subgénero *Pectunculina* D'Orbigny, 1843

Limopsis (Pectunculina) anomala Eichwald, 1831

Familia Glycymerididae Newton, 1922

Subfamilia Glycymeridinae Newton, 1922

Género *Glycymeris* Da Costa, 1778

Glycymeris glycymeris (Linné, 1758)

Glycymeris bimaculata (Poli, 1795)

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Glycymeris insubrica (Brocchi, 1814)

Glycymeris inflata (Brocchi, 1814)

Orden MYTILOIDA Férussac, 1822

Superfamilia **Mytiloidea** Rafinesque, 1815

Familia Mytilidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Mytilinae Rafinesque, 1815

Género *Mytilus* Linnè, 1758

Subgénero *Mytilus* Linnè, 1758

Mytilus (Mytilus) scaphoides Bronn, 1831

Género *Septifer* Recluz, 1848

Subgénero *Septifer* Recluz, 1848

Septifer (Septifer) plioblitus Sacco, 1898

Subfamilia Modiolinae Keen, 1958

Género *Modiolus* Lamarck, 1799

Subgénero *Modiolus* Lamarck, 1799

Modiolus (Modiolus) modiolus (Linné, 1758)

Modiolus (Modiolus) adriaticus (Lamarck, 1819)

Género *Modiolula* Sacco, 1898

Modiolula phaseolina (Philippi, 1844)

Orden PTEROIDA Newell, 1965

Suborden PTERIINA Newell, 1965

Superfamilia **Pterioidea** Gray, 1847

Familia Pteriidae Gray, 1847

Género *Pteria* Scopoli, 1777

Pteria phalaenacea (Lamarck, 1819)

Familia Isognomonidae Woodring, 1925

Género *Isognomon* Solander *in* Lightfoot, 1786

Isognomon maxillatus (Lamarck, 1801)

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Suborden PINNINA Vaught, 1989

Superfamilia **Pinnoidea** Leach, 1819

Familia **Pinnidae** Leach, 1819

Género *Atrina* Gray, 1842

Atrina pectinata (Linné, 1767)

Orden LIMOIDA Vaught, 1989

Superfamilia **Limoidea** Rafinesque, 1815

Familia Limidae Rafinesque, 1815

Género *Lima* Bruguière, 1797

Lima lima (Linné, 1758)

Género *Limaria* Link, 1807

Subgénero *Limaria* Link, 1807

Limaria (Limaria) inflata (Chemnitz, 1784)

Género *Limatula* Wood, 1839

Limatula subauriculata (Montagu, 1808)*

Género *Limea* Bronn, 1831

Subgénero *Limea* Bronn, 1831

Limea (Limea) strigilata (Brocchi, 1814)

Subgénero *Notolimea* Iredale, 1924

Limea (Notolimea) crassa (Forbes, 1844)

Orden OSTREOIDA Férussac, 1822

Suborden OSTREINA Férussac, 1822

Superfamilia **Ostreidea** Rafinesque, 1815

Familia Ostreidae Rafinesque, 1815

Tribu Ostreini Rafinesque, 1815

Género *Ostrea* Linné, 1758

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Subgénero *Ostrea* Linné, 1758

Ostrea (Ostrea) edulis Linné, 1758

Tribu Striostreini Vaught, 1989

Género *Saccostrea* Dollfus & Dautzenberg, 1920

Saccostrea virleti (Deshayes, 1832)

Familia Gryphaeidae Vaught, 1989

Subfamilia Pycnodonteinae Vaught, 1989

Tribu Neopycnodontini Vaught, 1989

Género *Neopycnodonte* Stenzel, 1971

Neopycnodonte cochlear (Poli, 1795)

Superfamilia **Plicatuloidea** Vaught, 1989

Familia Plicatulidae Vaught, 1989

Género *Plicatula* Lamarck, 1801

Subgénero *Plicatula* Lamarck, 1801

Plicatula (Plicatula) mytilina Philippi, 1836

Suborden PECTININA Vaught, 1989

Superfamilia **Pectinoidea** Rafinesque, 1815

Familia Pectinidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Chlamydinae Korobkov, 1957

Género *Chlamys* Röding, 1798

Subgénero *Chlamys* Röding, 1798

Chlamys (Chlamys) varia (Linné, 1758)

Chlamys (Chlamys) multistriata (Poli, 1790)

Subgénero *Manupecten* Monterosato, 1889

Chlamys (Manupecten) pesfelis (Linné, 1758)

Género *Aequipecten* Fischer, 1886

Subgénero *Aequipecten* Fischer, 1886

Aequipecten (Aequipecten) opercularis (Linné, 1758)

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Aequipecten (Aequipecten) angelonii (Meneghini in De Stefani & Pantanelli, 1878)

Subgénero *Perapecten* Wagner, 1985

Aequipecten (Perapecten) scabrella (Lamarck, 1819)

Género *Karnekampia* Wagner, 1988

Karnekampia bruei (Payraudeau, 1826)

Subfamilia Pectininae Rafinesque, 1815

Tribu Hinnitini Vaught, 1989

Género *Hinnites* Defrance, 1821

Hinnites crispus (Brocchi, 1814)

Hinnites ercolianianus Cocconi, 1873

Género *Macrochlamys* Sacco, 1897

Macrochlamys latissima (Brocchi, 1814)

Tribu Decatopectenini Vaught, 1989

Género *Flexopecten* Sacco, 1897

Flexopecten flexuosa (Poli, 1795)

Tribu Eburneopectenini Vaught, 1989

Género *Delectopecten* Stewart, 1930

Delectopecten similis (Laskey, 1811)

Género *Palliolum* Monterosato, 1884

Subgénero *Palliolum* Monterosato, 1884

Palliolum incomparabile (Risso, 1826)

Subgénero *Lissochlamys* Sacco, 1897

Palliolum (Lissochlamys) excisum (Bronn, 1831)

Género *Pseudamussium* Mörch, 1853

Pseudamussium clavatum (Poli, 1795)

Tribu Pectenini Vaught, 1989

Género *Pecten* Müller, 1776

Subgénero *Pecten* Müller, 1776

Pecten (Pecten) jacobaeus (Linné, 1758)

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Pecten (Pecten) benedictus Lamarck, 1901

Pecten (Pecten) bipartitus Foresti, 1876

Subgénero *Flabellipecten* Sacco, 1897

Pecten (Flabellipecten) flabelliformis (Brocchi, 1814)

Pecten (Flabellipecten) planomedius Sacco, 1897

Familia Propeamussiidae Vaught, 1989

Género *Parvamussium* Sacco, 1897

Parvamussium duodecimlamellatum (Bronn, 1831)

Parvamussium fenestratum (Forbes, 1843)

Género *Amusium* Röding, 1798

Amusium cristatum (Bronn, 1827)

Género *Korobkovia* Glibert & Van de Poel, 1965

Korobkovia oblonga (Philippi, 1844)

Familia Spondylidae Gray, 1826

Género *Spondylus* Linné, 1758

Subgénero *Spondylus* Linné, 1758

Spondylus (Spondylus) gaederopus Linné, 1758

Spondylus (Spondylus) crassicosta Lamarck, 1819

Spondylus (Spondylus) concentricus (Bronn, 1831)

Superfamilia **Anomioidea** Rafinesque, 1825

Familia Anomiidae Rafinesque, 1825

Género *Anomia* Linné, 1758

Anomia ephippium Linné, 1758

Género *Pododesmus* Philippi, 1837

Subgénero *Monia* Gray, 1850

Pododesmus (Monia) patelliformis (Linné, 1767)

Subclase **HETERODONTA** Neumayr, 1884

Orden VENEROIDA Adams & Adams, 1857

Superfamilia **Lucinoidea** Fleming, 1828

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Familia Lucinidae Fleming, 1828

Subfamilia Lucininae Fleming, 1828

Género *Codakia* Scopoli, 1777

Codakia leonina (Basterot, 1825)

Género *Ctena* Mörch, 1860

Subgénero *Ctena* Mörch, 1860

Ctena (Ctena) decussata (Da Costa, 1843)

Género *Loripes* Poli, 1791

Subgénero *Loripes* Poli, 1791

Loripes (Loripes) lacteus (Linné, 1758)

Subfamilia Myrteinae Chavan, 1969

Género *Myrtea* Turton, 1822

Myrtea spinifera (Montagu, 1803)

Género *Gonimyrtea* Marwick, 1929

Gonimyrtea meneghinii (De Stefani & Pantanelli, 1880)

Género *Lucinoma* Dall, 1901

Lucinoma borealis (Linné, 1758)

Subfamilia Milthinae Chavan, 1969

Género *Anodontia* Link, 1807

Subgénero *Loripinus* Monterosato, 1883

Anodontia (Loripinus) fragilis (Philippi, 1836)

Subfamilia Divaricellinae Glibert, 1967

Género *Lucinella* Monterosato, 1883

Lucinella divaricata (Linné, 1758)

Familia Thyasiridae Dall, 1901

Subfamilia Thyasirinae Dall, 1901

Género *Thyasira* Leach in Lamarck, 1818

Thyasira flexuosa (Montagu, 1803)

Superfamilia **Galeommatoidea** Gray, 1840

Familia Kelliidae Forbes & Hanley, 1848

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Subfamilia Borniinae Bernard, 1983

Género *Bornia* Philippi, 1836

Subgénero *Bornia* Philippi, 1836

Bornia (Bornia) sebetia (Costa, 1829)

Familia Lasaeidae Gray, 1842

Subfamilia Lasaeinae Brown, 1827

Género *Scacchia* Philippi, 1844

Scacchia elliptica (Scacchi, 1833)

Subfamilia Erycininae Deshayes, 1850

Género *Erycina* Lamarck, 1805

Subgénero *Hemilepton* Cossmann, 1911

Erycina (Hemilepton) nitidum (Turton, 1822)

Familia Montacutidae Clark, 1852

Subfamilia Montacutinae Clark, 1852

Género *Tellimya* Brown, 1827

Tellimya ferruginosa (Montagu, 1808)

Superfamilia **Carditoidea** Fleming, 1820

Familia Carditidae Fleming, 1820

Subfamilia Carditinae Fleming, 1820

Género *Cardita* Bruguière, 1792

Subgénero *Cardita* Bruguière, 1792

Cardita (Cardita) calyculata (Linné, 1758)

Subfamilia Carditesinae Chavan, 1969

Género *Cardites* Link, 1807

Cardites pectinatus (Brocchi, 1814)

Subfamilia Carditamerinae Chavan, 1969

Género *Cyclocardia* Conrad, 1867

Subgénero *Scalaricardita* Sacco, 1899

Cyclocardia (Scalaricardita) scalaris (Sowerby, 1825)

Género *Glans* Megerte, 1811

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Subgénero *Glans* Megerte, 1811

Glans (Glans) intermedia (Brocchi, 1814)

Subgénero *Centrocardita* Sacco, 1899

Glans (Centrocardita) aculeata (Poli, 1795)

Subfamilia Miodomeridinae Chavan, 1969

Género *Pteromeris* Conrad, 1862

Subgénero *Coripia* de Gregorio, 1885

Pteromeris (Coripia) corbis (Philippi, 1836)

Subfamilia Venericardiinae Chavan, 1969

Género *Megacardita* Sacco, 1899

Megacardita aff. *jouanneti* (Basterot, 1825)

Superfamilia **Chamoidea** Lamarck, 1809

Familia Chamidae Lamarck, 1809

Género *Chama* Linné, 1758

Subgénero *Psilopus* Poli, 1795

Chama (Psilopus) gryphoides Linné, 1758

Género *Pseudochama* Odhner, 1917

Pseudochama gryphina (Lamarck, 1819)

Superfamilia **Crassatelloidea** Férussac, 1822

Familia Crassatellidae Férussac, 1822

Subfamilia Crassatella Lamarck, 1799

Género *Crassatina* Kobelt, 1881

Subgénero *Crassatina* Kobelt, 1881

Crassatina (Crassatina) concentrica (Dujardin, 1835)

Superfamilia **Astartoidea** D'Orbigny, 1844

Familia Astartidae D'Orbigny, 1844

Género *Astarte* Sowerby, 1816

Subgénero *Astarte* Sowerby, 1816

Astarte (Astarte) omalii la Jonkaire, 1823

Género *Digitaria* Wood, 1853

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Digitaria digitaria (Linné, 1758)

Género *Gonilia* Stoliczka, 1871

Gonilia calliglypta (Dall, 1903)

Género *Goodallia* Turton, 1822

Goodallia triangularis (Montagu, 1803)

Superfamilia **Cardioidea** Lamarck, 1809

Familia Cardiidae Lamarck, 1809

Subfamilia Cardiinae Lamarck, 1809

Género *Cardium* Linné, 1758

Subgénero *Bucardium* Gray, 1853

Cardium (Bucardium) hians (Brocchi, 1814)*

Género *Acanthocardia* Gray, 1851

Subgénero *Acanthocardia* Gray, 1851

Acanthocardia (Acanthocardia) erinacea (Lamarck, 1819)*

Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata (Sowerby, 1841)

Subgénero *Rudicardium* Coen, 1915

Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata (Linné, 1758)

Género *Parvicardium* Monterosato, 1884

Parvicardium minimum (Philippi, 1836)

Parvicardium ovale (Sowerby, 1841)

Género *Plagiocardium* Cossmann, 1886

Subgénero *Plagiocardium* Cossmann, 1886

Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum (Bronn, 1831)

Subgénero *Papillicardium* Monterosato in Sacco, 1899

Plagiocardium (Papillicardium) papillosum (Poli, 1795)

Subfamilia Trachycardiinae Stewart, 1930

Género *Trachycardium* Mörch, 1853

Subgénero *Trachycardium* Mörch, 1853

Trachycardium (Trachycardium) multicostatum (Brocchi, 1814)

Subfamilia Protocardiinae Keen, 1951

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Género *Nemocardium* Meek, 1876

Subgénero *Nemocardium* Meek, 1876

Nemocardium (Nemocardium) striatulum (Brocchi, 1814)

Subgénero *Lyrocardium* Meek, 1876

Nemocardium (Lyrocardium) aquitanicus (Mayer, 1858)

Subfamilia Laevicardiinae Keen, 1936

Género *Laevicardium* Swainson, 1840

Subgénero *Laevicardium* Swainson, 1840

Laevicardium (Laevicardium) oblongum (Gmelin, 1791)

Superfamilia **Mactroidea** Lamarck, 1809

Familia Mactridae Lamarck, 1809

Subfamilia Mactrinae Lamarck, 1809

Género *Spisula* Gray, 1837

Subgénero *Spisula* Gray, 1837

Spisula (Spisula) subtruncata (Da Costa, 1778)

Subfamilia Lutrariinae Adams & Adams, 1856

Género *Lutraria* Lamarck, 1799

Subgénero *Lutraria* Lamarck, 1799

Lutraria (Lutraria) lutraria (Linné, 1758)

Familia Mesodesmatidae Gray, 1839

Subfamilia Erviliinae Dall, 1895

Género *Ervilia* Turton, 1822

Ervilia pusilla (Philippi, 1836)

Superfamilia **Solenoidea** Lamarck, 1809

Familia Cultellidae Davies, 1935

Género *Ensis* Schumacher, 1817

Ensis ensis (Linné, 1758)

Superfamilia **Tellinoidea** Blainville, 1814

Familia Tellinidae Blainville, 1814

Subfamilia Tellininae Blainville, 1814

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Género *Tellina* Linné, 1758

Subgénero *Arcopella* Monterosato *in* Thiele, 1934

Tellina (Arcopella) balaustina (Linné, 1758)

Subgénero *Laciolina* Iredale, 1937

Tellina (Laciolina) incarnata Linné, 1758

Subgénero *Moerella* Fischer, 1887

Tellina (Moerella) donacina Linné, 1758

Subgénero *Oudardia* Monterosato, 1884

Tellina (Oudardia) compressa Brocchi, 1814

Género *Arcopagia* Leach *in* Brown, 1827

Arcopagia crassa (Pennant, 1777)

Subfamilia Macominae Olsson, 1961

Género *Macoma* Leach, 1819

Subgénero *Psammacoma* Dall, 1900

Macoma (Psammacoma) elliptica (Brocchi, 1814)*

Género *Gastrana* Schumacher, 1817

Gastrana fragilis (Linné, 1758)

Familia Semelidae Stoliczka, 1870

Género *Abra* Leach *in* Lamarck, 1818

Subgénero *Syndosmya* Récluz, 1843

Abra (Syndosmya) alba (Wood, 1802)

Abra (Syndosmya) cf. longicallus (Scacchi, 1835)

Familia Psammobiidae Fleming, 1828

Subfamilia Psammobiinae Fleming, 1828

Género *Gari* Schumacher, 1817

Subgénero *Psammobia* Lamarck, 1818

Gari (Psammobia) fervensis (Gmelin, 1791)

Gari (Psammobia) uniradiata (Brocchi, 1814)

Gari (Psammobia) affinis (Dujardin, 1837)

Subfamilia Solecurtinae D'Orbigny, 1846

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Género *Solecurtus* Blainville, 1824

Solecurtus sp.1

Solecurtus sp.2

Género *Azorinus* Récluz, 1869

Azorinus chamasolen (Da Costa, 1778)

Familia Donacidae Fleming, 1828

Género *Donax* Linné, 1758

Subgénero *Cuneus* Da Costa, 1778

Donax (Cuneus) venustus Poli, 1795

Subgénero *Serrula* Mörch, 1853

Donax (Serrula) trunculus Linné, 1758

Superfamilia **Glossoidea** Gray, 1847

Familia Glossidae Gray, 1847

Género *Meiocardia* Adams & Adams, 1857

Meiocardia moltkianoides (Bellardi, 1842)

Superfamilia **Veneroidea** Rafinesque, 1815

Familia Veneridae Rafinesque, 1815

Subfamilia Venerinae Rafinesque, 1815

Género *Venus* Linné, 1758

Subgénero *Venus* Linné, 1758

Venus (Venus) verrucosa Linné, 1758

Venus (Venus) excentrica Agassiz, 1845

Subgénero *Ventricoloidea* Sacco, 1900

Venus (Ventricoloidea) nux Gmelin, 1791

Género *Circomphalus* Klein in Mörch, 1853

Circomphalus foliaceolamellosus (Dillwyn, 1817)

Circomphalus subplicatus (D'Orbigny, 1874)

Género *Ventricolaria* Keen, 1957

Ventricolaria libella (de Rayneval, Van den Hecke & Ponzi, 1854)

Subfamilia Chioninae Frizzell, 1936

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Género *Clausinella* Gray, 1851

Clausinella scalaris (Bronn, 1831)

Género *Timoclea* Brown, 1827

Subgénero *Timoclea* Brown, 1827

Timoclea (Timoclea) ovata (Pennant, 1777)

Subfamilia Pitarinae Stewart, 1930

Género *Pitar* Römer, 1857

Subgénero *Pitar* Römer, 1857

Pitar (Pitar) rudis (Poli, 1795)

Género *Callista* Poli, 1791

Subgénero *Callista* Poli, 1791

Callista (Callista) chione (Linné, 1758)

Callista (Callista) italica (Defrance, 1818)

Género *Pelecypora* Dall, 1902

Pelecypora gigas (Lamarck, 1818)

Subfamilia Dosininae Deshayes, 1853

Género *Dosinia* Scopoli, 1777

Subgénero *Asa* Basterot, 1825

Dosinia (Asa) lupinus (Linné, 1758)

Orden MYOIDA Stoliczka, 1870

Suborden MYINA Stoliczka, 1870

Superfamilia **Myoidea** Lamarck, 1809

Familia Myidae Lamarck, 1809

Subfamilia Myinae Lamarck, 1809

Género *Tugonia* Gray, 1842

Subgénero *Tugonia* Gray, 1842

Tugonia (Tugonia) anatina (Gmelin, 1791)*

Familia Corbulidae Lamarck, 1818

Subfamilia Corbulinae Lamarck, 1818

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Género *Corbula* Bruguière, 1797

Subgénero *Caryocorbula* Gardner, 1926

Corbula (Caryocorbula) revoluta (Brocchi, 1814)

Corbula (Caryocorbula) cocconii Fontannes, 1881

Subgénero *Varicorbula* Grant & Gale, 1931

Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi, 1792)

Superfamilia **Hiatelloidea** Gray, 1824

Familia Hiatellidae Gray, 1824

Género *Hiatella* Daudin *in* Bosc, 1801

Hiatella arctica (Linné, 1767)

Género *Panopea* Ménard, 1807

Panopea glycymeris (von Born, 1778)*

Subclase **ANOMALODESMATA** Dall, 1889

Orden PHOLADOMYOIDA Newell, 1965

Superfamilia **Clavagelloidea** D'Orbigny, 1843

Familia Clavagellidae D'Orbigny, 1843

Género *Clavagella* Lamarck, 1818

Subgénero *Stirpulina* Stoliczka, 1870

Clavagella (Stirpulina) pliocenica (Mayoral, 1990)*

*Clavagella (Stirpulina) sp.**

Superfamilia **Poromyoidea** Dall, 1886

Familia Poromyidae Dall, 1886

Género *Poromya* Forbes, 1844

Poromya aff. naeroides (Seguenza, 1877)*

Familia Cuspidariidae Dall, 1886

Género *Cuspidaria* Nardo, 1840

Subgénero *Cuspidaria* Nardo, 1840

Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata (Olivi, 1792)*

Cuspidaria (Cuspidaria) rostrata (Spengler, 1882)*

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Género *Cardiomya* Adams, 1864

Cardiomya costellata (Deshayes, 1835)

Familia Verticordiidae Stoliczka, 1871

Género *Verticordia* Sowerby, 1844

Subgénero *Verticordia* Sowerby, 1844

Verticordia cardiiformis Sowerby, 1844

Género *Haliris* Dall, 1886

Subgénero *Setaliris* Iredale, 1930

Haliris (Setaliris) trapezoidea (Seguenza, 1876)

Género *Pecchiolia* Meneghini, 1857

Pecchiolia argentea (Mariti, 1797)*

Listado de las especies de bivalvos identificadas en el afloramiento de Vélez Málaga

Nucula (Nucula) placentina Lamarck, 1819

Nuculana (Jupiteria) fragilis (Chemnitz, 1784)

Nuculana (Lembulus) pella (Linné, 1758)

Yoldia (Yoldia) nitida (Brocchi, 1814)

Malletia mendax (Meneghini, 1870)

Arca (Arca) noae Linné, 1758

Anadara (Anadara) diluvii (Lamarck, 1805)

Striarca lactea (Linné, 1758)

Limopsis (Pectunculina) anomala Eichwald, 1831

Glycymeris bimaculata (Poli, 1795)

Glycymeris insubrica (Brocchi, 1814)

Mytilus (Mytilus) scaphoides Bronn, 1831

Atrina pectinata (Linné, 1767)

Limaria (Limaria) inflata (Chemnitz, 1784)

Ostrea (Ostrea) edulis Linné, 1758

Neopycnodonte cochlear (Poli, 1795)

Chlamys (Chlamys) multistriata (Poli, 1790)
Aequipecten (Perapecten) scabrella (Lamarck, 1819)
Hinnites crispus (Brocchi, 1814)
Pecten (Pecten) jacobaeus (Linné, 1758)
Pecten (Pecten) benedictus Lamarck, 1901
Pecten (Pecten) sp.
Parvamussium duodecimlamellatum (Bronn, 1831)
Amusium cristatum (Bronn, 1827)
Spondylus (Spondylus) gaederopus Linné, 1758
Anomia ephippium Linné, 1758
Myrtea spinifera (Montagu, 1803)
Cardites pectinatus (Brocchi, 1814)
Glans (Glans) intermedia (Brocchi, 1814)
Chama (Psilopus) gryphoides Linné, 1758
Pseudochama gryphina (Lamarck, 1819)
Cardium (Bucardium) hians (Brocchi, 1814)
Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata (Sowerby, 1841)
Acanthocardia (Acanthocardia) sp.
Tellina (Moerella) donacina Linné, 1758
Tellina (Oudardia) compressa Brocchi, 1814
Tellina (Tellinella) distorta Poli, 1791
Arcopagia aff. ventricosa De Serres, 1829
Macoma (Psammacoma) elliptica (Brocchi, 1814)
Gastrana fragilis (Linné, 1758)
Glossus humanus (Linné, 1758)
Venus (Ventricoloidea) nux Gmelin, 1791
Circomphalus foliaceolamellosus (Dillwyn, 1817)
Clausinella fasciata (Da Costa, 1778)
Timoclea (Timoclea) ovata (Pennant, 1777)
Pelecypora islandicoides (Lamarck, 1819)

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Dosinia (Asa) lupinus (Linné, 1758)

Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi, 1792)

Panopea glycymeris (von Born, 1778)

Familia Nuculidae Gray, 1824

Género *Nucula* Lamarck, 1799

(Tipo: *Arca nucleus* Linné, 1758)

Subgénero *Nucula* Lamarck, 1799

Nucula (Nucula) nucleus (Linné, 1758)

(Lám. 1, figs. 1-5)

1814 *Arca nucleus* Linné. Brocchi, p. 480.

1898 *Nucula nucleus* (Linné). Sacco, p. 44, lám. 10, figs. 24-27.

1907 *Nucula nucleus* (Linné). Almera, p. 221.

1907 *Nucula nucleus* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 125, lám. 11, figs. 22-29.

1969 *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N231, fig. A3, 10.

1970 *Nucula nucleus* (Linné). Parenzan, p. 30, lám. 1, fig. 3.

1974 *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné). Malatesta, p. 6, lám. 1, figs. 11 a-b.

1976 *Nucula nucleus* (Linné). Tebble, p. 25, lám. 1, fig. e.

1979 *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné). Cuenca Anaya, p. 94, lám. 1, figs. 3-4.

1980 *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné). Marasti & Raffi, p. 6.

1981 *Nucula (Nucula) nucleus nucleus* (Linné). Lauriat-Rage, p. 25, lám. 1, figs. 1 a-b.

1982 *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné). Andrés Galache, p. 97, lám. 1, figs. 1-4.

1984 *Nucula nucleus* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 57.

1986 *Nucula (Nucula) nucleus nucleus* (Linné). Lauriat-Rage, p. 44, lám. 1, figs. 1 a-b.

1986 *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné). Studencka, p. 11, lám. 1, fig. 1.

1988 *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné). Castaño, *et al*, p. 179.

1989 *Nucula (Nucula) nucleus nucleus* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 138, lám. 2, figs. 1 a-b.

1990 *Nucula nucleus* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 77, 273.

1992 *Nucula nucleus* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 254.

1993 *Nucula nucleus* (Linné). Pope & Goto, p. 37, lám. 1, figs. 16 a-b.

Material recogido y citado

Se dispuso de 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, 1 valva izquierda de Padrón y 1 valva derecha de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se comparó con 2 ejemplares completos actuales de la misma especie de la Caleta de Vélez (Málaga) y 3 del oeste del Mar de Alborán de la colección VL, así como con numerosos ejemplares actuales de Ceuta, Algeciras, Fuengirola (Málaga) y Caleta de Vélez (Málaga) de la colección RM y con 3 valvas derechas, 4 valvas izquierdas de *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841 del Plioceno inferior de Velerín y 1 valva derecha y 1 ejemplar completo de Padrón y 2 valvas derechas de Parque Antena, de *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck, 1819 y 1 valva derecha de Padrón de *Nucula (Nucula) jeffreysi* Bellardi, 1875, de la colección DGEM.

Descripción

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Concha pequeña, subtriangular, convexa, más o menos redondeada o alargada, de aspecto sólido, equivalva e inequilateral. Umbo opistogiro, situado en la mitad posterior de la valva.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 4.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 5.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 4.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm.

Margen dorsal anterior curvado, el margen dorsal posterior puede ser más o menos rectilíneo. Márgenes anterior y posterior curvados, el posterior más corto que el anterior. Borde ventral dentado y regularmente arqueado.

Ornamentación de las valvas formada por finas líneas concéntricas de crecimiento cruzadas por estrías radiales que se hacen más patentes hacia el borde ventral de la concha.

Lúnula poco definida, escudete elíptico. Plataforma cardinal alargada y estrecha.

Superficie interna de la concha nacarada. Impresiones de los músculos aductores redondeadas, algo alargadas y de gran tamaño. Línea paleal paralela al borde ventral y situada aproximadamente en la mitad de la longitud umbo-paleal de la valva. Borde ventral crenulado.

Charnela taxodonta, los dientes se disponen alineados a lo largo de los márgenes anterior y posterior siendo el número de dientes posterior de 9-6 y el número de dientes anteriores de 15-16. Entre las dos hileras de dientes y debajo de ellas, aparece un resilifer triangular.

Discusión

Nucula (Nucula) nucleus es el tipo del género *Nucula* Lamarck, 1799 (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Según Glibert & Van de Poel, (1965) y Lauriat-Rage (1981), *N. nucleus* se subdivide en 2 subespecies: *N. nucleus degrangei* Peyrot, 1913 es característica del Mioceno atlántico, y *N. nucleus nucleus* (Linné) del Neógeno hasta la actualidad, común en el Mioceno medio nórdico. *N. nucleus degrangei* se diferencia morfológicamente de *N. nucleus nucleus* por su forma menos elevada y más oblicua y por su umbo más opistogiro. Esta última se encuentra presente en el Redoniense (Plioceno inferior atlántico). Es interesante señalar que la subespecie Redoniense es la forma moderna. Sin embargo, la mayoría de los autores (Sacco, 1898; Cerulli-Irelli, 1907; Malatesta, 1974; Marasti & Raffi, 1980; Studenck, 1986, entre otros) no consideran la existencia de subespecies, y teniendo en cuenta la distribución actual de la especie y su gran variabilidad se puede considerar a todas las formas como una única especie *N. (N.) nucleus*.

Cuando se comparan los ejemplares encontrados en el Plioceno de Estepona con ejemplares actuales del Mar de Alborán se observa como las diferencias son las propias de la especie, que en general es el presentar una formas más redondeadas en ejemplares de menor talla, frente a formas más triangulares en los de mayor talla, en conclusión todos los ejemplares estudiados pertenecen a la misma especie.

N. nucleus (Linné) se diferencia de *N. nitida* Sowerby por ser esta última más alargada y redondeada, presentar el margen anterior un ángulo con el ventral más pronunciado, la concha tiene un aspecto más frágil. Respecto a *N. sulcata* Bronn, se diferencia de ésta principalmente en la ornamentación, siendo la de *N. sulcata* a base de líneas concéntricas muy marcadas.

De la especie *N. placentina* Lamarck, 1819 se diferencia por ser esta última de mayor talla, margen dorsal anterior más cóncavo y concha más sólida.

Por último *N. jeffreysi* Bellardi, 1875 se diferencia de *N. nucleus* por ser de menor talla, poseer una ornamentación a base de lamelas concéntricas y presentar un menor número de dientes en la charnela.

Malatesta (1974) indica está citada en el Oligoceno de Paesi Bassi, aunque ésta es la única cita de la especie para el Oligoceno, la cual se puede considerar dudosa.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Marruecos; Siria; Túnez; Argelia; Dinamarca; Holanda; Suiza; Austria; Hungría; Rumanía; Ucrania; Rusia; Yugoslavia; Bélgica; Norte de Alemania; Cuenca de Aquitania, Cuenca del Ródano (Francia); Portugal; Grecia (Malatesta, 1974); Solicrup, Santa Magdalena (Cataluña, España) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Marruecos; Siria; Líbano; Egipto; Argelia; Túnez; Inglaterra; Bélgica; Holanda; Dinamarca; Cuenca del Ródano (Francia); Cerdeña; Sicilia; Grecia; Islas del Egeo; Chipre (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Anjou, Basse-Loira, Cotentin, Normandía (Lauriat-Rage, 1981; 1986), Marnière (La Limouzinière, Loira Atlantico) (Lauriat-Rage, *et al*, 1989) (Francia); Isla de Ischia, Sanese, Valle de Andona (Brocchi, 1814), Astigiana, Cresentino, Génova, Nizzardo, Parella canavese, Piacentino, Rio Torsero, Savona Fornaci, Ventimiglia, Villalvernia (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898) (Italia); Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno, Villa Madama (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Inglaterra; Niza (Francia); Sicilia; Corinto; Rodas (Malatesta, 1974).

Actualidad: Atlántico: Groenlandia y Noruega al Cabo de Buena Esperanza (Sudáfrica); Mediterráneo (Malatesta, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Pope & Goto, 1993); Mar Negro y Bósforo (Parenzan, 1974); Océano Indico y Sur del Cabo de Hornos (Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra a cierta distancia de la costa sobre fondos de arenas gruesas y fangos, a unos 150 m de profundidad (Malatesta, 1974); Parenzan (1974) la cita desde pocos metros hasta casi 1000 m de profundidad.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas, conglomerados y arenas conglomeráticas, en el

Plioceno inferior de la misma Cuenca se encuentra en arcillas azules (Rio Torsero, Savona Fornaci) (Sacco, 1898). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se encuentra en arenas gruesas, al igual que en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga).

Nucula (Nucula) placentina Lamarck, 1819

(Lám. 1, figs. 6, 7)

1874 *Nucula placentina* Lamarck. Orueta, p. 19.

1882 *Nucula placentina* Lamarck. Fontannes, p. 179, lám. 11, figs. 5 a-b.

1898 *Nucula placentina* Lamarck. Sacco, p. 46, lám. 10, figs. 35-40.

1907 *Nucula placentina* Lamarck. Almera, p. 221.

1907 *Nucula placentina* Lamarck. Cerulli-Irelli, p. 123, lám. 11, figs. 19-21.

1966 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Palla, p. 407, lám. 18, figs. 1 a-b.

1970 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Annoscia, p. 217, lám. 3, figs. 4 a-b.

1973 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Marasti, p. 99.

1974 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Malatesta, p. 7, lám. 1, figs. 13 a-b.

1979 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Cuenca Anaya, p. 94, lám. 1, figs. 1-2.

1980 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Anfossi & Brambilla, p. 56, lám. 5, figs. 1 a-b.

1980 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Marasti & Raffi, p. 6.

1983 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Domènech, p. 53, lám. 1, figs. 1-3.

1984 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Domènech, p. 10.

1985 *Nucula placentina* Lamarck. Martinell & Domènech, p. 66, lám. 4, figs. 1 y 4.

1986 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. Domènech, p. 118, figs. 3 a-b.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

1992 *Nucula placentina* Lamarck. Cavallo & Repetto, p. 176, fig. 517.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas (1 fragmentada) y 4 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Padrón y 2 valvas derechas de Parque Antena, de la colección DGEM.

Ha sido citada anteriormente para el Plioceno de los antiguos Tejares de Málaga (Orueta, 1874).

Material de comparación

Se comparó con 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, 1 valva izquierda de Padrón y 1 valva derecha de Guadalmanza, de *Nucula* (*Nucula*) *nucleus* (Linné, 1758); 4 valvas izquierdas de Velerín y 3 valvas derechas de Padrón de *Nucula* (*Nucula*) *nitida* Sowerby, 1841 y 1 valva derecha de Padrón de *Nucula* (*Nucula*) *jeffreysi* Bellardi, 1875, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, sólida, triangular-transversa, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño, opistogiro, situado en la mitad posterior de la valva.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 13.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 15.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 10.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 12.00 mm.

Margen dorsal anterior describiendo una profunda concavidad y más corto que el margen dorsal posterior que es convexo. Márgenes anterior y posterior de la concha curvados, siendo el anterior de algo mayor longitud que el posterior. Tanto el margen anterior como el posterior forman un ángulo con el ventral que es arqueado. El margen ventral asciende hacia el posterior de la valva.

Ornamentación formada por finas líneas concéntricas de crecimiento que se hacen más marcadas a intervalos y hacia el borde ventral, cruzadas por finísimas estrías radiales de forma regular, que hacen el margen ventral dentado, y formando un reticulado bien visible.

Escudete elíptico y bien visible, lúnula delgada y alargada, muy reducida. Ligamento interno.

Interior de la concha nacarado. Impresión del músculo aductor anterior alargado y posterior redondeado, formando una impresión más profunda. Línea paleal paralela al borde ventral y situada en la mitad inferior de la valva. Borde ventral crenulado.

Charnela taxodonta, siendo el número de dientes posteriores menor que los anteriores (5-9 frente a 15-20). Los dientes se disponen a lo largo de los márgenes anterior y posterior. Hacia la parte anterior aparece un resilifer pequeño y alargado.

Discusión

N. placentina es una especie de morfología muy constante y característica, por lo que es difícilmente confundible con otras especies del género que se encuentran en el Plioceno de Málaga, sobre todo por su mayor talla, mayor grosor de la concha y por presentar un escudete excavado más profundamente.

N. placentina es común en el Plioceno (especialmente inferior) circunmediterráneo; donde alcanza su máxima difusión (Sacco, 1898; Palla, 1966). Se trata de una especie citada repetidamente en el registro fósil. Según Sacco (1898) es representativa del Serravaliense y del Tortoniense de Italia septentrional. Se difunde ampliamente en el Plioceno mediterráneo. La última cita se considera de yacimientos de Sicilia; después desaparece, probablemente como consecuencia de la crisis ecológica del Riss (Malatesta, 1974).

Las diferencias con la especie afín *N. nucleus* (Linné, 1758) han sido discutidas anteriormente. De *N. nitida* Sowerby, 1841 se diferencia en que *N. placentina* es de mayor talla, más triangular, con un margen dorsal anterior más cóncavo, más sólida y presenta una fina estriación bien visible sobre toda la superficie de la valva, mientras que *N. nitida* presenta una ornamentación sólo visible al binocular.

De la especie *N. jeffreysi* Bellardi, 1875 se diferencia, además de poseer ésta una menor talla y una concha más delicada, por presentar una ornamentación bien diferenciable, con lamelas que cubren toda la superficie de la valva.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Marruecos; Polonia; Hungría (Malatesta, 1974).

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Mioceno inferior-medio: Albugnano, Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898; Palla, 1966).

Mioceno superior: Tortonense: Argelia; Hungría; Polonia (Marasti, 1973); Montegibbio, St. Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898; Marasti, 1973), T. Stirone (Marasti, 1973) (Italia).

Plioceno: Siria; Líbano; Argelia; Marruecos; Albania; Chipre; Provenza, Cuenca del Ródano (Francia) (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Cuenca de Rosellón (Francia) (Fontannes, 1882); Albenga, Astigiana, Bene-Vagienna, Bordighera, Borzoli, Crescentino, Génova, Masserano, Nizzardo, Piacentino, Rio Orsecco, Rio Torsero, Savona Fornaci, Trino, Val Stura de Cuneo, Ventimiglia, Villalvernia, Volpedo, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Bassa Val d'Elsa (Toscana occidental) (Palla, 1966), Venosa (Potenza) (Annoscia, 1970), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Sans, Les Corts (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Padrón, Parque Antena (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Rodas (Malatesta, 1974); Colle di S. Colombano (Lambro, Lombardía) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Pleistoceno inferior: Grammichele (Sicilia), Vallebiaia (Italia) (Palla, 1966).

Ecología y paleoecología

Habitó mares litorales (Annoscia, 1970). Según Domènech (1986), la presencia de *N. placentina* Lamarck en los mares pliocenos indicaría un medio de salinidad normal y una cierta profundidad. *N. placentina* Lamarck era una especie infáunica superficial y detritívora, propia de sustratos móviles, arenosos-arcillosos principalmente. Malatesta (1974), indica que los Nuculoideos viven actualmente en mares fríos, pero existen algunas especies en mares tropicales donde viven en aguas profundas.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas, conglomerados y arenas conglomeráticas, en el Tortoniense en sedimentos pelíticos profundos y arcillas y en el Plioceno inferior de la misma Cuenca se encuentra en arcillas azules y arenas grises (Sacco, 1898). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se encuentra en arenas gruesas, al igual que en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga).

Nucula (Nucula) nitida Sowerby, 1841

(Lám. 1, figs. 10-14)

1898 *Nucula nitida* Sowerby. Sacco, p. 47, lám. 11, figs. 5-6.

1907 *Nucula nitida* Sowerby. Almera, p. 221.

1907 *Nucula nitida* Sowerby. Cerulli-Irelli, p. 125, lám. 11, fig. 30-32.

1950 *Nucula nitida* Sowerby. Nicklès, p. 162, fig 300.

1970 *Nucula turgida nitidosa* (Winckworth). Parenzan, p. 31, lám. 1, fig. 5.

1975 *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby. Pavia, lám. 12, figs 12-13.

1979 *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby. Cuenca Anaya, p. 94.

1980 *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby. Marasti & Raffi, p. 6.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

1982 *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby. Andrés Galache, p. 100, lám. 1, figs. 5-6.

1984 *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby. González Delgado, *et al*, p. 19.

1984 *Nucula nitidosa* Winckworth. Van Aartsen, *et al*, p. 57.

1986 *Nucula (Nucula) nitidosa* Winckworth. Studencka, p. 13, lám. 1, fig. 3.

1988 *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby. Castaño, *et al*, p. 179.

1990 *Nucula nitidosa* Winckworth. Sabelli, *et al*, p. 77, 273.

1992 *Nucula nitidosa* Winckworth. Cavallo & Repetto, p. 176, fig. 516

1992 *Nucula nitidosa* Winckworth. Cossignani, *et al*, fig. 253.

1993 *Nucula nitidosa* Winckworth. Poppe & Goto, p. 37, lám. 1, figs. 15 a-b.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 ejemplar con las dos valvas articuladas aunque fragmentado de Padrón y 3 valvas derechas (2 fragmentadas) y 4 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se comparó con 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) del Plioceno de Velerín, 1 valva izquierda de Padrón y 1 valva derecha de Guadalmansa de *N. (N.) nucleus* (Linné, 1758); 2 valvas derechas de Parque Antena, de *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck, 1819 y 1 valva derecha de Padrón de *Nucula (Nucula) jeffreysi* Bellardi, 1875, de la colección DGEM.

Descripción

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Concha pequeña, subtriangular y alargada, convexa, de aspecto frágil, equivalva e inequilateral. Umbo prominente, opistogiro, situado hacia la mitad posterior de la valva.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 7.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 8.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm.

Borde dorsal anterior y posterior arqueados, siendo el anterior de mayor longitud que el posterior. Borde ventral arqueado y dentado.

A simple visa parece no mostrar ornamentación ya que ésta es muy tenue haciéndose sólo patente al binocular. Se halla formada por finas líneas de crecimiento concéntricas que se hacen algo más patentes hacia el margen anterior. Finísimas estrías radiales que se entrecruzan con las líneas concéntricas de crecimiento.

Lúnula poco definida, escudete muy reducido y casi circular. Plataforma cardinal estrecha y alargada.

Charnela taxodonta, siendo mucho menor el número de dientes posteriores (5-6) que anteriores (10-17) y más desarrollados hacia los extremos. Presenta un resilifer triangular que separa las dos hileras de dientes.

En los ejemplares de que dispongo, no se distingue debido a su estado de conservación, impresiones musculares ni línea paleal. Margen interno crenulado.

Discusión

Se trata de una especie de convexidad variable, con formas con el diámetro antero-posterior más o menos desarrollado, pero con márgenes siempre redondeados, nunca rectilíneos o cóncavos.

La diferencias con otras especies afines *N. (N.) nucleus* (Linné, 1758) y *N. (N.) placentina* Lamarck, 1819 encontradas en el Plioceno del área de Estepona han sido discutidas anteriormente.

De *Nucula (Nucula) jeffreysi* Bellardi, 1875 se diferencia *N. nitida* por se de algo menor talla, de márgenes más redondeados, más ancha que alta y no presentar ornamentación visible.

Cavallo y Repetto (1992) indican que *Nucula (Nucula) nitidosa* Winckworth, 1930 es la denominación actualmente utilizada en sustitución del sinónimo *N. (N.) nitida* Sowerby, 1833 non Brocchi, 1814. Sin embargo, se debe mantener la denominación de Sowerby (1833) por ser la primera nominación válida.

La especie *Nucula turgida nitidosa* es un sinónimo de *N. nitida* según se deduce de la descripción y figuras ilustradas por Parenzan (1974).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Plioceno inferior: Astigiana, Monte Roero (Alba), Villalvernia (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Cuaternario: Marruecos (Nicklès, 1953).

Actualidad: Atlántico: Mar del Norte, Noruega e Inglaterra al sur de Angola y Guinea (oeste de África); Mediterráneo (Nicklès, 1953; Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Vive sobre arenas finas y gruesas entre 7 y 250 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Parenzan (1970) indica que se encuentra a partir de los 50 m de profundidad en el Mediterráneo, sobre fondos fangosos y detritos organogénicos. Castaño, *et al* (1988) la citan en fondos arenosos-pelíticos, infaunal, sedimentívora, perteneciente a biocenosis de algas fotosintéticas y habitante de los pisos infralitoral y circalitoral.

En el Plioceno inferior y superior de Italia se encuentra en arenas gruesas (Cerulli-Irelli, 1907; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), así como en el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y de Estepona (Málaga).

Nucula (Nucula) jeffreysi Bellardi, 1875

(Lám. 1, figs. 8, 9)

1898 *Nucula jeffreysi* Bellardi. Sacco, p. 49, lám. 11, figs. 20-23.

1907 *Nucula jeffreysi* Bellardi. Cerulli-Irelli, p. 126, lám. 11, figs. 38-40.

1980 *Nucula (Lamellinucula) jeffreysi* Bellardi. Marasti & Raffi, p. 6.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

1992 *Nucula jeffreysi* Bellardi. Cavallo & Repetto, p. 176, fig. 515.

Material recogido y citado

Se dispone de un único ejemplar, una valva derecha sin fragmentar de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se comparó con 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) del Plioceno de Velerín, 1 valva izquierda de Padrón y 1 valva derecha de Guadalmanza de *N. (N.) nucleus* (Linné, 1758); 2 valvas derechas de Parque Antena, de *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck, 1819 y 4 valvas izquierdas de Velerín y 3 valvas derechas de Padrón de *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, triangular, convexa, alargada antero-posteriormente, de aspecto solido, equivalva e inequilateral. Umbo prosogiro, prominente, situado en la mitad posterior de la valva.

Diámetro umbo-paleal medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior medido: 4.00 mm.

Márgenes dorsal anterior y posterior casi rectilíneos, margen ventral arqueado.

Ornamentación formada por lamelas concéntricas marcadas, aplanadas, con aspecto escalonado, uniformemente repartidas por toda la concha excepto hacia el umbo, donde se hacen más tenues hasta desaparecer. No aparecen estrías radiales.

Escudete subcircular y bien visible, lúnula alargada y muy reducida. Ligamento interno. Interior de la concha nacarado. El estado de conservación de la concha no permite distinguir las impresiones musculares. Margen ventral crenulado.

Charnela taxodonta, con número de dientes anteriores mayor que los posteriores (12 frente a 6). Los dientes se disponen a lo largo de los márgenes anterior y posterior, presentando la hilera anterior mayor desarrollo hacia el extremo más lejano del umbo y el posterior hacia el más cercano. Las dos hileras de dientes se separan por un resilifer triangular.

Discusión

El subgénero *Lamellinucula* Schenck, 1944 (tipo: *Nucula tamatavica* Odhner, 1943) se caracteriza por presentar una escultura concéntrica bien marcada, una débil costulación radial y márgenes internos crenulados (Cox, *et al in* Moore, 1969), sin embargo, la especie *N. jeffreysi* no presenta costulación radial por lo que no considero que se encuadre en este subgénero, según indican Marasti & Raffi (1980).

La especie es claramente distinguible por su pequeña talla, su forma triangular muy marcada, y su ornamentación formada por marcadas lamelas concéntricas, aplanadas, con aspecto escalonado, uniformemente repartidas por toda la concha.

Nuestro ejemplar es muy similar al ilustrado por Cavallo & Repetto (1992), sobre todo por la ornamentación, lamelas concéntricas

cuadrangulares y muy regulares. Es también alargada, muy triangular y de umbo muy prominente, por lo que no cabe duda de que son la misma especie.

Se distingue claramente de *N. (N.) sulcata* Bronn por su ornamentación, formada en esta última, por lamelas concéntricas irregulares y redondeadas que se hallan cruzadas por finas líneas radiales. Respecto a la charnela, la hilera de dientes posteriores de *N. (N.) jeffreysi* Bellardi es casi la mitad en longitud que la anterior, mientras que en *N. (N.) sulcata* Bronn, aun siendo de menor tamaño, la diferencia de longitud es menor.

Las diferencias con las especies afines *N. (N.) nitida* Sowerby, 1841 y *N. (N.) placentina* Lamarck, 1819 han sido discutidas anteriormente.

El ejemplar de que dispongo es muy similar a la fotografía de *N. sulcata* que aparece en Anfossi & Brambilla (1980) por lo que se puede considerar dudosa la identificación de este autor.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno: Sicilia (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Astigiana, Crescentino, Monte Roero (Alba), Zinola (Savona) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Padrón (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Ecología y paleoecología

Según Sacco (1898) es una especie que habitó zonas litorales.

En el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1898), en Monte Roero (Alba) se encuentra en arenas gruesas (Cavallo & Repetto, 1992) (Italia). En el Plioceno inferior de Estepona también aparece en arenas de grano grueso a medio.

Familia Nuculanidae Adams & Adams, 1858

Género *Nuculana* Link, 1807

(Tipo: *Arca rostrata* Chemnitz, 1774)

Subgénero *Nuculana* Link, 1807

Nuculana (Nuculana) clavata (Calcara, 1841)

(Lám. 1, figs. 15-18)

1841 *Nucula clavata* Calcara. Calcara, p. 33, lám. 1, fig. 10.

1892 *Leda bellardii* Lévy y Bergeron. Lévy y Bergeron, p. 301, lám. Q, fig. 1.

1892 *Leda bellardii* Lévy y Bergeron. Mallada, p. 237.

1898 *Leda clavata* (Calcara). Sacco, p. 51, lám. 11, figs. 24-26.

1907 *Leda clavata* (Calcara). Almera, p. 222.

1917 *Leda bellardii* Lévy y Bergeron. Orueta, p. 418.

1979 *Nucula (Nucula) clavata* Calcara. Cuenca Anaya, p. 95, lám. 1, fig. 7.

1980 *Nuculana (Nuculana) clavata* (Calcara). Marasti & Raffi, p. 7.

Material recogido y citado

Se dispone de 38 valvas derechas (14 fragmentadas), 25 valvas izquierdas (6 fragmentadas) y 2 ejemplares articulados de Velerín; 4 valvas derechas (fragmentadas) y 5 izquierdas (4 fragmentadas) de Padrón; 1 valva derecha (fragmentada) y 5 izquierdas (fragmentadas) y todas en muy mal estado de conservación de Guadalmanza y 38 valvas derechas (20 fragmentadas), 26 valvas izquierdas (16 fragmentadas) y 4 ejemplares articulados y fragmentados de Parque Antena, de la colección DGEM.

Ha sido citada anteriormente en el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Málaga) con la denominación de *Leda bellardii* Lévy y Bergeron, 1892 (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Descripción

Concha de pequeño tamaño, alargada antero-posteriormente, de aspecto frágil, sólida, poco convexa, equivalva e inequilateral. Umbo opistogiro, muy pequeño.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 14.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.00 mm.

Margen dorsal anterior convexo, redondeado que se continua con el margen ventral. Margen posterior cóncavo, perfectamente arqueado, en su término no se une al margen ventral, sino que se continua en el escudo que une al margen ventral en ángulo recto, encontrándose truncado, no cerrando perfectamente las dos valvas en el extremo posterior; el margen dorsal posterior es mucho más largo que el anterior.

Ornamentación formada por finas estrías concéntricas de crecimiento. En el margen dorsal posterior forma un reborde donde las estrías concéntricas se hacen más pronunciadas.

Lúnula poco definida, delgada y elíptica. Escudete de gran tamaño que recorre todo el margen dorsal posterior, elíptico, más ancho hacia el extremo posterior. El ligamento es alargado, ocupando toda la parte central del escudete.

Charnela taxodonta. Dientes anteriores en número de 8-16, más desarrollados hacia el extremo exterior, hacia el interior los dientes son casi imperceptibles. Los posteriores están más desarrollados en el centro que en los extremos y casi desaparecen en el extremo proximal al umbo, su número varía entre 16-30. Las dos hileras de dientes quedan separadas por un resilifer amplio y triangular.

Interior de la concha liso. El reborde, formado en el extremo posterior, queda marcado interiormente. Impresión del músculo aductor anterior de gran tamaño y triangular, la impresión posterior también es triangular y de menor tamaño. Línea paleal en la mitad inferior de la valva y paralela al margen ventral. Presenta seno paleal.

Discusión

Leda Schumacher, 1817 es un sinónimo de *Nuculana* Link, 1807 que es un género distinto de *Nucula* Lamarck, 1799 (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

La especie *N. clavata* coincide ampliamente con la descripción del género y la figura del tipo ilustrada por Cox, *et al in* Moore (1969), por lo

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

que no cabe duda de su encuadramiento en dicho género, si bien esta especie presenta un rostro más alargado que la especie tipo del género.

Se puede confundir con *Nuculana (N.) hoernesii* Bellardi pero ésta presenta un rostro rectilíneo y no curvado como en *Nuculana (N.) clavata* (Calcara), con un margen ventral menos convexo.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno: Altavilla (Palermo, Sicilia) (Calcara, 1841), Génova (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898) (Italia).

Plioceno inferior: Albenga, Astigiana, Bordighera, Piacentino, Rio Torsero, Viale presso Montafia (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898); Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona) (Málaga).

Ecología y paleoecología

Afín a la especie actual *Leda extenuata* Dall que vive a grandes profundidades (Sacco, 1898).

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arcillas azules. En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas de grano grueso.

Subgénero *Jupiteria* Bellardi, 1875

(Tipo: *Nuculana concava* Bronn, 1831)

Nuculana (Jupiteria) concava (Bronn, 1831)

(Lám. 1, figs. 21, 22)

1898 *Jupiteria concava* (Bronn). Sacco, p. 56-57, lám. 12, figs. 1-3.

1907 *Leda (Jupiteria) concava* (Bronn). Cerulli-Irelli, p. 130, lám. 12, figs. 11-13.

1974 *Nuculana (Jupiteria) concava* (Bronn). Malatesta, p. 11, lám. 2, fig. 4.

1980 *Nuculana (Jupiteria) concava* (Bronn). Marasti & Raffi, p. 7.

1992 *Nuculana (Jupiteria) concava* (Bronn). Cavallo & Repetto, p. 176, fig. 521.

Material recogido y citado

Se dispone de 7 valvas derechas (1 fragmentada) y 6 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha triangular, redondeada, alargada antero-posteriormente, la parte posterior termina en un ángulo agudo, la anterior es redondeada, convexa, sólida, de pequeño tamaño, equivalva e inequilateral. Umbo prominente y opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 17.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.00 mm.

Margen dorsal anterior ligeramente convexo, arqueándose de forma pronunciada al llegar al borde ventral, margen dorsal-posterior cóncavo; en la unión al borde ventral forma un ángulo agudo. Borde ventral regularmente arqueado.

Ornamentación formada por finas estrías concéntricas de crecimiento que se distribuyen de forma regular por toda la superficie de la concha sin dejar espacio interlamelar entre ellas y bien visibles.

Lúnula poco definida, escudete elíptico y bien visible, área ligamentaria estrecha y alargada que ocupa el centro del escudete.

Charnela taxodonta con el número de dientes anteriores entre 7-12 y los posteriores varían entre 11-13. Dientes más desarrollados en la parte central de la hilera. Debajo del umbo presenta un resilifer triangular que separa las dos hileras de dientes.

Interior de la concha liso. Impresiones musculares circulares, siendo la anterior mayor que la posterior. Línea paleal paralela al margen ventral y en aproximadamente en el 1/4 inferior de la altura de la valva. No se aprecia seno paleal.

Discusión

Nuculana (Jupiteria) concava es la especie tipo del subgénero *Jupiteria* (Cox, et al in Moore, 1969).

Sacco (1898) indica que *N. concava* puede derivar de *Jupiteria brocchii* (Bellardi) que es la forma miocénica, si bien no justifica dicha suposición.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Cuenca de Viena (Austria); Polonia; Liguria, Piemonte (Italia) (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, S. Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Argelia; Francia; Altavilla (Malatesta, 1974), Génova (Sacco, 1898) (Italia).

Plioceno inferior: Albenga, Astigiana, Bordighera, Borzoli, Bussana, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Umbria, Tabiano Bagni (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Ficarazzi (Palermo) (Italia) (Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

Las especies actuales pertenecientes al género *Jupiteria* viven actualmente en Europa, Mediterráneo, América del Norte, Caribe, Australia y Nueva Zelanda (Malatesta, 1974).

En el Tortonense de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelítico-profundas y en arcillas; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas.

Subgénero *Saccella* Woodring, 1925

(Tipo: *Arca fragilis* Chemnitz, 1784)

Nuculana (Saccella) fragilis (Chemnitz, 1784)

(Lám. 1, figs. 19, 20)

1882 *Leda commutata* Philippi. Fontannes, p. 181, lám. 11, figs. 6-7.

1898 *Leda fragilis* (Chemnitz). Sacco, p. 53, lám. 11, figs. 41-43.

1907 *Leda commutata* Philippi. Almera, p. 222.

1907 *Leda commutata* Philippi var. *lirata* Almera & Bofill. Almera, p. 222, lám. 16, figs. 3 a-b.

1907 *Leda fragilis* (Chemnitz). Cerulli-Irelli, p. 129, lám. 11, figs. 49-51, lám. 12, figs. 1-5.

1970 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Annoscia, p. 218, lám. 3, figs. 5-8.

1974 *Nuculana (Saccella) commutata* (Philippi). Malatesta, p. 12-13, lám. 2, fig. 3.

1974 *Nuculana fragilis* (Chemnitz). Parenzan, p. 33-34, lám. 1, fig. 13.

1979 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Cuenca Anaya, p. 94, lám. 1, figs. 5, 6.

1980 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Marasti & Raffi, p. 7.

1981 *Nuculana (Nuculana) fragilis* (Chemnitz). Lauriat-Rage, p. 26-27, lám. 1, fig. 3.

1981 *Nuculana (Nuculana) fragilis* (Chemnitz). Robba, p. 100.

1982 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Andrés Galache, p. 106-108, lám. 1, figs. 10-11.

1983 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Domènech, p. 65, lám. 1, figs. 17-23.

1984 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Domènech, p. 10.

1984 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). González Delgado, *et al*, p. 19.

1984 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Martinell, Domènech & Marquina, lám. 2, figs. 1-2.

1985 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Martinell & Domènech, lám. 2, figs. 1-2.

1986 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Domènech, p. 123-127, lám. 1, figs. 2-3, M-R.

1986 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Studencka, p. 14, lám. 1, figs. 2, 5, 7-10.

1988 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). Castaño, *et al*, p. 179.

1990 *Nuculana (Jupiteria) commutata* (Philippi). Sabelli, *et al*, p. 77, 275.

1992 *Nuculana (Jupiteria) commutata* (Philippi). Cavallo & Repetto, p. 176, fig. 521.

1992 *Nuculana (Jupiteria) commutata* (Philippi). Consignani, *et al*, fig. 258.

1993 *Nuculana commutata* (Philippi). Poppe & Goto, p. 35, lám. 2, figs. 1 a-b.

Material recogido y citado

Se dispone de 140 valvas derechas (7 fragmentadas), 136 valvas izquierdas (11 fragmentadas) y 35 ejemplares articulados de Velerín; 59 valvas derechas (8 fragmentadas), 54 valvas izquierdas (4 fragmentadas) y 4 ejemplares articulados (2 fragmentados) de Padrón; 23 valvas derechas (3 fragmentadas), 17 valvas izquierdas (4 fragmentada) y 5 ejemplares articulados (1 fragmentado) de Parque Antena y 61 valvas derechas (8 fragmentadas), 75 valvas izquierdas (8 fragmentadas) y 7 ejemplares articulados de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha pequeña, sólida, subtriangular, más o menos alargada antero-posteriormente, convexa, inequivalva y equilateral. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 1.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Margen dorsal anterior ligeramente convexo, casi rectilíneo, más corto que el posterior; éste se une al margen ventral con una amplia curvatura. Margen dorsal posterior cóncavo que se une al margen ventral con un ángulo agudo puntiagudo, el cual puede ser más o menos alargado y más o menos agudo o redondeado y arqueado hacia arriba. Margen ventral regularmente arqueado.

Ornamentación formada por lamelas concéntricas dispuestas paralelas entre sí de forma regular y que cubren de forma uniforme toda la superficie de la concha. Estas lamelas pueden ser redondeadas o escalonadas y más o menos pronunciadas. Existe una carena posterior, la cual queda marcada internamente, y que va desde el umbo al margen ventral que junto con el borde dorsal posterior delimita un rostro triangular amplio. Este rostro mantiene la misma ornamentación que el resto de la concha. El área anterior presenta 2 carenas que van desde el umbo al margen ventral y que delimitan una zona triangular también apreciable internamente.

Por encima del rostro y delimitado por el margen dorsal se encuentra el escudete, amplio y bien delimitado, alargado, la ornamentación está formada por los cordones de la superficie externa que al sobrepasar el margen dorsal se hacen más tenues y cambian su dirección hacia el umbo.

Área ligamentaria elíptica, ocupando aproximadamente la mitad de la longitud del escudete. La lúnula es semicircular, alargada, la ornamentación superficial tiende a desaparecer hacia la lúnula o se convierte en finas estrías.

Superficie interna de la valva lisa, brillante en muchos casos. Impresión del músculo aductor anterior mayor que la posterior y ovalada; la posterior es alargada. Línea paleal paralela al margen ventral con seno paleal amplio en forma de U. Borde ventral liso.

Charnela taxodonta. La charnela forma dos líneas de dientes a lo largo del margen dorsal anterior y posterior. Dientes anteriores en aproximadamente igual número (9-14) que los posteriores (9-15) y de mayor tamaño hacia la zona central de la hilera. Las dos líneas de dientes están separadas por un resilífer triangular que se encuentra debajo del umbo.

Discusión

Jupiteria Bellardi, 1875 es un género distinto de *Saccella* Woodring, 1925, cuyo tipo es la especie *N. (S.) commutata*, la cual es un sinónimo de *N. (S.) fragilis* (Philippi, 1844) (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989; Sabelli, *et al*, 1990). *Saccella* se diferencia de *Jupiteria* por presentar un rostro más marcado, fuerte escultura concéntrica, series de dientes posterior y anterior iguales y seno paleal en U (Cox, *et al in* Moore, 1969).

La gran variabilidad de esta especie parece que ha dado lugar a numerosos sinónimos y variedades, los cuales probablemente correspondan a la misma especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Can Vendrell, Sant Pau d'Ordal (Alt Penedès, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Turquía; Anatolia; Argelia (Malatesta, 1974); Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Rumanía; Bulgaria; Transilvania; Kazakistan; Suiza; Alemania; Loira, Adour (Francia); Portugal; Malta (Annoscia, 1970; Malatesta, 1974; Domènech, 1983; 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Tortonese (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Israel; Siria; Líbano; Argelia; Marruecos; Portugal; Grecia (Malatesta, 1974; Domènech, 1983; 1986); Bussana, Ceriale, Genova, Gozzano, Ponte di Crescentino, Sestri, Taino, Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Rosellón (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Maine, Vendée (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Albenga, Astigiana, Bordighera, Borzoli, Nizzardo, Piacentino, Savona-Fornaci, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); (Barcelona) (Almera, 1907), Mas La Brava, Mas Siurana, Feixa Torta, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Horta, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907;

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Cuenca Anaya, 1979), Autovía de Niebla, Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Venosa (Potenza, Italia) (Annoscia, 1970)

Pleistoceno inferior: Calabria, Castrocaro, Cutrofiano, Lucania, Preapenina parmese, Salento, S. Colombano al Lambro, Catallarga (Sicilia), Vallebiaja, Valle del Ofanto (Italia); Corinto, Rodas (Annoscia, 1970; Malatesta, 1974).

Actualidad: Atlántico: Ría de Vigo (España) a Angola (oeste de África); Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Robba (1981) indica que es una especie mistófila, distribuida desde el piso infralitoral al batial; detritívora; semi-infaunal, con tendencia al sedentarismo, se entierra dejando sobre la superficie el extremo posterior de la valva.

Actualmente vive en el Mediterráneo a no menos de 20 m de profundidad y a mayor profundidad en el Atlántico, sobre fondos fangosos, arenosos o arcillosos arenosos y poco móviles (Malatesta, 1974). Castaño, *et al* (1988) indican que es una especie infaunal, sedimentívora y habitante de los pisos infralitoral y circalitoral. Sin embargo, Poppe & Goto (1993) la citan en la actualidad sobre fondos de detritos orgánicos y fondos fangosos entre 40-200 m de profundidad.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados, en el Plioceno inferior de la misma cuenca se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1898); en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) se encuentra en arenas gruesas (Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Huelva aparece en arenas gruesas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), al igual que ocurre en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga).

Subgénero *Lembulus* Risso, 1826

(Tipo: *Lembulus rossianus* Gray, 1847)

Nuculana (Lembulus) pella (Linné, 1758)

(Lám. 1, figs. 23, 24)

1814 *Arca pella* Linné. Brocchi, p. 481, lám. 11, fig. 5.

1898 *Lembulus pella* (Linné). Sacco, p. 52, lám. 11, figs. 31-33.

1907 *Leda pella* (Linné). Almera, p. 222.

1907 *Leda (Lembulus) pella* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 130, lám. 12, figs. 7-10.

1974 *Nuculana pella* (Linné). Parenzan, p. 33, lám. 1, fig. 12.

1979 *Lembulus pella* (Linné). Cuenca Anaya, p. 95.

1980 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Marasti & Raffi, p. 7.

1981 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Lauriat-Rage, p. 27, lám. 1, fig. 4.

1982 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Andrés Galache, p. 103, lám. 1, figs. 7-9.

1983 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Domènech, p. 60, lám. 1, figs. 4-8, 11, 12.

1984 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Domènech, p. 10.

1984 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 19.

1984 *Nuculana pella* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 57.

1986 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Domènech, p. 121, fig. 3, I-L.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

1986 *Nucula (Lembulus) pella* (Linné). Lauriat-Rage, lám. 2, fig. 1.

1988 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Castaño, *et al*, p. 179.

1990 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 77, 274.

1992 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 178, fig. 523.

1992 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). Cossigniani, *et al*, fig. 527.

1993 *Nuculana pella* (Linné). Poppe & Goto, p. 39, lám. 2, fig. 3.

Material recogido y citado

Se dispone de 78 valvas derechas (13 fragmentadas), 79 valvas izquierdas (6 fragmentadas) y 5 ejemplares articulados de Padrón; 1 valva derecha de Parque Antena y 65 valvas derechas (8 fragmentadas), 89 valvas izquierdas (11 fragmentadas) y 2 ejemplares articulados de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares actuales de las costas de Málaga de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, subtriangular, equivalva e inequilateral, sólida, convexa, alargada antero-posteriormente. Umbo pequeño, prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 12.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 7.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.50 mm.

Borde dorsal anterior más corto que el posterior, ligeramente convexo, casi recto que se une al margen ventral con una gran curvatura. Borde dorsal posterior ligeramente cóncavo, casi recto, se une al margen ventral formando un ángulo agudo. Margen ventral regularmente arqueado.

La ornamentación es bastante regular en todos los ejemplares, está formada por lamelas finas y numerosas, espaciadas regularmente y paralelas entre sí, en disposición diagonal que van desde el margen anterior al posterior o al ventral. Líneas concéntricas de crecimiento apenas visibles, sólo cuando existen paradas de crecimiento. La parte posterior presenta un rostro bien marcado y acabado en punta. El rostro está claramente delimitado por un pliegue anterior que va desde el umbo al margen ventral, y posteriormente por una carena bien marcada. En el rostro las lamelas están muy marcadas, se encuentran en menor número y forman un zig-zag.

En la parte posterior de la carena se encuentra el escudete con una ornamentación de lamelas muy marcadas paralelas y regularmente distribuidas. El escudete es elíptico y recorre la carena en aproximadamente toda su longitud. El área ligamentaria es estrecha, alargada, con ornamentación a base de estrías muy finas. La lúnula es también visible aunque pequeña y elíptica con una estriación muy fina.

Superficie interna lisa y brillante. Impresiones musculares pequeñas, la anterior redondeada, la posterior alargada. Línea paleal paralela al borde ventral y situada en la mitad inferior de la valva. Presenta seno paleal.

Charnela taxodonta, formada por dos hileras de dientes que se encuentran delimitadas superiormente por un margen liso. Dientes más desarrollados hacia el centro de la hilera, los anteriores en menor número (11-15) que los posteriores (13-16) y de mayor tamaño, en el área próxima al umbo los dientes son muy pequeños y están muy juntos. Presenta un resilifer central, triangular, por debajo de la charnela y en la zona del umbo, que separa las dos series de dientes.

Discusión

Leda Schumacher, 1817 es un sinónimo de *Nuculana* Link, 1807 que es un género distinto de *Nucula* Lamarck, 1799 (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

La especie tipo del subgénero *Lembulus* es según Cox, *et al in* Moore (1969) *Lembulus rossianus* Gray, 1847 la cual fue descrita con posterioridad al subgénero, lo que hace pensar que fue otra la especie tipo original; estos autores no justifican el por qué consideran a *L. rossianus* como especie tipo para el subgénero *Lembulus*, y debido a que no dispongo de ninguna otra referencia debo, al menos, citar este dato.

Especie de morfología muy variable, especialmente en las dimensiones y en la carena anterior (Sacco, 1898).

Cuando se compara con las formas actuales del Mar de Alborán de la especie no se aprecian diferencias entre ellas y las formas pliocénicas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Vall a Samonta, Solicrup, Sta. Magdalena (Cataluña, España) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Israel (Domènech, 1983; 1986); Valle de Andona (Brocchi, 1814), Génova, Parella Cavanese, Sestri, Valle Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898) (Italia).

Plioceno inferior: Cotentin, Normandía (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1986); Albenga, Astigiana, Bordighera, Bussana, Piacentino, Rio Torsero, Villalvernia, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898) (Italia); Feixa Torta, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986), Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Autovía de Niebla, Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Parque Antena, Guadalmansa (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Prat, Vilassar (Barcelona) (Almera, 1907).

Actualidad: Atlántico: Algarve (Portugal), costa oeste de África hasta Angola; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad es una especie detritívora de aguas cálidas, que selecciona las partículas orgánicas, tanto dentro del sedimento como en la superficie. Se considera indicadora de inestabilidad del fondo marino. En el Mediterráneo vive entre 4 a 500 m de profundidad sobre fondos tanto arenosos como pelíticos. Normalmente se encuentra en aguas cálidas o templadas (Domènech, 1983; 1986). Parenzan (1974) la cita entre 100-200 m de profundidad. Poppe & Goto (1993) la citan en fondos arenosos y fangosos entre 4-180 m de profundidad. Castaño, *et al* (1988) indican que la especie habita fondos pelíticos y fondos de arenas, es infaunal, sedimentívora de los pisos infralitoral y circalitoral y perteneciente a biocenosis de arenas finas bien calibradas.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas gruesas (Cerulli-Irelli, 1907). En el Plioceno inferior de Huelva se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988). En el Plioceno inferior malacitano se encuentra en arenas gruesas.

Género *Ledella* Verrill & Bush, 1897
(Tipo: *Leda messanensis* Seguenza, 1877)

Ledella messanensis (Seguenza, 1877)

(Lám. 2, figs. 1-3)

1974 *Ledella messanensis* (Seguenza). Parenzan, p. 32-33, lám. 1, fig. 10.

1980 *Nuculana (Ledella) messanensis* (Seguenza). Marasti & Raffi, p. 7.

1981 *Nuculana (Ledella) messanensis* (Seguenza). Robba, p. 160, lám. 11, figs. 2-3.

1985 *Ledella messanensis* (Seguenza). Di Geronimo & Bellaganba, p. 116.

1989 *Yoldiella messanensis* (Seguenza). Waren, p. 239-241, figs. 11 A-B.

1990 *Yoldiella messanensis* (Jeffreys). Sabelli, *et al*, p. 78, 276.

1993 *Yoldiella messanensis* (Jeffreys). Poppe & Goto, p. 40, lám. 2, fig. 7.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha, 1 valva izquierda y 2 ejemplares articulados de Velerín; 1 valva derecha, 3 valvas izquierdas y 3 ejemplares articulados (1 fragmentado) de Padrón; 2 valvas derechas y 5 valvas izquierdas de Parque Antena, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, de aspecto frágil, subtriangular, elíptica, alargada antero-posteriormente. Umbo prominente, opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 5.00 mm.; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.50 mm.

Márgenes dorsal anterior y posterior casi rectilíneos, ligeramente convexos. El anterior se une al margen ventral con una amplia curvatura. El

posterior formando un ángulo agudo que se dirige hacia abajo. Posteriormente presenta dos carenas que forman un rostro triangular amplio en forma de un pliegue hundido hacia el interior. Margen ventral regularmente arqueado.

Superficie externa de la concha brillante. Ornamentación formada por finas líneas concéntricas de crecimiento, paralelas y distribuidas de forma regular que se hacen más patentes hacia el margen ventral y muy pronunciadas, a intervalos regulares y siempre en la mitad inferior de la concha.

Lúnula y escudete mal definidos. Área ligamentaria no apreciable.

Superficie interna de la concha lisa y brillante. Impresiones musculares muy tenues, redondeadas, la posterior mayor que la anterior. Línea paleal paralela al margen ventral. No se aprecia seno paleal. Margen interno liso.

Charnela taxodonta, formada por dos hileras de dientes que recorren el margen dorsal, la anterior convexa y con un número de dientes que varía entre 7-12 y la posterior cóncava, también con un número de dientes entre 7-12. Dientes más desarrollados hacia el centro de la hilera y más pequeños en los extremos.

Discusión

L. messanensis es el tipo del género *Ledella* Verrill & Bush, 1897, por lo que no cabe duda de su encuadramiento en dicho género (Cox, *et al in* Moore, 1969). *Ledella* es considerado en la actualidad un género distinto de *Nuculana* Link, 1807, encuadrado en la subfamilia Ledellinae (Vaught, 1898). *Yoldiella* Verrill & Bush, 1897 (tipo: *Yoldia lucida* Lovén, 1846) es un

género distinto de *Ledella*, cuyos representantes son especies actuales del este y oeste de América y no posee representantes fósiles conocidos, mientras que las especies del género *Ledella* se encuentran distribuidas en el Oligoceno de Nueva Zelanda y este de la India, Mioceno y Plioceno del Mediterráneo y en la actualidad presentan una distribución mundial (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989). Por lo tanto, *L. messanensis* no corresponde con el género *Yoldiella* como indican algunos autores (Waren, 1989; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Los ejemplares de que del Plioceno malacitano son todos de morfología muy constante. Se pueden confundir con *Saturnia (S.) pusio salicensis* (Seguenza), pero esta última presenta una concha más sólida y una escultura bien marcada.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno inferior: Liguria occidental (Italia) (Robba, 1981); Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Sicilia (Waren, 1989).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Italia) (Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

Actualidad: oeste Atlántico: sur Cabo Cod al Caribe; este Atlántico: Groenlandia, sur de Noruega a Marruecos, Azores, Canarias; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

La especie es pelófila, limitada al piso batial; detritívora, semi-infaunal, con tendencia al sedentarismo, se entierra con el extremo posterior por encima de la superficie del sedimento (Robba, 1981).

Vive desde pocos metros de profundidad hasta unos 3000 m (Parenzan, 1974). Poppe & Goto (1993) la sitúan entre los 80 y 200 m de profundidad, en fondos fangosos, aunque indican que ha sido encontrada a 4500 m.

En el Plioceno inferior de Estepona se encuentran en arenas de grano medio a grueso.

Género *Yoldia* Möller, 1842

(Tipo: *Yoldia hyperborea* Torell, 1859)

Subgénero *Yoldia* Möller, 1842

Yoldia (Yoldia) nitida (Brocchi, 1814)

(Lám. 2, figs. 5, 6)

1814 *Arca nitida* Brocchi. Brocchi, p. 482, lám. 11, figs. 3 a-b.

1882 *Yoldia nitida* Brocchi. Fontannes, p. 183-184, lám. 11, fig. 8.

1898 *Yoldia nitida* (Brocchi). Sacco, p. 57-58, lám. 12, figs. 14-17.

1907 *Yoldia nitida* (Brocchi). Almera, p. 222.

1951 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 14-15, figs. 2 a-c.

1968 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Robba, p. 482, lám. 37, figs. 3 a-b.

1975 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Pavia, lám. 12, figs. 16-17.

1979 *Yoldia (Cnesterium) nitida* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 95, lám. 1, figs. 8, 9.

1980 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 7.

1982 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Andrés Galache, p. 109-111, lám. 1, fig. 12.

1983 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Domènech, p. 73, lám. 1, fig. 25.

1984 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Domènech, p. 10.

1984 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). González Delgado, *et al*, p. 19.

1986 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Domènech, p. 127, fig. 3, S.

1988 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). Castaño, *et al*, p. 179.

1992 *Yoldia nitida* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 178, fig. 526.

Material recogido y citado

Se dispone de 98 valvas derechas (10 fragmentadas), 102 valvas izquierdas (22 fragmentadas) y 1 ejemplar con las dos valvas articuladas de Velerín; 10 valvas derechas (3 fragmentadas), 13 valvas izquierdas (3 fragmentadas) y 3 ejemplares con las valvas articuladas de Padrón; 10 valvas derechas (8 fragmentadas), 7 valvas izquierdas (6 fragmentadas) de Parque Antena y 18 valvas derechas (3 fragmentadas), 25 valvas izquierdas (10 fragmentadas) y 2 ejemplares articulados de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha ovalada, alargada antero-posteriormente, pequeña, sólida, brillante. Equivalva e inequilateral. Umbo pequeño, opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 11.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 7.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm.; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.00 mm.

Margen dorsal casi rectilíneo, siendo el anterior ligeramente convexo y el posterior ligeramente cóncavo. El margen anterior se une al ventral con una amplia curvatura, el posterior con un ángulo redondeado y apuntado. Margen ventral regularmente arqueado.

Ornamentación constituida por líneas concéntricas de crecimiento bien marcadas y aplanadas, repartidas de forma regular por toda la superficie de la concha.

Lúnula elíptica y bien visible, en ella la escultura se hace más tenue. Escudete bien definido, como excavado o hundido, oval-elíptico con una ornamentación formada por estrías finas y numerosas. El reborde de la charnela se levanta sobre el escudete.

Superficie interna lisa y brillante. Impresión del músculo aductor anterior pequeña y alargada; la posterior grande y ovalada. Línea paleal bien marcada paralela al margen ventral y en la mitad inferior de la valva, con un seno paleal amplio. Margen ventral liso.

Charnela taxodonta con dos hileras de dientes a lo largo de los márgenes dorsales anterior y posterior y de aproximadamente igual longitud (11-15 dientes anteriores y 12-14 posteriores, aunque lo más frecuente es 14 posteriores, el número de dientes anteriores es más variable), están separadas por un resilifer triangular que se sitúa bajo el umbo. Los dientes son de mayor tamaño en el centro que hacia los extremos.

Discusión

El género *Cnesterium* Dall, 1898 es un subgénero distinto de *Yoldia* y no corresponde a la especie *Y. nitida* como indica Cuenca Anaya (1979) (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989). *Cnesterium* se diferencia

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

fundamentalmente de *Yoldia* por presentar una escultura oblicua y no únicamente concéntrica como *Yoldia*, por otro lado es un género únicamente actual del este del Pacífico (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Y. nitida es una especie muy variable en su morfología tanto en el contorno como en la ornamentación, que puede ser más o menos marcada.

Se puede confundir con *Yoldia longa* Bellardi, pero se diferencia en que la superficie de ésta última es lisa, la lúnula no está diferenciada y el lado posterior es carenado (Andrés Galache, 1982).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Can Vendrell, Sant Pau d'Ordal (Alt Penedès, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Modenense, Cerdeña, Calabria (Italia) (Domènech, 1983; 1986).

Mioceno superior: Argelia (Domènech, 1983; 1986). Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898). Messiniense: Tetti Borelli Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Argelia; Marruecos (Domènech, 1983; 1986); Bene-Vagienna, Bussana, Génova, Ponte di Cresentino, Sestri ponente, Taino,

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Valenza, Val Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Cuenca del Rodano, Cuenca de Rosellón (Francia) (Fontannes, 1882); Albenga, Astigiana, Bordighera, Piacentino, Rio Orseco, Rio Torsero, Savona-Fornaci, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Brocchi, 1814; Sacco, 1898; Rossi Ronchetti, 1951), Liguria occidental (Robba, 1981), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Horta, Les Corts, Sans, Sant Martín (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Bonares, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980; Domènech, 1983; 1986).

Ecología y paleoecología

El género *Yoldia* comprende especies detritívoras, infaunales, excavadores relativamente rápidos; se entierran con la parte posterior normalmente fuera del sedimento. Se les puede considerar en parte como seminfaunales (Domènech, 1986).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados; en el Tortoniense en facies pelítico-profundas; en el Messiniense en arenas y en el Plioceno inferior de la misma cuenca se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1898); en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) se encuentra en arenas gruesas (Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Huelva

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

aparece en arenas gruesas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988). En el Plioceno inferior de Málaga se encuentra en arenas de grano grueso.

Familia Neilonellidae Vaught, 1989

Género *Saturnia* Seguenza, 1877

(Tipo: *Nucula pusio* Philippi, 1844)

Subgénero *Saturnia* Seguenza, 1877

Saturnia (Saturnia) pusio (Philippi, 1836)

(Lám. 2, fig. 4)

1898 *Leda salicensis* Seguenza. Locard, p. 349, lám. 14, figs. 22-24.

1898 *Neilonella pusio* (Philippi). Sacco, p. 64.

1907 *Leda pusio* (Philippi). Almera, p. 222.

1974 *Neilonella pusio* (Philippi). Parenzan, p. 36, lám. 2, fig. 19.

1974 *Neilonella pusio saliciensis* (Jeffreys). Parenzan, p. 36, lám. 2, fig. 19a.

1979 *Saturnia (Saturnia) pusio* (Philippi). Cuenca Anaya, p. 95.

1980 *Saturnia (Saturnia) pusio* (Philippi). Marasti & Raffi, p. 7.

1981 *Saturnia (Saturnia) pusio salicensis* (Seguenza). Robba, p. 136, lám. 10, figs. 4-7 y lám. 11, fig. 1.

1990 *Neilonella pusio* (Philippi). Sabelli, *et al*, p. 78, 275.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 único ejemplar articulado de Parque Antena, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, ovoide, de aspecto sólido, equivalva e inequilateral, alargada antero-posteriormente. Umbo opistogiro y prominente.

Diámetro umbo-paleal medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior medido: 3.00 mm.

Margen dorsal anterior redondeado, convexo; margen dorsal-posterior ligeramente convexo y más de dos veces la longitud del anterior. Hacia la mitad de su longitud forma un ángulo y desciende casi en línea recta hacia el margen ventral en cuya unión forma un pequeño rostro triangular. Margen ventral regularmente arqueado.

Ornamentación formada por lamelas concéntricas redondeadas, más gruesas y marcadas hacia el borde ventral. Lúnula mal definida. Escudete elíptico y alargado. Área ligamentaria muy reducida.

Por disponer de un único ejemplar con las dos valvas articuladas no me es posible describir las características internas de la concha.

Discusión

El género *Neionella* Dall, 1881 es un sinónimo de *Saturnia* Seguenza, 1877, siendo este último el primero en ser descrito. *Leda* Schumacher 1817 es un sinónimo de *Nuculana* Link, 1807 que es un género distinto de *Saturnia*, del que se diferencia fundamentalmente por ser conchas claramente rostradas (Cox, *et al in* Moore, 1969; Cuenca Anaya, 1979; Vaught, 1989).

Según Parenzan (1974) la subespecie de *Seguenza* se distingue de la nominativa porque la concha es en proporción más baja y robusta, el margen posterior es más redondeado y presenta una mayor curvatura del margen ventral, más alta, umbo más prominente y ángulo dorsal un poco más abierto que la forma típica (de 5° a 10°), sin embargo cita ambas subespecies para el Mediterráneo y Atlántico sin distinguir localidades ni justificar la separación entre subespecies, pudiendo ser estas dos formas variedades de una misma especie, como ocurre con la variedad *semistriata* (Jeffreys) que se distingue por sólo la parte anterior de la valva estriada.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, S. Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898). Messiniense: Sicilia (Robba, 1981).

Plioceno inferior: Castell'Arquato (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Liguria occidental (Robba, 1981) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Parque Antena (Estepona, Málaga).

Actualidad: Atlántico: Ébridas, Azores; Mediterráneo (Parenzan, 1970; Robba, 1981; Sabelli, *et al*, 1990).

Ecología y paleoecología

En la actualidad es una especie pelófila, limitada al piso batial; detritívora; endobionte, que se entierra a poca profundidad bajo la superficie del sedimento (la concha gruesa y la ornamentación marcada indican que es una forma con tendencia a enterrarse en el sedimento). Actualmente vive en fondo batial y a una profundidad comprendida entre 400 y 3000 m (Parenzan, 1970; Robba, 1981).

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Género *Neilo* Adams, 1852

(Tipo: *Neilo cumingii* Adams, 1852)

Neilo isseli Bellardi, 1877

(Lám. 2, figs. 7, 8)

1898 *Nelio isseli* Bellardi. Sacco, p. 63, lám. 12, figs. 50-53.

1976 *Neilo* sp. Marasti & Raffi, p. 200, lám. 2, fig. 24

1980 *Nelio isseli* Bellardi. Marasti & Raffi, p. 7.

1981 *Neilo isseli* Bellardi. Robba, p. 133, láms. 9, figs. 1-3 y lám. 10, figs. 1-3.

Material recogido y citado

El material de que se dispone, es un único ejemplar, una valva izquierda, de Velerín-carretera, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Descripción

Concha de mediano tamaño, elíptica-rectangular, frágil, aplanada, más convexa hacia el umbo, con la mitad posterior de mayor longitud que la anterior, inequilateral y equivalva. Umbo prosogiro y prominente.

Diámetro antero-posterior medido: 19.00 mm; diámetro umbo-paleal medido: 12.00 mm.

Márgenes dorsal anterior y dorsal posterior casi rectos, en línea con el umbo. El margen dorsal posterior es aproximadamente más de dos veces la longitud del anterior y muy ligeramente cóncavo, forma un ángulo muy pronunciado con el margen ventral. Margen ventral regularmente y ampliamente arqueado, ascendiendo más rápidamente hacia el lado anterior.

Ornamentación formada por líneas concéntricas de crecimiento distribuidas de forma regular por toda la superficie de la valva y que se hacen más marcadas y próximas hacia el borde ventral.

Lúnula corta, ocupando aproximadamente la mitad del margen dorsal anterior y alargada. Escudete muy estrecho recorriendo todo el margen dorsal posterior. Área ligamentaria muy estrecha y alargada.

Charnela taxodonta. Los dientes, muy salientes, recorren todo el margen dorsal siendo más desarrollados hacia los extremos. Número de dientes anteriores (17) menor que los posterior (32).

No se aprecian impresiones musculares, línea paleal ni seno paleal. Margen interno liso.

Discusión

La especie *N. isseli* coincide ampliamente con las características para el género *Neilo* citadas por Cox, *et al in* Moore (1969), aunque presenta una ornamentación concéntrica menos marcada que la especie tipo de dicho género.

La valva ilustrada en Marasti y Raffi (1976) como *Neilo* sp. parece corresponder a la identificada como *Neilo isseli* Bellardi.

Neilo isseli Bellardi, 1875 es una especie exclusiva del Plioceno inferior mediterráneo (Sacco, 1898; Marasti & Raffi, 1976; Marasti & Raffi, 1980; Robba, 1981).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Bordighera, Génova, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Bussana, Brunetti, Monte Bauso, Terzorio (Liguria occidental), Trubi (Palermo) (Robba, 1981), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Velerín-carretera (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Pelófila estricta, siempre limitada al piso batial; detritívora; endobionte, móvil, habitó bajo la superficie del sedimento. El desarrollo del seno paleal, similar a la especie afín *Malletia caterinii* (Appelius) sugiere una análoga profundidad de enterramiento, esta especie se entierra a poca profundidad (Robba, 1981).

En el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas de grano medio a fino.



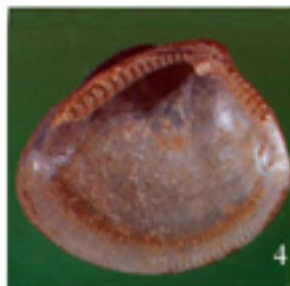
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



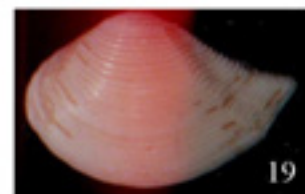
14



15



16



19



17



18



20



21



22



23



24

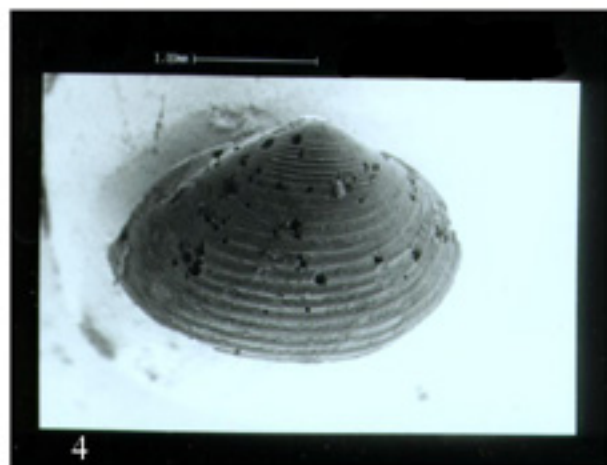
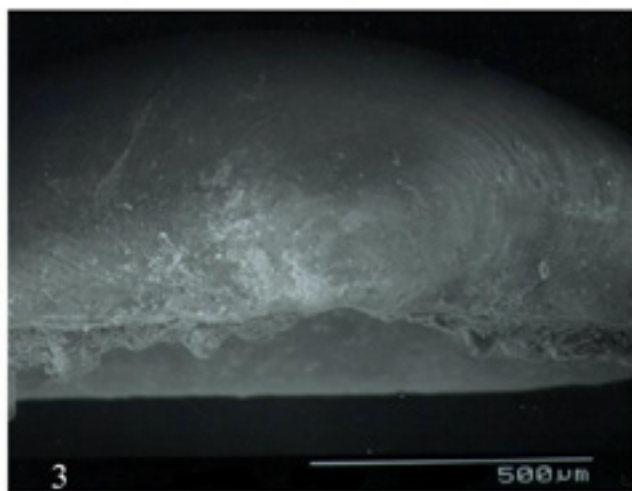
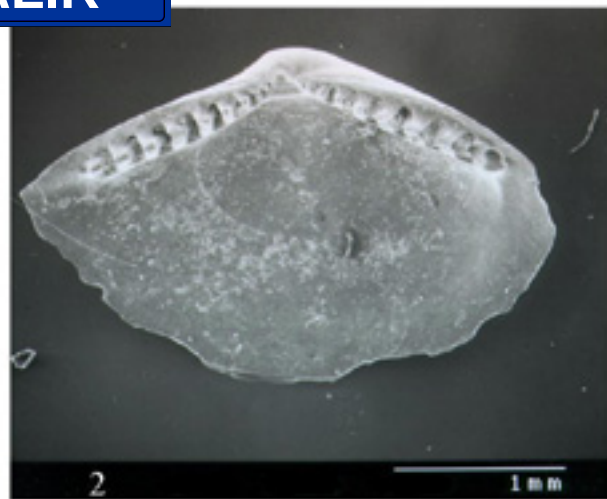
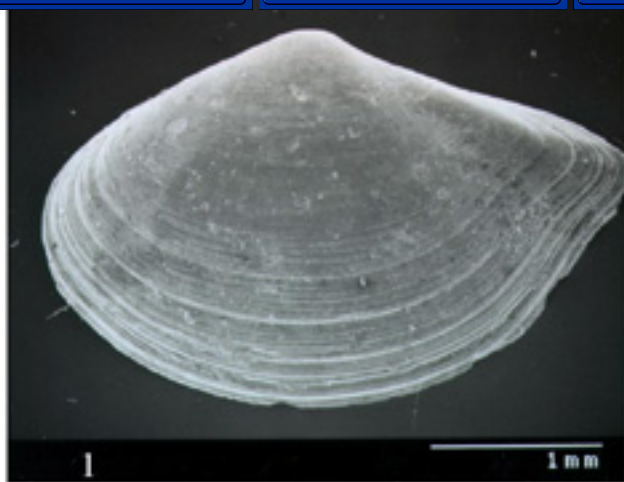


Lámina 1

**NUCULIDAE: *Nucula* Lamarck, 1799 y NUCULANIDAE: *Nuculana* Link,
1807**

- 1: *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné, 1758).
Valva izquierda, vista dorsal. H: 4.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 4.60 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 9.50 mm
Actualidad: Fuengirola (Málaga).
- 4: *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 8.20 mm
Actualidad: Fuengirola (Málaga).
- 5: *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 8.00 mm.
Actualidad: Fuengirola (Málaga).
- 6: *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck, 1819
Valva derecha, vista dorsal. H: 12.25 mm.
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona).
- 7: *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck, 1819
Valva derecha, vista ventral. H: 11.00 mm.
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona).

- 8:** *Nucula (Nucula) jeffreysi* Bellardi, 1875
Valva derecha, vista dorsal. H: 3.80 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 9:** *Nucula (Nucula) jeffreysi* Bellardi, 1875
Valva derecha, vista ventral. H: 3.80 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841
Valva derecha, vista dorsal. H: 4.30 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 11:** *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 12:** *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841
Valva derecha, vista ventral. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 13:** *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841
Valva derecha, vista dorsal. H: 5.30 mm
Actualidad: Mar de Alborán.
- 14:** *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841
Valva derecha, vista dorsal. H: 4.20 mm
Actualidad: Mar de Alborán.
- 15:** *Nuculana (Nuculana) clavata* (Calcara, 1841)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 4.35 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 16:** *Nuculana (Nuculana) clavata* (Calcara, 1841)
Valva izquierda, vista ventral. H: 4.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 17:** *Nuculana (Nuculana) clavata* (Calcara, 1841)
Valva derecha, vista ventral. H: 5.65 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 18:** *Nuculana (Nuculana) clavata* (Calcara, 1841)
Valva derecha, vista dorsal. H: 4.60 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 19:** *Nuculana (Jupitaria) fragilis* (Chemnitz, 1784)
Valva derecha, vista dorsal. H: 4.55 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 20:** *Nuculana (Jupitaria) fragilis* (Chemnitz, 1784)
Valva derecha, vista ventral. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 21:** *Nuculana (Jupitaria) concava* (Bronn, 1831)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 5.05 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 22:** *Nuculana (Jupitaria) concava* (Bronn, 1831)
Valva izquierda, vista ventral. H: 4.90 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 23:** *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné, 1758). H: 7.00 mm
Valva derecha, vista dorsal. Plioceno inferior: Padrón
(Estepona).

24: *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné, 1758). H: 7.50 mm

Valva izquierda, vista ventral. Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

Lámina 2

YOLDIIDAE: *Ledella* Verrill & Bush, 1897, *Yoldia* Möller, 1842 y

NEILONELLIDAE: *Neilonella* Dall, 1881 y *Neilo* Adamas, 1854

- 1: *Ledella messanensis* (Seguenza, 1877)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Ledella messanensis* (Seguenza, 1877)
Valva derecha, vista ventral
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Ledella messanensis* (Seguenza, 1877)
Prodisoconcha, vista apical
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Neilonella pusio salicensis* (Seguenza, 1877)
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
LEICA/CAMBRIDGE 360 S STEREOSCAM.
- 5: *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

7: *Neilo isseli* Bellardi, 1877

Valva derecha, vista dorsal. H: 11.90 mm

Plioceno inferior: Velerín-carretera (Estepona).

8: *Neilo isseli* Bellardi, 1877

Valva derecha, vista ventral. H: 11.90 mm

Plioceno inferior: Velerín-carretera (Estepona).

Familia Arcidae Lamarck, 1809

Género *Arca* Linné, 1758

(Tipo: *Arca noae* Linné, 1758)

Subgénero *Arca* Linné, 1758

Arca (Arca) noae Linné, 1758

(Lám. 3, figs. 1, 2)

1814 *Arca noe* Linné. Brocchi, p. 475.

1882 *Arca noe* Linné. Fontannes, p. 149, lám. 9, fig. 1.

1898 *Arca noae* Linné. Sacco, p. 3, lám. 1, figs. 1-11.

1907 *Arca noae* Linné. Almera, p. 218.

1907 *Arca noae* Linné. Cerulli-Irelli, p. 109.

1952 *Arca noae* Linné. Lecointre, p. 59.

1966 *Arca (Navicula) noae* Linné. Palla, p. 408, lám. 18, figs. 2 a-b.

1974 *Arca (Arca) noae* Linné. Malatesta, p. 15, lám. 1, fig. 18.

1974 *Arca noae* Linné. Parenzan, p. 38, lám. 2, fig. 23.

1979 *Arca (Arca) noae* Linné. Cuenca Anaya, p. 96, lám. 2, fig. 3.

1980 *Arca (Arca) noae* Linné. Marasti & Raffi, p. 8.

1981 *Arca (Arca) noae* Linné. Lauriat-Rage, p. 28, lám. 1, figs. 5,6.

1984 *Arca (Arca) noae* Linné. González Delgado, *et al*, p. 19.

1984 *Arca noae* Linné. Van Aartsen, *et al*, p. 57.

1988 *Arca (Arca) noae* Linné. Castaño, *et al*, p. 179.

1990 *Arca noae* Linné. Sabelli, *et al*, p. 79, 276.

1992 *Arca noae* Linné. Cavallo & Repetto, p. 178, fig. 527.

1992 *Arca noae* Linné. Cossignani, *et al*, p. 30, fig. 261.

1992 *Arca noae* Linné. Oliver & von Cosel, p. 295, lám. 1, figs. 1, 2; fig. 1.

1993 *Arca (Arca) noae* Linné. Lozano Francisco, *et al*, p. 162, lám. 1, figs. 1, 2.

1993 *Arca noae* Linné. Poppe & Goto, p. 42, lám. 2, fig. 13.

Material recogido y citado

Se dispone de 8 valvas derechas (1 fragmentada) y 4 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín; 8 valvas derechas (6 fragmentadas) y 12 valvas izquierdas (7 fragmentadas) de Padrón y 2 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Ha sido citada anteriormente para el Plioceno de la provincia de Málaga en Padrón, Velerín y Guadalmanza (Estepona) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Material de comparación

Se ha comparado con *Arca tetragona* Poli, 1795 del Plioceno inferior de Velerín (48 valvas derechas y 46 valvas izquierdas), de Padrón (14 valvas derechas y 13 valvas izquierdas) y de Guadalmanza (5 valvas derechas y 4 valvas izquierdas), de la colección DGEM y con 2 ejemplares actuales completos de *A. noae* de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha grande, sólida, subrectangular, equivalva e inequilateral. Umbo curvado, ortogiro, situado en el tercio anterior de la valva.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 56.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 19.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 4.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Márgenes dorsales de la valva rectilíneos, ligeramente cóncavo siendo el anterior más corto que el posterior; ambos se curvan con un ángulo amplio al unirse a los márgenes anterior y posterior. Margen anterior de la valva más corto que el posterior y redondeado; margen posterior alargado, redondeado, presentando una escotadura.

El margen ventral es rectilíneo, arqueado hacia los extremos y presenta seno bisal amplio.

Ornamentación formada por costillas gruesas en toda la superficie de la concha entre las que se encuentran otras más finas; estas costillas se entrecruzan con las estrías de crecimiento, también bien marcadas, formando un retículo. Las costillas están más pronunciadas hacia los márgenes anterior y posterior. En la zona posterior existe una carena bien marcada, que va desde el umbo hacia el margen ventral y que delimita un rostro triangular amplio, cóncavo, cuyo margen forma una escotadura con el borde posterior.

Interior de la concha liso. Impresiones de los músculos aductores subtriangulares, siendo la posterior mayor que la anterior. Línea paleal paralela al borde ventral y en la mitad inferior de la valva, no presenta seno paleal. Margen interno liso.

Charnela taxodonta, recta, con dientes perpendiculares al borde ventral, pequeños e iguales, excepto en los extremos que son oblicuos y de mayor tamaño. Presenta un área ligamentaria triangular, amplia, anfidética y duplivincular.

Discusión

A. noae es la especie tipo del género *Arca* (Cox, *et al in* Moore, 1969). El género *Navicula* Balinville, 1825 es un sinónimo de *Arca* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989; Sabelli, *et al*, 1990)

Se trata de una especie muy abundante y variable tanto en la ornamentación como en la forma, debido a su modo de vida, ya que se refugia en hendiduras de rocas adaptando su forma a ellas; todo esto lleva a que autores como Sacco (1898) citen numerosas variedades.

Cuando se compara con ejemplares actuales de la misma especie se observa que las únicas diferencias existentes entre ellos son las propias de la variabilidad específica.

Las diferencias entre *A. noae* y la especie afín *A. tetragona* se comentan en el apartado discusión de esta última.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Burdigaliense: Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Polonia; Hungría; Albania; Alemania septentrional; Suiza; Cuenca de Viena (Austria); Cuenca del Loira (Francia); Bordoiese (Italia); Portugal; Azores (Malatesta, 1974); Viloví-Torrellas, Sant Pau d'Ordal (Alt Penedès, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno superior: Tortoniese: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Suiza; Grecia; Chipre (Malatesta, 1974); Bussana, Ponte S. Quirico (Valsesia), Pavone d'Alessandria, Ponte sul Po a Crescentino, Sestri, Valduggia (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Brocchi, 1814; Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Saint-Ariès (Vaucluse), Millas (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Bretagne, Haute-Normandie (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Albenga, Astigiana, Bordighera, Masserano, Piacentino, Piemonte, Ortovero, Rio Torsero, Valle Andona (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Brocchi, 1814; Sacco, 1898), Bassa Val d'Elsa (Toscana occidental) (Brocchi, 1814; Palla, 1966), Umbria (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba) (Cavallo &

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Repetto, 1992) (Italia); Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Autovía de Niebla, Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno inferior: Vallebiaia, Sicilia (Italia) (Palla, 1966).

Actualidad: Atlántico: Algarve (Portugal) al sur de Senegal (oeste de África), Canarias, Islas de Cabo Verde; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Oliver & von Cosel, 1992; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Vive en fondos detríticos, sólidos o mixtos, aunque con frecuencia sobre todos los fondos duros, muchas veces sobre conchas vacías de moluscos, en hendiduras de rocas y similares, donde se fijan mediante el biso formando acumulaciones de muchos individuos (Palla, 1966; Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993). Según Malatesta (1974) vive en aguas tranquilas a profundidad variable, que puede ser desde pocos metros hasta 100 m de profundidad (Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993). Según otros autores vive entre los 2 a 35 m de profundidad; aunque su distribución podría estar limitada entre los 10 a 40 m (Palla, 1966). Castaño, *et al* (1988) indica que es habitante de fondos rocosos de los pisos infralitoral y circalitoral, epifaunal, filtradora y miembro de biocenosis de algas.

En el Plioceno inferior de Francia aparece en arcillas azules y niveles con *Cerithium vulgatum* (Fontannes, 1882). En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca aparece en arcillas azules (Sacco, 1898) y en Alba en arenas

(Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); a igual que en el de Estepona (Málaga). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) también aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Es muy abundante en la fauna del Mioceno de Aquitania. Continúa en el Plioceno inferior a pesar del importante enfriamiento del mar, ocupando desde entonces desde el golfo de Ligeria y la región de Rennes, hasta el golfo de la Mancha a Fecamp (Lauriat-Rage, 1981).

Arca (Arca) tetragona Poli, 1795

(Lám. 3, figs. 3-7)

1882 *Arca tetragona* Poli. Fontannes, p. 151, lám. 9, figs. 2-4.

1892 *Arca tetragona* Poli. Lévy y Bergeron, p. 295.

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

1907 *Arca tetragona* Poli. Almera, p. 219.

1907 *Arca tetragona* Poli. Cerulli-Irelli, p. 110, lám. 7, figs. 27-29.

1917 *Arca tetragona* Poli. Orueta, p. 417.

1952 *Arca tetragona* Poli. Lecointre, p. 60.

1974 *Tetrarca tetragona* Poli. Parenzan, p. 39, lám. 2, fig. 4.

1976 *Arca tetragona* Poli. Tebble, p. 31, lám. 2, fig. 24.

1980 *Arca (Arca) tetragona* Poli. Anfossi & Brambilla, p. 57, lám. 5 (1), figs. 3 a-b.

1980 *Arca (Arca) tetragona* Poli. Marasti & Raffi, p. 8.

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

1982 *Arca (Arca) tetragona* Poli. Andrés Galache, p. 112.

1984 *Arca (Arca) tetragona* Poli. González Delgado, p. 19.

1986 *Arca tetragona* Poli. Salas & Sierra, p. 192, lám. 1, fig. 3.

1990 *Arca tetragona* Poli. Sabelli, *et al*, p. 79, 277.

1992 *Arca tetragona* Poli. Cavallo & Repetto, p. 178, fig. 528.

1992 *Arca tetragona* Poli. Conssignani, *et al*, p. 30, fig. 262.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

1992 *Arca tetragona* Poli. Oliver & von Cosel, p. 305, lám. 2, figs. 5, 6; fig. 8.

1993 *Arca (Arca) tetragona* Poli. Lozano Francisco, *et al*, p. 163, lám. 1, figs. 3, 4.

1993 *Arca tetragona* Poli. Poppe & Goto, p. 42, lám. 2, fig. 14.

Material recogido y citado

Se dispone de 48 valvas derechas (19 fragmentadas) y 46 valvas izquierdas (24 fragmentadas) de Velerín; 14 valvas derechas (3 fragmentadas) y 13 valvas izquierdas (7 fragmentadas) de Padrón y 5 valvas derechas (2 fragmentadas) y 4 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Orueta, 1917) y en Estepona (Padrón, Velerín, Guadalmanza) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 8 valvas derechas y 4 valvas izquierdas del Plioceno inferior de Velerín, 8 valvas derechas y 12 valvas izquierdas de Padrón y 2 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Guadalmanza de *A. noae* de la colección DGEM; y con 2 ejemplares completos actuales de *A. tetragona* de Cerdeña, de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, subcuadrangular, sólida, convexa, inequilatera y equivalva. Umbo opistogiro, muy curvado y abombado situado en el tercio anterior de la valva.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 9.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 17.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Margen dorsal recto, margen anterior más corto que el posterior y curvado, se une al ventral con una amplia curvatura. Borde posterior rectilíneo ligeramente cóncavo, carena posterior aguda, muy marcada que origina internamente un seno profundo, parte del umbo y forma un amplio rostro triangular. No presenta seno bisal. Borde ventral arqueado o rectilíneo incluso a veces ondulado.

Ornamentación formada por gruesas estrías radiales, más marcadas en la mitad anterior y también gruesas líneas concéntricas de crecimiento, formando nódulos en la intersección de ambas.

Interior de la concha liso. Impresión muscular anterior triangular-redondeada, de menor tamaño que la posterior que es triangular-alargada. Línea paleal paralela al margen ventral y próximo a él. No presenta seno paleal. Margen interno crenulado. Área ligamentaria amplia, triangular anfidética y duplivincular.

Charnela taxodonta, recta, dientes pequeños y perpendiculares al margen ventral en el centro de la charnela y de mayor tamaño y oblicuos hacia los extremos, siendo ligeramente mayores los posteriores.

Discusión

A. tetragona Poli puede confundirse con *A. noae* Linné, pero se distinguen claramente por ser la primera de concha menos sólida y de menor tamaño, más convexa, con el umbo muy curvado y elevado, opistogiro, situado en el tercio anterior de la valva. Presenta un borde posterior alargado, rectilíneo, sin escotadura como *A. noae* y una carena más aguda, muy marcada y no posee seno bisal. *A. tetragona* Poli es una especie de morfología muy variable en su contorno y convexidad; con un rostro más o menos grande acortando la parte anterior.

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno inferior de Málaga con ejemplares actuales se comprueba que no existen diferencias, con lo que se concluye que todos los ejemplares examinados pertenecen a la misma especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898). Messiniense: Tetti Borelli (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Ponte S. Quirico (Valsesia) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Plaisantin, Toscana, Sicilia, Calabria (Fontannes, 1882) (Italia).

Plioceno inferior: Crag de Inglaterra; Saint-Restitut (Drôme), Saint-Ariès (Vaucluse), Théziers (Gard) (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loira, Cotentin, Vendée (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Albenga, Astigiana, Bordighera, Piacentino, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907), Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, 1984), San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Marruecos (Lecointre, 1952); Colle di S. Colombano (Lambro, Lombardia) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico: sur de Noruega a España y Marruecos, Madeira, Canarias, Azores, Cabo Verde; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Oliver & von Cosel, 1992; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra atada con el biso a conchas de moluscos o rocas en lugares tranquilos y sobre ella se incrustan algas calcáreas y serpúlidos; también aparece en fondos arenosos-fangosos desde la zona intermareal hasta los 120 m de profundidad aunque se ha citado a 2664 m (Parenzan, 1974; Tebble, 1976; Anfossi & Brambilla, 1980; Poppe & Goto, 1993). Salas & Sierra (1986) la citan en fondos de coral rojo de la Isla de Alborán.

En el Mioceno inferior-medio y superior de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados resedimentados; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca aparece en arcillas azules (Sacco, 1898) y en Alba en arenas (Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en niveles de *Cerithium vulgatum* y *Nassarius semistriatus* (Fontannes, 1882).

En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas gruesas, así como en el de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, 1984). En el Plioceno superior de Monte Mario (Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Esta es una especie moderna que abunda sobre todo desde el Plioceno y Pleistoceno. Como *A. noae* Linné ocupa el dominio nórdico a pesar del enfriamiento del mar, apareciendo en yacimientos correspondientes a fases frías del Plioceno (Lauriat-Rage, 1981).

Género *Barbatia* Gray, 1842

(Tipo: *Arca barbata* Linné, 1758)

Subgénero *Barbatia* Gray, 1842*Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné, 1758)

(Lám. 3, figs. 8-12)

1814 *Arca barbata* Linné. Brocchi, p. 476.1882 *Barbatia barbata* (Linné). Fontannes, p. 153, lám. 9, fig. 5.1898 *Barbatia barbata* (Linné). Sacco, p. 12, lám. 2, figs. 42-48.1907 *Barbatia barbata* (Linné). Almera, p. 219.1907 *Arca (Barbatia) barbata* Linné. Cerulli-Irelli, p. 112, lám. 8, fig. 1.1952 *Arca (Barbatia) barbata* Linné. Lecointre, p. 60.1969 *Barbatia barbata* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N252, fig. C2, 6.1974 *Barbatia barbata* (Linné). Parenzan, p. 41, lám. 3, fig. 27.1979 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Cuenca Anaya, p. 96.1980 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Anfossi & Branbilla, p. 57, lám. 5, figs. 4 a-b.1980 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Marasti & Raffi, p. 8.1981 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Lauriat-Rage, p. 29, lám. 2, fig. 1.1984 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 19.1984 *Barbatia barbata* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 57.1986 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Lauriat-Rage, p. 46, lám. 2, fig. 11.1986 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Studencka, p. 16, lám. 1, figs. 4, 6, 11, 12.1989 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 139, fig. 2.1990 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 79, 277.1992 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 180, fig. 529.1992 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Cossignani, *et al*, p. 30, fig. 263.1993 *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné). Lozano Francisco, *et al*, p. 164, lám. 1, figs. 5, 6.1993 *Barbatia barbata* (Linné). Poppe & Goto, p. 43, lám. 2, fig. 15.**Material recogido y citado**

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Se dispone de 1 valva derecha fragmentada y 2 valvas izquierdas de Velerín; 10 valvas derechas (9 fragmentadas) y 6 valvas izquierdas (4 fragmentadas) de Padrón; 15 valvas derechas (8 fragmentadas) y 15 valvas izquierdas (5 fragmentadas) de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 1 ejemplar actual de la misma especie de la costas de Málaga y con 1 ejemplar articulado y 2 valvas de *Barbatia mytiloides* (Brocchi, 1814) del Plioceno inferior de Autovía de Niebla (Huelva), de la colección VL.

Descripción

Concha grande, ovalada, sólida, de débil convexidad, alargada antero-posteriormente, equivalva e inequilateral. Umbo prominente, prosogiro, situado en las 3/4 partes anterior de la concha.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 13.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 33.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 6.00 mm.

Margen dorsal recto, márgenes anterior y posterior redondeados, más o menos alargados, que se unen al ventral con una amplia curvatura. El margen posterior es más amplio que el anterior. Margen ventral ligeramente arqueado, casi recto, aunque puede ser más o menos arqueado de uno a otro ejemplar.

Ornamentación formada por estrías radiales medianamente gruesas que se cruzan con líneas de crecimiento formando un reticulado bien visible.

En el interior de la concha se reflejan las estrías radiales externas. Impresión del músculo aductor anterior ligeramente menor que el posterior y ambos redondeados. Línea paleal paralela al margen ventral y muy próximo a él. Márgenes internos lisos.

Área ligamentaria duplivincular, triangular, estrecha y alargada, más corta anterior que posteriormente.

Charnela taxodonta. Dientes centrales perpendiculares al margen ventral y de pequeño tamaño, hacia los extremos son mayores y se hacen oblicuos, siendo menor el número de dientes oblicuos anteriores (12-14) que posteriores (36-43).

Discusión

Es una especie muy variable en su forma pudiendo ser menos ovalada y más subrectangular, área anterior más o menos alargada, convexidad variable y margen ventral rectilíneo, curvado, ondulado; debido probablemente a ser la forma de adaptación al sustrato (Anfossi & Brambilla, 1980). Alcanza mayor tamaño que las otras especies del género, a excepción de *B. mytiloides* (Brocchi).

De las otras especies del género encontradas en el Plioceno inferior de Estepona (*B. modioloides* (Cantraine, 1835) y *B. empolensis* Micheli & Torre, 1966) se diferencia claramente por su mayor talla, su forma más alargada, su ornamentación con un retículo bien diferenciado y uniforme, por su menor convexidad, y por su charnela más alargada sin dientes bien marcados en su centro.

Las diferencias con la especie *B. mytiloides* (Brocchi) se comentarán en el apartado discusión de ésta.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Mioceno: Cuenca de Adour, Cuenca de Burdeos, Cuenca del Loira (Francia) (Fontannes, 1882); Montjuich (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Plioceno: Vincio (Italia) (Brocchi, 1814).

Plioceno inferior: Agadir, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Eurre, Millas, Saint-Restitut (Drôme), Saint Ariès (Vaucluse) (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Haute-Normandie, Maine, Vendée, Marnière (La Limouzinière, Loire-Atlantique) (Lauriat-Rage, 1981; 1986) (Francia); Astigiana (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Autovia de Niebla (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, 1984), Padrón, Velerín, Guadalmansa (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Colle di S. Colombano (Lambro, Lombardia) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico: Portugal a Cabo Verde; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Vive en fondos sólidos rocosos o coralígenos, fijada a fisuras mediante el biso, desde pocos metros hasta casi 300 m de profundidad (Parenzan, 1974; Poppe & Gotto, 1993). Rara en fondos fangosos (Adriático) (Anfossi & Brambilla, 1980).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados (Sacco, 1898) y en Alba en arenas (Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas gruesas. Así como en el de Huelva (Valle del Guadalquivir) (González Delgado, 1984). En el Plioceno superior de Monte Mario (Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Barbatia (Barbatia) mytiloides (Brocchi, 1814)

(Lám. 4, figs. 1-3)

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

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

1907 *Arca (Soldania) mytiloides* Brocchi. Cerulli-Irelli, p. 112, lám. 8, figs. 2-5.

1951 *Arca (Soldania) mytiloides* Brocchi. Rossi Ronchetti, p. 15, figs. 3 a-e.

1952 *Arca (Barbatia) mytiloides* Brocchi. Lecointre, p. 60.

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

1975 *Barbatia (Ambrogia) mytiloides* (Brocchi). Pavia, p. 115.

1980 *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 8.

1982 *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi). Andrés Galache, p. 115, lám. 1, figs. 13-15.

1983 *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi). Domènech, p. 76, lám. 2, figs. 4-6.

1984 *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi). Domènech, p. 10.

1986 *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi). Domènech, p. 125, figs. 4 g-h.

1992 *Barbatia (Ambrogia) mytiloides* (Brocchi). Cavallo & Reppeto, p. 180, fig. 531.

1993 *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi). Lozano Francisco, *et al*, p. 165.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha fragmentada de Padrón de la colección DGEM.

Ha sido citada anteriormente en el Plioceno inferior de Padrón (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares del Plioceno inferior de Estepona de *B. barbata* (Linné) (1 valva derecha y 2 valvas izquierdas de Velerín; 10 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Padrón; 15 valvas derechas y 15 valvas izquierdas de Guadalmansa), de la colección DGEM; y con 1 ejemplar articulado y 2 valvas de *Barbatia mytiloides* (Brocchi, 1814) del Plioceno inferior de Autovía de Niebla (Huelva), de la colección VL.

Descripción

Concha de aspecto frágil, subtrapezoidal, deprimida, equivalva e inequilateral. Umbo prominente, prosogiro, hendido en la parte central.

Márgenes dorsales anterior y posterior rectos; margen anterior redondeado, más corto que el posterior, también redondeado y amplio. Margen ventral ligeramente arqueado e inclinado bajando hacia el lado posterior.

Ornamentación formada por finas estrías radiales muy tenues y líneas concéntricas de crecimiento también tenues, dando la impresión de ser lisa.

Área ligamentaria duplivincular, triangular, estrecha y alargada; desde el umbo hacia la parte anterior es corta y ancha y hacia su lado posterior larga y fina; se encuentra recorrida por finas líneas paralelas entre sí y al borde cardinal y distribuyéndose de forma regular.

En el interior de la valva se distinguen finas estrías radiales. Debido a la conservación del ejemplar encontrado, no se observan impresiones musculares, línea paleal ni margen ventral.

Charnela taxodonta, recta. Dientes pequeños, perpendiculares al margen ventral. Hacia el centro tienden a ser muy tenues, aumentando su tamaño hacia los extremos donde se hacen oblicuos.

Discusión

El subgénero *Soldania* utilizado por algunos autores, es un sinónimo del género *Barbatia*, coincidiendo las características de la especie tanto con el género *Barbatia* como con el subgénero s.s. (Cox, *et al in* Moore, 1969). Malatesta (1974) instituye el subgénero *Ambrogia* para esta especie, no dando definición alguna para dicho subgénero por lo que no se puede considerar válido.

Muy similar a *B. barbata* (Linné), se distingue claramente de ésta por poseer una ornamentación tenue, los dientes centrales de la charnela no visibles en estado adulto y poseer un lado posterior más ancho. Es una especie de características muy constantes.

El fragmento encontrado en Padrón de esta especie, coincide con los ejemplares completos procedentes de Huelva (Valle del Guadalquivir) en su escultura, forma y posición del umbo, y charnela por lo que no cabe error en la identificación de la especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Marruecos; Huguiría; Cerdeña; Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898).

Plioceno: Israel; Túnez; Francia; Portugal; Sicilia (Malatesta, 1974; Domènech, 1983; 1986); Quarto, Rocchetta, Vincio (Brocchi, 1814), Nizzardo, Rio Orseco, Sestri, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898) (Italia).

Plioceno inferior: Agadir, Dar bel Hamri, Sidi Sahnoun (Marruecos) (Lecointre, 1952); Astigiana, Cosato (Biellese), Piacentino (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986), Autovía de Niebla, Bonares, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Agrigento, Leccise, Vasto (Italia) (Malatesta, 1974; Domènech, 1983; 1986).

Ecología y paleoecología

Especie que aparece con frecuencia en sedimentos arenosos, aunque también aparece en materiales más finos (Malatesta, 1974). Según Benigni & Corselli (1981) sería una especie suspensívora y de hábitat epifaúnico sésil (viviría fijada al sustrato mediante el biso) (Domènech, 1986). Castaño, *et al* (1988) la indica como una especie que habitó fondos arenosos y pelíticos de los pisos infralitoral y circalitoral, con un

modo de vida infaunal, sedimentívoro y componente de biocenosis de arenas finas bien calibradas.

En el Plioceno inferior y superior de Italia se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907; Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992). En el Plioceno del Alt Empordà se encuentra en arcillas (Domènech, 1983). Y en el Plioceno de Málaga se ha encontrado en arenas.

Barbatia (Barbatia) modioloides (Cantraine, 1835)

(Lám. 3, figs. 13, 14)

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

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

1979 *Anadara (Lunarca) modioloides* (Cantraine). Cuenca Anaya, p. 97, lám. 2, figs. 5, 6.

1980 *Barbatia (Barbatia) modioloides* (Cantraine). Marasti & Raffi, p. 8.

1993 *Barbatia (Barbatia) modioloides* (Cantraine). Lozano Francisco, *et al*, p. 165, lám. 2, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de 13 valvas derechas (3 fragmentadas) y 7 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Velerín; 21 valvas derechas (5 fragmentadas) y 19 valvas izquierdas (6 fragmentadas) de Padrón; 25 valvas derechas (1 fragmentada) y 22 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 3 valvas derechas y 2 valvas izquierdas del Plioceno inferior de Velerín de *Barbatia empolensis* Micheli & Torre, 1966, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, ovalada y deprimida, equivalva e inequilateral. Umbo prominente, prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 8.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 1.20 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm.

Márgenes dorsales ligeramente arqueados, curvándose hacia los márgenes anterior y posterior que son redondeados. Margen ventral rectilíneo.

Ornamentación formada por pronunciadas estrías radiales, repartidas de forma regular por toda la superficie de la valva y que se cruzan con finas líneas de crecimiento lo que forma un reticulado muy regular.

Área ligamentaria duplivincular, reducida, triangular, alargada y estrecha, más ancha en su lado anterior y recorrida por finas líneas paralelas entre sí y al borde cardinal, las cuales se distribuyen de forma regular.

En el interior de la valva se reflejan las estrías radiales. Impresiones musculares circulares de aproximadamente igual tamaño. Línea paleal paralela al margen ventral y próxima a él, no se aprecia seno bisal. Márgenes internos lisos.

Charnela taxodonta, ligeramente arqueada, dientes pequeños de aproximadamente igual tamaño en toda la longitud de la charnela, oblicuos respecto al

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

margen ventral en el extremo posterior y haciéndose perpendiculares hacia el extremo anterior.

Discusión

B. modioloides se diferencia de *B. empolensis* por ser más redondeada, con un retículo menos marcado, margen anterior menos amplio que en *B. empolensis*, la cual presenta un umbo más pequeño y hendido, un margen ventral más arqueado y más corto posteriormente, con un seno bisal menos pronunciado.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria) (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898; Malatesta, 1974).

Plioceno: Bussana, Ceriale, Génova (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Sicilia (Malatesta, 1974) (Italia).

Plioceno inferior: Albenga, Astigiana, Bordighera, Borzoli, Masserano, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898); Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Pleistoceno: Calabria (Italia) (Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Especie poco conocida en general, pero muy frecuente, sobre todo en depósitos arcillosos tranquilos (Sacco, 1898).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno inferior de Estepona se ha recogido en arenas gruesas.

Barbatia (Barbatia) empolensis Micheli & Torre, 1966

(Lám. 4, figs. 4, 5)

1974 *Barbatia (Barbatia) empolensis* Micheli & Torre. Malatesta, p. 17, lám. 1, fig. 12.

1980 *Barbatia (Barbatia) empolensis* Micheli & Torre. Marasti & Raffi, p. 8.

1993 *Barbatia (Barbatia) empolensis* Micheli & Torre. Lozano Francisco, *et al*, p. 164, lám. 2, fig. 1.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas (1 fragmentada) y 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 13 valvas derechas y 7 valvas izquierda del Plioceno inferior de Velerín, 21 valvas derechas y 19 valvas izquierdas de Padrón y 25 valvas derechas y 22 valvas izquierdas de Guadalmanza, de *B. modioloides* (Cantraine, 1835), de la colección DGEM.

Descripción

Concha subtrapezoidal, de mediano tamaño, sólida, alargada en dirección umbo-paleal. Umbo pequeño, prosogiro y hendido.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 7.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 11.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 6.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 8.00 mm.

Márgenes dorsales rectos, formando un ángulo con los bordes anterior y posterior que son curvados, más amplio el posterior que el anterior. Margen ventral arqueado ascendiendo rápidamente hacia el anterior, con un seno suave en el centro que en los juveniles corresponde a la hendidura del umbo, la cual continua por el eje umbo-paleal hacia el margen ventral.

Ornamentación formada por estrías radiales y líneas concéntricas de crecimiento que se entrecruzan para formar un fino reticulado muy homogéneo en toda la superficie de la valva, con nodos en el cruce de las estrías.

Superficie interna recorrida por estrías radiales que llegan hasta la línea paleal donde forma entre cada dos un seno. Impresiones de los músculos aductores de aproximadamente igual tamaño y subtriangulares. Línea paleal paralela al margen ventral y muy próxima a él. No presenta seno bisal. Márgenes internos crenulados.

Área ligamentaria triangular, anfidética, estrecha y alargada.

Charnela taxodonta, dientes pequeños, perpendiculares al margen ventral en el centro y oblicuos y de mayor tamaño en los extremos.

Discusión

Las diferencias con la especie afín *B. modioloides* ya han sido discutidas anteriormente; así como, las diferencias con las otras especies del género encontradas en el Plioceno inferior de Estepona.

Es la primera cita para el Plioceno inferior, ya que sólo ha sido citada en el Plioceno superior de Italia.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Velerín (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Empoli (Italia) (Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno superior de Italia (Empoli) se encuentra en niveles arcillosos-arenosos (Malatesta, 1974). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) ha aparecido en arenas gruesas.

Subgénero *Acar* Gray, 1842

(Tipo: *Arca gradata* Broderip & Sowerby, 1829)

Barbatia (Acar) clathrata (Defrance, 1816)(Lám. 4, figs. 6, 7)

1898 *Arca (Acar) clathrata* Defrance. Sacco, p. 8, lám. 2, fig. 1-12.

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

1979 *Acar clathrata* (Defrance). Cuenca Anaya, p. 97, lám. 2, figs. 11, 12.

1980 *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance). Marasti & Raffi, p. 8.

1986 *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance). Studencka, p. 18, lám. 2, figs. 2, 3.

1990 *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance). Sabelli, *et al*, p. 79, 277.

1993 *Barbatia clathrata* (Defrance). Poppe & Goto, p. 43.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

1993 *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance). Lozano Francisco, *et al*, p. 166, lám. 2, fig. 4.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Velerín; 2 valvas derechas y 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Padrón y 7 valvas derechas (2 fragmentadas) y 6 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Descripción

Concha sólida, de mediano tamaño, subrectangular, inequilateral y equivalva. Umbo prosogiro, pequeño, situado en el tercio anterior de la valva, del que parte una carena aguda que delimita con el margen posterior un rostro amplio.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 8.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 15.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.50 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior rectos. Margen dorsal rectilíneo, anterior redondeado y más corto que el posterior que descende recto hacia el borde ventral, también rectilíneo, muy ligeramente curvado.

Ornamentación formada por líneas radiales que se entrecruzan con las de crecimiento formando una escultura imbrincada, en forma de tejas levantadas, la cual se acentúa sobre la carena y hacia los márgenes. Área ligamentaria duplivincular, triangular, muy estrecha y alargada.

Superficie interna de la concha lisa. Impresiones musculares circulares y muy marcadas, la posterior ligeramente mayor que la anterior, que se encuentra elevada. Línea paleal paralela al margen ventral y muy próxima a él. No presenta seno paleal. Márgenes internos crenulados.

Charnela taxodonta. No es posible observar ninguna otra característica.

Discusión

La especie en estudio se diferencia de las otras especies del género *Barbatia* por presentar una carena umbonal posterior prominente, que se extiende hasta el margen de la valva; área cardinal muy débil; una ornamentación consistente en una escultura imbricada, en forma de tejas levantadas, la cual se acentúa sobre la carena y hacia los márgenes e impresión del músculo aductor anterior elevada (Cox, *et al in* Moore, 1969), características que también separan el subgénero *Acar* del género *Barbatia*.

Sacco (1898) indica que al examinar numerosos ejemplares de varias localidades y luego confrontarlos con figuras de varios autores, llega a la conclusión de que la forma en cuestión es muy variable y que su variación se repite en el mismo horizonte geológico e incluso en la misma localidad aunque en pisos geológicos distintos. Las formas *lamellosa* Deshayes del Eoceno y Oligoceno y la forma viviente *pulchella* Reeve (*imbricata* Poli) se encuentran casi idénticas en ejemplares pliocenos y miocenos, por lo que se inclina en gran parte a reunirlos en un sólo grupo específico muy polimorfo. Debido al escaso número de ejemplares de los que dispongo me es imposible confirmar o negar las suposiciones de Sacco (1898), si bien, sí se observa una gran variabilidad en la especie que se discute.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Mioceno: Montornés (Tarragona), Ibiza (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior: Aquitania (Francia) (Lauriat-Rage, 1981).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Plioceno: Nizzardo, Piacentino, Taino (Angera) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Haute-Normandie, Maine, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Actualidad: Atlántico: Vigo (España), Madeira; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita entre 20-500 m de profundidad; aunque ha sido citada a 1900 m (Poppe & Goto, 1993). Según Lauriat-Rage (1981) es una especie característica de aguas cálidas.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelítico conglomeráticas, en arenas y conglomerados (Sacco, 1898). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas gruesas.

Género *Anadara* Gray, 1847

(Tipo: *Arca antiquata* Linné, 1758)

Subgénero *Anadara* Gray, 1847

Anadara (Anadara) diluvii (Lamarck, 1805)

(Lám. 4, figs. 11-14)

1874 *Arca diluviana* Brocchi. Orueta, p. 18.

1882 *Anomalocardia diluvii* (Lamarck). Fontannes, p. 161, lám. 9, figs. 20-22.

1892 *Arca diluvii* Lamarck. Lévy y Bergeron, p. 236.

1892 *Arca diluvii* Lamarck. Mallada, p. 237.

1898 *Anadara diluvii* (Lamarck). Sacco, p. 20, lám. 4, figs. 7-1.

1907 *Anomalocardia diluvii* Lamarck. Almera, p. 220.

1907 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Cerulli-Irelli, p. 115, lám. 8, figs. 12-16.

1917 *Arca diluvii* Lamarck. Orueta, p. 416.

1952 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Lecointre, p. 60.

1966 *Arca (Arca) diluvii* Lamarck. Palla, p. 412, lám. 18, figs. 5 a-b.

1973 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck) cf. *pertransversa* Sacco. Marasti, p. 99, lám. 22, figs. 3, 6, 7.

1974 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Malatesta, p. 21, lám. 1, fig. 17.

1974 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Parenzan, p. 45, lám. 4, fig. 36.

1979 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Cuenca Anaya, p. 97, lám. 2, figs. 4, 7-10.

1980 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Anfossi & Brambilla, p. 57, lám. 5, figs. 5 a-b.

1980 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Marasti & Raffi, p. 8.

1981 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Lauriat-Rage, p. 32.

1983 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Domènech, p. 80, lám. 2, figs. 7-15.

1984 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Domènech, p. 10.

1986 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Domènech, p. 130, lám. 2, figs. 3 t-v, 4a-d.

1986 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Studencka, p. 22, lám. 2, fig. 5.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

1990 *Anadara diluvii* (Lamarck). Sabelli, *et al*, p. 79, 278.

1992 *Anadara diluvii* (Lamarck). Cavallo & Repetto, p. 180, fig. 532.

1993 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Poppe & Goto, p. 41, lám. 2, fig. 11.

1993 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). Lozano Francisco, *et al*, p. 167, lám. 2, figs. 7, 8.

Material rcogido y citado

Se dispone de 35 valvas derechas (13 fragmentadas) y 45 valvas izquierdas (9 fragmentadas) de Velerín; 17 valvas derechas (10 fragmentadas) y 29 valvas izquierdas (14 fragmentadas) de Padrón y 14 valvas derechas (8 fragmentadas) y 16 valvas izquierdas (8 fragmentadas) de Guadalmanza y 1 valva derecha y 5 valvas izquierdas (3 fragmentadas) de Bizcornil, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno de la provincia de Málaga en los barros de los antiguos Tejares de Málaga (Orueta, 1874; Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917) y en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 35 valvas derechas (23 fragmentadas), 36 valvas izquierdas (22 fragmentadas) y un ejemplar articulado del Plioceno inferior de La Colonia de Santa Inés (Málaga), de la misma especie y con 3 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Velerín de *Anadara pectinata* (Brocchi, 1814), de la colección DGEM.

Descripción

Concha grande, sólida, subcuadrangular, muy convexa, equivalva e inequilateral. Umbo prosogiro prominente, situado en el tercio anterior de la valva, que presenta una hendidura en la parte central. En los juveniles ésta hendidura recorre la valva hasta el margen ventral.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 18.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 26.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.50 mm.

Márgenes dorsales rectos, formando un ángulo agudo con los márgenes anterior y posterior que son redondeados, el posterior algo más amplio que el anterior. Margen ventral regularmente arqueado.

Ornamentación formada por fuertes cóstulas transversales en número de 30 a 35 regularmente distribuidas por toda la superficie de la concha. Área ligamentaria duplivincular y anfidética, de gran tamaño.

En la superficie interna de la concha se reflejan las cóstulas externas. Impresión muscular anterior pequeña y redondeada, la posterior grande y cuadrangular. Línea paleal bien marcada, paralela al margen ventral y próxima a él. Seno paleal pequeño en forma de U y bajo la impresión muscular anterior. Márgenes internos fuertemente dentados.

Charnela taxodonta, recta, dientes pequeños que se reparten uniformemente por toda la charnela aumentando de tamaño hacia los extremos, perpendiculares al margen ventral y diagonales en los extremos. El número de dientes anteriores y posteriores es muy variable y depende de la talla de la valva, siendo entre 5-29 los anteriores y 11-44 los posteriores; ambas hileras de dientes se separan por un dentículo más grueso en la valva derecha que encaja en una foseta redondeada en la izquierda.

Discusión

El género *Anomalocardia* Mörch, 1853, utilizado por Fontannes (1882) y Almera (1907), es un sinónimo de *Anadara* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

Aunque *A. diluvii* es en general una concha muy convexa y cuadrangular, a veces se encuentran ejemplares más deprimidos y alargados. Tal es el caso de ejemplares procedentes del yacimiento de la Colonia de Santa Inés (Málaga) y de los Pliocenos de Cataluña (Baix Llobregat) y del Mioceno medio de Polonia y Rumanía, los cuales se pueden diferenciar claramente de los encontrados en los restantes afloramientos estudiados.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Oligoceno: Cuenca de Hungría; Holanda (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Mioceno: Aïn Ksob du Sehou, Cháouia Fedhala, Dar bel Hamri, Rabat, Tunnel du Chellah (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Mioceno inferior: Cuenca del Mar del Norte; Paratethys (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Rosignano Monferrato, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Turquía; Marruecos (Malatesta, 1974); Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Rumanía (Studencka, com. pers.); Francia; Córcega; Italia; Cerdeña; Sicilia; Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, S. Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), T. Stirone (Marasti, 1973) (Italia).

Plioceno: Turquía; Siria; Líbano; Argelia; Chipre; Rodas; Portugal (Malatesta, 1974; Domènech, 1983); Bene-Vagienna, Carcare, Cherasco, Crescentino, Génova, Modovi, Moncalvo, Pianfei, Primeglio, Ponte S. Quirico (Val Sesia), Rio Orseco, Sestri, Valduggia, Valenza, Val Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Agadir, Cháouia Fedhala, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Banyuls, Bollène, Bourg-Saint-Aldéol (Ardèche), Chabeuil, d'Orange (Vaucluse), Eurre, Fay-d'Albon, Gar de-Adhémar, Gigondas, Horpieux (Isère), Marsas, Millas, Montélimas, Nyons (Drôme), Saint-Laurent-du-Pape, Saint Restitut, Suze-la-Rousse, Théziers (Gard), Vacqueyras (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Astigiana, Borzoli, Castelnovo, Masserano, Piacentino, Viale, Villalvernia, Monte Roero (Alba) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898; Cavallo & Repetto, 1992), Bassa Val d'Elsa (Toscana occidental) (Palla, 1966) (Italia); Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Colonia de Santa Inés, Velerín, Padrón, Guadalmanza (Estepona), Bizcornil (San Pedro de Alcántara) (Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Colle di S. Colombano (Lambro, Lombardia) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico: Portugal, Isla de Cabo Verde (Malatesta, 1974; Domènech, 1983); Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita fondos fangosos detríticos por encima de los 30 m de profundidad, aunque ha sido citada a 900 m (Poppe & Goto, 1993). Es una especie característica de aguas templadas; habitante de sustratos móviles y componentes de biocenosis de fondos detríticos; presenta un hábito de vida infaunico y suspensívoro, encontrándose enterrada superficialmente en el sustrato, entre 80-130 m (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas con conglomerados y facies pelítico conglomeráticas; en el Tortoniense en facies pelítico profundas y arcillas con conglomerados y en el Plioceno inferior en arcillas azules y arenas grises (Sacco, 1898).

En el Plioceno inferior de la Cuenca del Ródano y Rosellón (Francia) se encuentra en facies de *Cerithium vulgatum* y *Nassarius semiestriatus* y en arcillas azules (Fontannes, 1882). En el Plioceno inferior de Bassa Val d'Elsa (Toscana occidental, Italia) se encuentra en arcillas (Palla, 1966). En Estepona y San Pedro de Alcántara (Málaga) se a recogido en arenas gruesas. En el Plioceno superior de Italia (Monte Mario, Roma) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Anadara (Anadara) pectinata (Brocchi, 1814)

(Lám. 4, figs. 15, 16)

1814 *Arca pectinata* Brocchi. Brocchi, p. 476, lám. 10, fig. 15.

1882 *Anomalocardia pectinata* (Brocchi). Fontannes, p. 166, lám. 9, fig. 23.

1898 *Pectinarca pectinata* (Brocchi). Sacco, p. 26, lám. 5, figs. 22-25, lám. 6, figs. 1-5.

1907 *Anomalocardia pectinata* (Brocchi). Almera, p. 220.

1907 *Arca (Anadara) pectinata* Brocchi. Cerulli-Irelli, p. 117, lám. 8, fig. 20.

1951 *Arca (Pectinarca) pectinata* Brocchi. Rossi Ronchetti, p. 18, figs. 4 a-c.

1952 *Arca (Anadara) pectinata* Brocchi. Lecoindre, p. 61.

1966 *Acar (Barbatia) pectinata* (Brocchi). Palla, p. 409, lám. 18, figs. 3 a-c.

1974 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Malatesta, p. 23, lám. 1, fig. 15.

1979 *Anadara (Granoarca) pectinata* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 97.

1980 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 8.

1983 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Domènech, p. 87, lám. 2, figs. 1-3.

1984 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Domènech, p. 10.

1986 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Domènech, p. 134, figs. 4 e-f.

1992 *Anadara pectinata* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 180, fig. 533.

1993 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). Lozano Francisco, *et al*, p. 167. Lám. 2, fig. 3.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas (1 fragmentada) y 3 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 35 valvas derechas y 45 valvas izquierdas de Velerín; 17 valvas derechas y 29 valvas izquierdas de Padrón y 14 valvas derechas y 16 valvas izquierdas de Guadalmanza y 1 valva derecha y 5 valvas izquierdas de Bizcornil de *A. diluvii* (Lamarck, 1805), de la colección DGEM.

Descripción

Concha subrectangular, sólida, de pequeño tamaño, aplanada, inequilateral y equivalva. Umbo opistogiro, hendido en su parte central.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 6.00 m.; diámetro antero-posterior máx. medido: 12.00 m.; diámetro umbo-paleal mín. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 8.00 mm.

Márgenes dorsales rectos, margen anterior corto y redondeado, el posterior amplio y rectilíneo. Margen ventral curvado en los extremos.

Ornamentación formada por estrías radiales muy pronunciadas, más gruesas hacia el margen ventral y distribuidas de forma regular por toda la superficie de la valva. Área ligamentaria anfidética y duplivincular.

Charnela taxodonta. Dientes perpendiculares al margen ventral y pequeños, hacia el extremo anterior aumentan ligeramente de tamaño y se hacen oblicuos, volviendo a disminuir su tamaño hacia el extremo. En el posterior aumentan más su tamaño y también se vuelven oblicuos.

Debido al estado de conservación de los ejemplares no es posible distinguir impresiones musculares ni de línea paleal. Márgenes internos fuertemente dentados.

Discusión

El género *Pectinarca* Sacco, 1898 y cuyo tipo es la especie *A. pectinata*, es un sinónimo de *Anadara* Gray, 1847 (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989). El subgénero *Granoarca* Conrad, 1862, utilizado por Cuenca Anaya (1979) para esta especie, es un sinónimo de *Barbatia* Gray, 1842, que es un género distinto de *Anadara* Gray, 1847 (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

De menor tamaño que *A. diluvii* (Lamarck) es mucho más deprimida y alargada que ésta. El margen anterior es más redondeado y más estrecho que el posterior que se abre en forma de abanico. Número de cóstulas radiales mayor que el de *Anadara diluvii*. Área ligamentaria muy estrecha, umbo prosogiro.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Turquía; Emilia (Italia); Cerdeña (Malatesta, 1974); La Torre (Cataluña) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Sacco, 1898; Malatesta, 1974).

Plioceno: Marruecos; Portugal (Domènech, 1983); Parlascio (Italia) (Brocchi, 1814).

Plioceno inferior: Agadir, Bis Assoufid, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Banyuls, Millas, Saint-Ariès (Vaucluse), Saint-Laurent-du Pape (Ardèche) (Francia) (Fontannes, 1882); Asti (Brocchi, 1814), Astigiana, Nizzardo, Piacentino, Villalvernia (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Italia); Mas La Brava, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Velerín (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: M. Tortino (Romagna), Vallebiaia (Italia); Messina, Militello (Sicilia) (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Ecología y paleoecología

Según Malatesta (1974) es una especie politerma. Es epifaunica, habitando sustratos duros a los que se adhería mediante el biso.

En el Plioceno inferior de la Cuenca del Ródano y Rosellón (Francia) se encuentra en arcillas azules y facies de *Cerithium vulgatum* y *Nassarius semistriatus* (Fontannes, 1882). En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arenas gruesas (Brocchi, 1814; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno superior de Italia (Monte Mario, Roma) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Género *Bathyarca* Kobelt, 1891
(Tipo: *Arca pectunculoides* Scacchi, 1833)

Bathyarca grenophia (Risso, 1826)
(Lám. 5, figs. 1-4)

- 1892 *Plesiarca pectunculoides* (Scacchi). Lévy & Bergeron, p. 298, lám. P, fig. 7.
- 1892 *Plesiarca pectunculoides* (Scacchi). Mallada, p. 237.
- 1898 *Arca (Bathyarca) pectunculoides* Scacchi. Sacco, p. 12, lám. 2, figs. 36-41.
- 1917 *Plesiarca pectunculoides* (Scacchi). Orueta, p. 417.
- 1969 *Bathyarca pectunculoides* (Scacchi). Cox, *et al in* Moore, p. N254, fig. C5, 2.
- 1974 *Bathyarca pectunculoides* (Scacchi). Parenzan, p. 42, lám. 3, fig. 31.
- 1980 *Bathyarca pectunculoides* (Scacchi). Marasti & Raffi, p. 8.
- 1981 *Bathyarca* cf. *pectunculoides* (Scacchi). Lauriat-Rage, p. 33.
- 1985 *Bathyarca pectunculoides* (Scacchi). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.
- 1986 *Bathyarca grenophia* (Risso). Salas & Sierra, p. 192.
- 1990 *Bathyarca grenophia* (Risso). Sabelli, *et al*, p. 79, 278.
- 1992 *Bathyarca grenophia* (Risso). Cossignani, *et al*, fig. 264.
- 1992 *Bathyarca grenophia* (Risso). Oliver & von Cosel, p. 359, lám. 7, fig. 4; fig. 50.
- 1993 *Bathyarca* sp1. Lozano Francisco, *et al*, p. 168, lám. 3, figs. 1-3.
- 1993 *Bathyarca grenophia* (Risso). Poppe & Goto, p. 44, lám. 3, fig.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas y 1 valva izquierda de Velerín, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara (Levý y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917) y en Velerín (Estepona) (Lozano Francisco, *et al*, 1993) (Málaga).

Material de comparación

Se ha comparado con 3 valvas derechas y 5 valvas izquierdas de Velerín y 8 valvas derechas y 15 valvas izquierdas de Padrón, de *Bathyarca philippiana* (Nyst, 1848) de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, alargada en dirección antero-posterior, ovalada, sólida, convexa, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño, prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 3.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 4.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm.

Márgenes dorsales rectos, el anterior más corto que el posterior, ambos se arquean formando un ángulo ámplio para pasar al margen anterior y al posterior. Margen anterior redondeado, más corto y menos amplio que el posterior, también redondeado. El margen ventral es arqueado, acortándose hacia el área anterior. Del umbo parte una inflexión que provoca una hendidura en toda la superficie de la valva que termina en el margen ventral donde describe un seno bien marcado desplazado

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

hacia el área anterior que corresponde con el seno bisal. Del lado posterior del umbo parte una nueva inflexión que forma una suave carena, la cual delimita un área posterior deprimida.

La ornamentación de la valva consiste en un fino reticulado apenas visible, dando la impresión de ser lisa.

Interior de la valva liso. Márgenes internos lisos. No se observa ninguna otra característica interna. Área ligamentaria anfidética, estrecha y alargada.

Charnela taxodonta. La charnela consta de tres dientes oblicuos en el extremo anterior y posterior; su parte central no presenta dientes, sino que sólo aparece comata.

Discusión

Se diferencia de la especie afín *Bathyarca philippiana* (Nyst, 1848) por ser más alta que ésta, poseer un área posterior más amplia, una ornamentación menos marcada, el seno bisal más desplazado hacia la zona anterior y no casi central, además de una charnela bien diferenciable, consistente en 3 dientes oblicuos en cada extremo, anterior y posterior de la charnela y su centro cubierto por comatas, frente a *Bathyarca philippiana* que presenta 5 dientes anteriores, también oblicuos y estriados y 8 dientes posteriores oblicuos, según se deduce de la comparación de los ejemplares de las dos especies encontrados en el Plioceno inferior de Málaga.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Bretagne (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); San Pedro de Alcántara (Levý y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Velerín (Estepona) (Lozano Francisco, *et al*, 1993) (Málaga).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

Actualidad: Atlántico: Atlántico Norte a Angola, Bermudas al Sur de America, Cabo Cop, Groenlandia, Islandia, sur de Faeroes a Azores; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Oliver & von Cosel, 1992; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita entre 40-1000 m de profundidad en fondos fangosos (Poppe & Goto, 1993). Según Oliver & von Cosel (1992) esta especie vive fijada por el biso a sustratos duros y sustratos duros secundarios, tales como pequeñas piedras, conchas muertas, etc, encontradas en sustratos blandos. En el norte de su rango se encuentra desde la zona sublitoral hasta los 2 m de profundidad, en el sur de su rango se considera una especie batial y en las costas del este de África es localizada entre 100-1300 m.

En la Isla de Alborán, en la actualidad, se encuentra asociada a fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados (Sacco, 1898). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga), se encuentra en arenas y conglomerados.

Bathyarca philippiana (Nyst, 1848)

(Lám. 5, figs. 5-8)

1974 *Bathyarca philippiana* (Nyst). Parenzan, p. 43, lám. 3, fig. 33.

1985 *Bathyarca philippiana* (Nyst). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.

1986 *Bathyarca philippiana* (Nyst). Salas & Sierra, p. 192.

1990 *Bathyarca philippiana* (Nyst). Sabelli, *et al*, p. 79, 278.

1992 *Bathyarca philippiana* (Nyst). Cavallo & Repetto, p. 180, fig. 534.

1992 *Bathyarca philippiana* (Nyst). Cossignani, *et al*, fig. 265.

1993 *Bathyarca* sp2. Lozano Francisco, *et al*, p. 168, lám. 3, figs. 4-6.

1993 *Bathyarca philippiana* (Nyst). Poppe & Goto, p. 44, lám. 3, fig. 4.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas (1 fragmentada) y 5 valvas izquierdas de Velerín y 8 valvas derechas (5 fragmentadas) y 15 valvas izquierdas (5 fragmentadas) de Padrón, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 3 valvas derechas y 1 valva izquierda de Velerín de *Bathyarca grenophia* (Risso, 1826), de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, ovalada, alargada antero-posteriormente, sólida, convexa, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño, prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 6.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Márgenes dorsales rectos, el anterior más corto que el posterior, ambos se curvan para formar un margen anterior y un margen posterior curvados, el anterior algo más corto y menos amplio que el posterior. Margen ventral amplio y arqueado. Del umbo parte una inflexión que provoca una hendidura aproximadamente en el centro de la valva y que termina en el margen ventral, formando un seno poco marcado, que se corresponde con el bisal.

Ornamentación de las valvas consistente en un reticulado bien marcado y muy regular.

Interior de la valva liso. Márgenes internos crenulados. No se aprecia ninguna otra característica interna.

Área ligamentaria anfidética, duplivincular, estrecha y corta.

Charnela taxodonta. La charnela consta de 5 dientes anteriores, oblicuos y estriados, y 7-8 dientes posteriores, también oblicuos y al menos, los del extremo más posterior, están estriados. Entre las dos hileras de dientes aparece un área central, corta y lisa.

Discusión

Las diferencias con la especie afín *Bathyarca grenophia* (Risso, 1826), también encontrada en el Plioceno inferior de Estepona, ya han sido comentadas en el apartado discusión de esta especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Monte Roero (Alba, Italia) (Cavallo & Repetto, 1992); Velerín, Padrón (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

Actualidad: Atlántico: Azores; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad vive alrededor de los 150 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). En la Isla de Alborán, se encuentra asociada a fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986).

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arenas (Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga), se encuentra en arenas y conglomerados.

Familia **Noetidae** Stewart, 1930

Género *Striarca* Conrad, 1862

(Tipo: *Arca centenaria* Say, 1824)

Striarca lactea (Linné, 1758)

(Lám. 4, figs. 8-10)

1898 *Arca (Fossularca) lactea* Linné. Sacco, p.19, lám. 3, figs. 20-27.

- 1907 *Arca (Fossularca) lactea* Linné. Cerulli-Irelli, p. 113, lám. 8, figs. 6-10.
- 1952 *Arca (Fossularca) lactea* Linné. Lecointre, p. 61.
- 1974 *Striarca lactea* (Linné). Malatesta, p. 24, lám. 1, fig. 10.
- 1974 *Striarca lactea* (Linné). Parenzan, p. 44, lám. 4, figs. 34 y 34c.
- 1975 *Striarca lactea* (Linné). Pavia, p. 115.
- 1976 *Striarca lactea* (Linné). Marasti & Raffi, p. 197.
- 1976 *Arca lactea* Linné. Tebble, p. 31, figs. 2 a-b.
- 1979 *Striarca lactea* (Linné). Cuenca Anaya, p. 98.
- 1980 *Striarca lactea* (Linné). Anfossi & Brambilla, p. 57, lám. 5, figs. 6 a-b.
- 1980 *Striarca lactea* (Linné). Marasti & raffi, p. 8.
- 1981 *Striarca lactea* (Linné). Lauriat-Rage, p. 34, lám. 1, fig. 10.
- 1984 *Striarca lactea* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 20.
- 1984 *Striarca* aff. *Lactea* (Linné). Martinell & Domènech, p. 10, lám. 2, fig. 14.
- 1985 *Striarca lactea* (Linné). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.
- 1986 *Striarca lactea* (Linné). Lauriat-Rage, p. 46, lám. 2, fig. 10.
- 1986 *Striarca lactea* (Linné). Salas & Sierra, p. 192.
- 1986 *Striarca lactea* (Linné). Studencka, p. 22, lám. 2, figs. 6, 8.
- 1988 *Striarca lactea* (Linné). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1989 *Striarca lactea* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 139, figs. 4-5.
- 1990 *Striarca lactea* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 79, 278.
- 1992 *Striarca lactea* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 180, fig. 535.
- 1992 *Striarca lactea* (Linné). Cossignani, *et al*, p. 32, fig. 267.
- 1992 *Striarca lactea lactea* (Linné). Oliver & von Cosel, p. 667, lám. 1, fig. 8; fig. 9.
- 1993 *Striarca (Striarca) lactea* (Linné). Lozano Francisco, *et al*, p. 169, lám. 2, fig. 5.
- 1993 *Striarca lactea* (Linné). Poppe & Goto, p. 44, lám. 3, fig. 7.

Material recogido y citado

Se dispone de 47 valvas derechas (3 fragmentadas) y 51 valvas izquierdas (9 fragmentadas) de Velerín, 76 valvas derechas (20 fragmentadas) y 64 valvas izquierdas (16 fragmentadas) de Padrón, 13 valvas derechas (3 fragmentadas) y 16

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

valvas izquierdas (1 fragmentada) de Guadalmanza y 4 valvas derechas (1 fragmentada) y 7 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Bizcornil, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares actuales de la misma especie de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha pequeña, muy convexa, rectangular, alargada antero-posteriormente, sólida, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño, aunque prominente, hendido y prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 8.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 12.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Márgenes dorsales rectos, el anterior más corto que el posterior, ambos márgenes forman un ángulo recto al pasar al anterior y posterior, respectivamente. Márgen anterior redondeado, más corto que el posterior que es truncado. El margen ventral forma una curvatura amplia. Del lado posterior del umbo parte una inflexión a modo de carena que forma un área posterior deprimida que termina en un margen posterior truncado y donde la ornamentación está más marcada.

Ornamentación de la valva consistente en finas cóstulas radiales, que se cruzan con estrías concéntricas formando un reticulado bien visible. Las cóstulas se encuentran más marcadas hacia las zonas anterior y posterior.

En el interior de la valva se refleja la costulación externa. Impresiones de los músculos aductores ovaladas y aproximadamente iguales. Seno paleal paralelo al margen ventral. Márgenes internos crenulados.

Área ligamentaria anfidética, duplivincular, corta y ancha.

Charnela taxodonta, con una hilera continua de dentículos que se hacen oblicuos hacia los extremos (9-10 dientes anteriores y 20-21 posteriores).

Discusión

El subgénero *Fossularca* Cossmann, 1887 utilizado por algunos autores (Sacco, 1898; Cerulli-Irelli, 1907; Lecointre, 1952) es un sinónimo del género *Arcopsis* Koenen, 1885, que es un género distinto de *Striarca* Conrad, 1862, del que se diferencia por poseer *Arcopsis* un ligamento más corto y un resilifer triangular entre los dientes de la charnela (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Especie muy variable, pudiendo ser más o menos convexa, más corta y cuadrangular o más alargada antero-posteriormente, de concha más o menos gruesa y ornamentación más o menos marcada. Cuando se compara con ejemplares actuales, no se observa ninguna diferencia entre ellos, sino las propias de la variabilidad específica.

Oliver & von Cosel (1992) describen dos subespecies de *Striarca lactea*, *Striarca lactea scoliosa* y *Striarca lactea epetrima*, la primera habita entre Senegal y Nigeria y la segunda entre el Congo y el sur de Angola; de todas formas indican que encuentran formas intermedias en Mauritania e Islas de Cabo Verde.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Asia menor; Austria; Hungría; Polonia; Bulgaria; Alemania; Bélgica; Suiza; Cuenca del Loira, Cuenca del Ródano (Francia) (Malatesta, 1974); Torre Giralt, San Sadurní de Noya, La Torre Can Saball, Cerdanyola (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Bélgica; Holanda; Portugal (Malatesta, 1974); Angera, Bordighera, Bussana, Ceriale, Ponte di Crecentino, Ponte di S. Quirico (Valsesia), Sestri, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Cap Rhir, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Inglaterra (Malatesta, 1974); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Haute-Normandie, Maine, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981), Normandía (Lauriat-Rage, 1986), La Limouzinière (Loira) (Lauriat-Rage, *et al*, 1989) (Francia); Albenga, Astigiana, Borzoli, Piacentino, R. Torsero, Zinola (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), Bonares, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Bizcornil

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

(San Pedro de Alcántara), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona) (Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle d'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Nizza (Francia); Sicilia; Tripoli; Corinto; Chipre; Rodas (Malatesta, 1974); Colli di S. Colombano (Lambro, Lombardía) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Pleistoceno: Tyrrheniense: Agadir, Cap Rhir, Ifrane Ourra (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

Actualidad: Atlántico: Inglaterra al sur de Senegal, Canarias; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita desde la zona intermareal hasta los 130 m de profundidad, entre algas y bajo piedras (Poppe & Goto, 1993).

Según Castaño, *et al* (1988) es una especie habitante de fondos detríticos y pelíticos, epifaunal, filtradora, de los pisos infralitoral y circalitoral. En la actualidad, en la Isla de Alborán se encuentra asociada a fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados, en el Tortoniense en arcillas y en el Plioceno inferior en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1898).

En el Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) se encuentra en conglomerados (Martinell & Domènech, 1984). En el Plioceno superior de Monte Mario

(Roma) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1907). En el Plioceno inferior de Estepona se encuentra en arenas gruesas y conglomerados.

Familia Limopsidae Dall, 1895

Género *Limopsis* Sassi, 1827

(Tipo: *Arca aurita* Brocchi, 1814)

Subgénero *Limopsis* Sassi, 1827

Limopsis (Limopsis) aurita (Brocchi, 1814)

(Lám. 5, figs. 9, 10)

1814 *Arca aurita* Brocchi, p. 485, lám. 11, fig. 9.

1898 *Limopsis aurita* (Brocchi). Sacco, p. 39, lám. 9, figs. 23-28.

1907 *Limopsis aurita* (Brocchi). Cerulli-Irelli, p. 122, lám. 11, figs. 10-12.

1951 *Limopsis aurita* (Brocchi). Rossi-Ronchetti, p. 25, figs. 7 a-c.

1974 *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi). Malatesta, p. 26, lám. 1, figs. 9 a-b.

1976 *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 197.

1976 *Limopsis aurita* (Brocchi). Parenzan, p. 51, lám. 6, fig. 45.

1976 *Limopsis aurita* (Brocchi). Tebble, p. 33, fig. 17.

1980 *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 8.

1990 *Limopsis aurita* (Brocchi). Sabelli, *et al*, p. 79, 279.

1992 *Limopsis aurita* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 182, fig. 536.

1993 *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi). Lozano Francisco, *et al*, p. 169.

1993 *Limopsis aurita* (Brocchi). Poppe & Goto, p. 45, lám. 3, fig. 8.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha y 1 valva izquierda de Velerín, 6 valvas derechas (2 fragmentadas) y 1 valva izquierda de Padrón, 1 valva izquierda de Guadalmanza y 2 valvas derechas y 1 izquierda de Parque Antena, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Bizcornil (San Pedro de Alcántara), Velerín, Padrón y Guadalmanza (Estepona) de *Limopsis* (*Pectunculina*) *anomala* (Eichwald, 1831), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, ovalada, más alta que ancha, poco convexa, inequilateral, equivalva. Umbo pequeño, prominente y prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 9.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 8.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm.

Márgenes dorsales arqueados, el anterior algo más redondeado que el posterior que es casi recto. Tanto el margen dorsal anterior como el posterior forman una concavidad al pasar al margen anterior y posterior. Margen anterior redondeado, más corto que el posterior que es rectilíneo, ambos se arquean para formar un margen ventral redondeado.

Ornamentación de las valvas consistente en lamelas concéntricas regularmente repartidas por toda la superficie. Las lamelas se encuentran cruzadas por finísimas estrías radiales, apenas visibles y algo más marcadas hacia el margen posterior.

Interior de la valva liso. Impresión del músculo aductor anterior alargada, más pequeña que la posterior, que también es ovalada y situada por encima de ésta. Línea

paleal paralela a los márgenes de la valva. Márgenes internos lisos. Área ligamentaria duplivincular y anfidética, dividida en dos por un resilifer triangular, siendo el lado anterior de aproximadamente igual longitud que el posterior y ambos triangulares.

Charnela taxodonta. La charnela presenta 7-8 dientes anteriores y 6 dientes posteriores, ortoclinos hacia su centro y oblicuos y arqueados hacia los extremos. Los dientes anteriores y posteriores se encuentran separados por un resilifer central, triangular, amplio y profundo.

Discusión

L. aurita se diferencia de la especie afín *L. anomala* (Eichwald, 1830) por presentar una escultura radial apenas marcada y un margen interno liso, así como una charnela más constante que en esta última, según se observa de la comparación de los ejemplares de ambas especies encontrados en el Plioceno inferior de Estepona.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Oligoceno superior: Holanda; Dinamarca; norte de Alemania (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior: Holanda; Dinamarca; norte de Alemania; Bélgica (Malatesta, 1974). Burdigaliense: Cuenca de Aquitania (Francia) (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Siria; Libano; Francia occidental; Piemonte (Italia) (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: S. Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Plioceno: Siria; Libano; Argelia; Inglaterra; Holanda; Bélgica; Cuenca del Ródano (Francia); Chipre (Malatesta, 1974); Corincina, Piacentino, Poggio, Sanese (Brocchi, 1814), Andora, Bordighera, Bussana, Ceriale, Génova, Laigueglia, Sestri, Vogherese (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898) (Italia).

Plioceno inferior: Albenga, Astigiana, Borzoli, Piacentino, Rio Torsero, Savona Fornaci, Ventimiglia, Zinola (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Umbría (Malatesta, 1974), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmansa (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Actualidad: Atlántico: Dinamarca a Marruecos, Sudán, Madeira, Islas de Cabo Verde, Groenlandia al Golfo de Méjico y Bermudas; Mediterráneo (Malatesta, 1974; Tebble, 1976; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad está citada en el Atlántico entre 37-4400 m de profundidad; en el Mediterráneo entre 50-100 m (Malatesta, 1974).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados, en el Tortoniense en arcillas, conglomerados y facies pelítico profundas y en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1898) y arenas (Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907) y en el Plioceno inferior de Estepona en arenas de grano medio a grueso y conglomerados.

Subgénero *Pectunculina* D'Orbigny, 1843

(Tipo: *Pectunculus scalaris* Sowerby, 1825)

Limopsis (Pectunculina) anomala (Eichwald, 1831)

(Lám. 6, figs. 1-10)

1814 *Arca minuta* Linné. Brocchi, p. 482, lám. 11, fig. 4.

1892 *Limopsis anomala* (Eichwald). Levý y Bergeron, p. 300.

1892 *Limopsis anomala* (Eichwald). Mallada, p. 237.

1898 *Pectunculina aradasii* (Testa). Sacco, p. 41, lám. 10, figs. 4-10.

1898 *Pectunculina anomala* (Eichwald). Sacco, p. 42, lám. 10, figs 11-21.

1907 *Limopsis (Pectunculina) anomala* (Eichwald). Cerulli-Irelli, p. 122, lám. 11, figs. 13-15.

1917 *Limopsis anomala* (Eichwald). Orueta, p. 418.

1974 *Limopsis (Pectunculina) aradasii* (Testa). Malatesta, p. 28, lám. 2, fig. 6.

1974 *Limopsis minuta* (Philippi). Parenzan, p. 52, lám. 6, fig. 46.

1975 *Limopsis (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti. Pavia, p. 115.

1976 *Limopsis (Pectunculina) aradasii* (Testa). Marasti & Raffi, p. 197.

1980 *Limopsis (Limopsis) anomala* (Eichwald). Marasti & Raffi, p. 8.

1980 *Limopsis (Pectunculina) aradasii* (Testa). Marasti & Raffi, p. 8.

1981 *Limopsis (Pectunculina) recisa* (Defrance). Lauriat-Rage, p. 35, lám. 2, figs. 5-6.

1986 *Limopsis (Pectunculina) recisa* (Defrance). Lauriat-Rage, p. 46, lám. 2, fig. 2.

1986 *Limopsis anomala minuta* (Philippi). Salas & Sierra, p. 192.

1992 *Limopsis minuta* (Philippi). Cavallo & Repetto, p. 182, figs. 536-537.

1993 *Limopsis (Pectunculina) aradasii* (Testa). Lozano Francisco, *et al*, p. 170, lám. 4, figs. 1, 2.

1993 *Limopsis (Pectunculina) anomala cancellata* Michelotti. Lozano Francisco, *et al*, p. 171, lám. 4, figs. 3, 4.

1993 *Limopsis minuta* (Philippi). Poppe & Goto, p. 45.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas y 4 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, 190 valvas derechas (60 fragmentadas), 164 valvas izquierdas (37 fragmentadas) y 6 ejemplares articulados de Padrón, 29 valvas derechas (1 fragmentada) y 36 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Guadalmanza y 1 valva izquierda de Bizcornil, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara (Levý y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917; Lozano Francisco, *et al*, 1993) y de Estepona (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Material de comparacion

Se ha comparado con 1 valva derecha y 1 valva izquierda de Velerín, 6 valvas derechas y 1 valva izquierda de Padrón, 1 valva izquierda de Guadalmanza y 2 valvas derechas y 1 izquierda de Parque Antena de *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi, 1814), de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, inequilateral, equivalva, poco convexa, sólida, alargada en dirección umbo-paleal, cuadrangular-ovalada a redondeada-ovalada. Umbo pequeño, prominente y algo prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 8.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 6.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.50 mm.

Márgenes dorsales rectilíneos a cónvexos o inclinados, el anterior algo más corto que el posterior. Ambos márgenes dorsales se arquean formando un ángulo

amplio al pasar al margen anterior y posterior respectivamente o forman un ángulo recto, si la forma de la valva es más cuadrangular y por lo tanto, los márgenes dorsales más rectos. Margen anterior redondeado a rectilíneo, más corto y menos amplio que el posterior, que también varía de redondeado a rectilíneo e inclinado. Margen ventral más o menos arqueado.

La ornamentación consiste en gruesas líneas concéntricas de crecimiento y costillas radiales que al cruzarse forman un reticulado bien marcado y en cuya intersección forman nódulos, a veces semejantes a estructuras aserradas.

En el interior de la valva se reflejan las cóstulas radiales externas, sólo en el área posterior. Impresión del músculo aductor anterior algo menor que la del posterior, situada por encima de él. Ambas impresiones musculares son ovaladas. Línea paleal paralela al margen ventral. Márgenes internos crenulados. Área ligamentaria duplivincular, anfidética, triangular y amplia.

Charnela taxodonta. El borde cardinal puede ser desde rectilíneo a oblicuo. La charnela presenta 3-8 dientes anteriores, rara vez 2, y de 2-6 posteriores, siendo 4 el número más frecuente. Los dientes anteriores y posteriores se separan por una foseta ligamentaria triangular.

Discusión

Las especies *Limopsis* (*Pectunculina*) *aradassi* (Testa, 1842) y *Limopsis* (*Pectunculina*) *anomala* (Eichwald, 1830) aparecen citadas bajo diversos nombres específicos, subespecíficos o de variedades (ver lista de citas y sinónimos). Al realizar el estudio de dichas especies se encontró que, aunque en algunos casos pueden discriminarse visualmente en función de los criterios proporcionados por la bibliografía, la mayor parte de las veces los ejemplares presentan características intermedias, lo que plantea problemas de atribución sistemática (Lozano Francisco, *et al*, 1995).

Sacco (1898) distinguió tres variedades de *L. anomala* (*minuta*, *cancellata* y *dertolaevs*) en el Plioceno italiano, haciendo énfasis en su acusada variabilidad, tanto por lo que se refiere a la charnela como a la ornamentación y el contorno de las valvas. Cerulli-Irelli (1907) comentó la falta de constancia morfológica de los ejemplares descritos bajo el nombre de *L. anomala*, por lo que prefirió usar el nombre en un sentido amplio dentro de su trabajo sobre la malacofauna pliocena italiana. Lauriat-Rage (1981) citó tres subespecies *L. (P.) anomala anomala* (Eichwald) para el Mioceno de Europa oriente; *L. (P.) anomala cancellata* (Michelotti) para el Plioceno mediterráneo y *L. (P.) anomala coxi* Glibert y Van de Poel para el Plioceno atlántico-nórdico, diferenciando las dos subespecies pliocenas básicamente por su escultura.

En su comentario sobre *L. aradassi*, Sacco (1898) señaló sus dudas sobre si se trata de una especie independiente o bien sólo es una variedad de *L. anomala*, aunque la constancia de ciertos caracteres le persuadió para mantenerla como una especie distinta. Lauriat-Rage (1981) la citó como *L. (P.) recisa* (Defrance, 1826), agrupándola con *L. aradassi* (Testa). Esta autora concluyó que la forma *L. recisa*, considerada endémica de la Cuenca del Loira (Mioceno y Redoniense), presentaba pocas diferencias con la forma *L. aradassi*, descrita en el Plioceno mediterráneo. El morfotipo mediterráneo es de mayor talla, aunque en la región de Nantes y el Golfo de la Mancha la especie *L. recisa* (Defrance) reúne las dimensiones y la ornamentación observadas en las formas del Plioceno mediterráneo (Lauriat-Rage, 1981). Por cuestión de prioridad, el nombre válido sería entonces *L. recisa*.

A fin de establecer si dichas diferencias resultan estadísticamente significativas, así como para estimar la incidencia de los posibles morfotipos de transición, se efectuó un estudio morfométrico comparativo (Lozano Francisco, *et al*, 1995), consistente en analizar la forma del contorno de las valvas mediante el ajuste de series de Fourier (Rohlf, 1990; González Donoso y Palmqvist 1990) y la del borde cardinal usando uno de los métodos de la morfometría geométrica (Bookstein, 1991).

Los principales rasgos que la bibliografía resalta para la identificación de *L. aradassi* y *L. anomala* consisten en la morfología del contorno de las valvas y el borde cardinal, así como de la ornamentación. De esta forma, a partir de los datos bibliográficos se pueden extraer los caracteres comentados a continuación (Lozano Francisco, *et al*, 1995).

Tanto *L. aradassi* como *L. anomala* presentan una ornamentación formada por gruesas líneas de crecimiento y costillas radiales que forman nódulos, a veces semejantes a estructuras aserradas, así como por un margen interior dentado. El borde cardinal puede ser desde rectilíneo a oblicuo, con un grupo de 3 a 5 dientes anteriores, rara vez 2, y de 2 a 6 posteriores, siendo 4 el número más frecuente. La foseta ligamentaria es triangular. Se diferencian en la bibliografía fundamentalmente por la forma del contorno de sus valvas y el borde cardinal, siendo *L. aradassi* redondeada y de borde cardinal oblicuo, mientras que *L. anomala* muestra un borde cardinal más o menos recto y el contorno de la valva más oblicuo o rectangular. Otros caracteres morfológicos utilizados en los trabajos clásicos para su diferenciación son la ornamentación (cóstulas concéntricas más marcadas en *L. anomala*, mientras que *L. aradassi* presenta un reticulado), el margen interior (crenulación uniforme y poco marcada en *L. anomala*; crenulación más grosera en *L. aradassi*) y, especialmente, el número de dientes de la charnela (un máximo de 4 dientes horizontales a un lado y 5 al otro en *L. anomala*; 6-8 dientes oblicuos a un lado y cerca de 5, casi verticales, al otro en *L. aradassi*).

El material utilizado para el estudio biométrico es de 50 valvas completas, derechas e izquierdas indistintamente, de cada uno de los morfotipos, procediendo de los yacimientos de Guadalmanza y Padrón (fig. 51), por ser en ellos donde presentan mayor abundancia. Los ejemplares seleccionados se dibujaron utilizando un dispositivo de cámara clara acoplado al microscopio y se procedió a la toma de coordenadas (xy) en su periferia, empleando a estos fines una tableta digitalizadora (Lozano Francisco, *et al*, 1995). La forma del contorno de las valvas se analizó mediante el ajuste de

series de Fourier en contornos cerrados por radios polares (Ehrlich y Weinberg, 1970; Palmqvist, 1989; González Donoso y Palmqvist, 1990).

La forma del borde cardinal de las valvas se analizó utilizando una de las metodologías de la morfometría geométrica (Bookstein, 1991), la estimación de coordenadas morfológicas (*shape coordinates*) para puntos de referencia o *landmarks*. Los *landmarks* seleccionados en el borde cardinal fueron los puntos de inflexión en los extremos anterior y posterior de la chamela, y el extremo superior del umbo. Una vez estimados los valores que toman las valvas analizadas en las variables morfométricas, se procedió a efectuar dos análisis multivariantes sobre la matriz formada por los ejemplares y las seis variables [amplitudes armónicas de los términos 2 a 5 en la serie de Fourier y coordenadas morfológicas (x,y) para el tercer *landmark* tomado en el borde cardinal], consistentes en un análisis de componentes principales en modo R sobre la matriz de correlaciones entre las variables (Reyment y Jöreskog, 1993; Reyment, *et al*, 1984) y un análisis discriminante lineal entre los dos morfotipos (Davis, 1986; Lozano Francisco, *et al*, 1995).

En la fig. 51 se han representado, conjuntamente, los resultados obtenidos en los análisis morfométricos multivariantes realizados. Como puede apreciarse en ella, existe un amplio solapamiento entre los ejemplares de los dos morfotipos en el plano definido por los componentes principales I y II, que dan cuenta del 55,7% de la varianza original. De acuerdo con la magnitud y signo de los factores de carga de las variables en estos ejes, el componente I resulta correlacionable con las amplitudes de los armónicos 2, 3, 4 y 5, por lo que ordena hacia sus valores positivos las valvas más alargadas y rectangulares y hacia los negativos a las más circulares, mientras que las variables que muestran una mayor contribución al componente II son las coordenadas morfológicas (x,y) para el extremo del umbo. El tercer componente principal, no representado en la figura, explica el 16,4 % de la varianza y los valores que sobre él todos los ejemplares muestran un solapamiento en el morfoespacio incluso mayor que en el caso de los dos componentes anteriores (Lozano Francisco, *et al*, 1995).

Respecto a la función discriminante entre ambos morfotipos, que toma la dirección de máxima varianza entre los grupos en relación a la varianza intragrupos, también se puede observar una amplia superposición de los valores que toman los ejemplares analizados, aunque la distancia de Mahalanobis ($D^2 = 3,57$) entre los centroides o medias multivariantes de los grupos resulta estadísticamente significativa, de acuerdo con el criterio F de Fisher ($F_{6,93} = 14,1$; $p < 0,001$). No obstante, la función discriminante sólo permite reclasificar correctamente a su grupo de origen un 76% de los ejemplares, lo que indica la existencia de numerosas formas de transición entre los dos morfotipos extremos (Lozano Francisco, *et al*, 1995).

Respecto al tipo de ornamentación, se observa que ambas formas presentan líneas concéntricas de crecimiento bien marcadas y costillas radiales que forman nódulos en su intersección con las primeras. El margen interno presenta una ornamentación uniforme y bien marcada en los dos morfotipos, pudiendo ser más tenue en algunos ejemplares pertenecientes a una u otra forma indistintamente. Para la charnela se procedió a contar el número de dientes anteriores y posteriores en cada uno de los 50 ejemplares de ambos morfotipos seleccionados para el análisis morfométrico. El número medio de dientes anteriores en *L. anomala* ($\bar{x} = 4,06$; $s = 0,55$; máx. = 5; mín. = 3) no muestra diferencia respecto al de *L. aradassi* ($\bar{x} = 4,04$; $s = 0,60$; máx. = 5; mín. = 2). Por el contrario, el número medio de dientes posteriores en *L. anomala* ($\bar{x} = 3,46$; $s = 0,79$; máx. = 6; mín. = 2) sí resulta significativamente inferior al de *L. aradassi* ($\bar{x} = 4,06$; $s = 0,62$; máx. = 5; mín. = 3), de acuerdo con un test t de Student ($t = 4,22$; $p < 0,001$). No obstante, el valor del coeficiente *K* de Lubischew (en Sneath y Sokal, 1973) indica, según su aproximación a la distribución t $[(k/2)^{0,5} = 0,422]$, que aunque las medias resulten diferentes de manera estadísticamente muy significativa, ambas poblaciones muestran una clara continuidad en el morfoespacio, pues las distribuciones se solapan en más del 60 % de los ejemplares para este carácter (Lozano Francisco, *et al*, 1995).

En vista de los resultados obtenidos mediante el análisis morfométrico multivariante, se consideró ambas especies como sinónimos, siendo en tal caso la más antigua la denominación correcta, de acuerdo con la regla de prioridad en la

nomenclatura zoológica (ICZN). Por ello, las formas anteriormente denominadas *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa, 1842) pasarían a designarse como *Limopsis (Pectunculina) anomala* (Eichwald, 1830) (Lozano Francisco, *et al*, 1995).

En Lozano Francisco, *et al* (1995) se explica más detalladamente el método utilizado.

En la fig. 51 se representan los resultados del análisis de componentes principales y del análisis discriminante entre *Limopsis (Pectunculina) anomala* (Eichwald, 1830) y *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa, 1842), obtenido de Lozano Francisco, *et al*, 1995

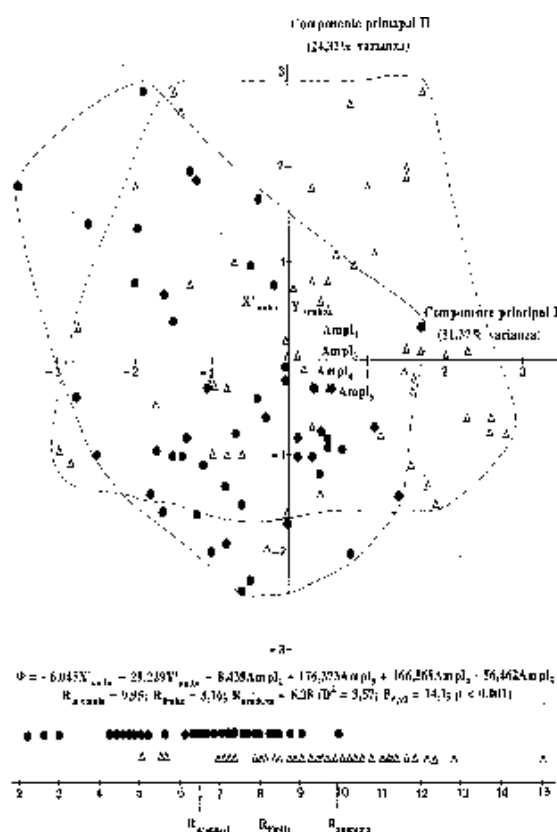


Figura 51.- Resultados del análisis de componentes principales y discriminante entre *Limopsis (Pectunculina) anomala* (Eichwald, 1830) () y *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa, 1842) () (Lozano Francisco, *et al*, 1995).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Albugnano, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Hemmoor (Alemania); Italia septentrional (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Argelia; Sicilia (Malatesta, 1974); Bolognese, Piacentino (Brocchi, 1814), Bordighera, Bussana, Génova, Nizzardo, Vogherese (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898) (Italia).

Plioceno inferior: Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Haute-Normandie, Maine, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981), Normandía (Lauriat-Rage, 1986) (Francia); Albenga, Astigiana, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Umbría (Malatesta, 1974), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Bizcornil (San Pedro de Alcántara), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona) (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917; Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Actualidad: Atlántico: Sur de España a Senegal, Islas de Cabo Verde; Oeste Mediterráneo (Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Esta especie se encuentra citada en facies arcillosas del Mioceno y Plioceno. La actual *L. anomala* se encuentra entre 55-1325 m de profundidad en el Mediterráneo (Malatesta, 1974). Poppe & Goto (1993) la citan entre 80-1353 m de profundidad.

En la actualidad, en la Isla de Alborán aparece en fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas, conglomerados y facies pelítico conglomeráticas, en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1898) y arenas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Estepona y San Pedro de Alcántara (Málaga) en arenas y conglomerados (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917; Lozano Francisco, *et al*, 1993). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma) en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Familia **Glycymerididae** Newton, 1922

Género *Glycymeris* Da Costa, 1778

(Tipo: *Arca glycymeris* Linné, 1758)

Subgénero *Glycymeris* Da Costa, 1778

Glycymeris (Glycymeris) glycymeris (Linné, 1758)

(Lám. 7, figs. 1-4)

1874 *Pectunculus glycymeris* (Linné). Orueta, p. 18.

1882 *Pectunculus glycymeris* (Linné). Fontannes, p. 163, lám. 10, fig. 1.

1892 *Pectunculus glycymeris* (Linné). Mallada, p. 237.

1907 *Pectunculus glycymeris* (Linné). Almera, p. 221.

1907 *Pectunculus (Axinea) glycymeris* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 118, lám. 9, figs. 2, 3.

1952 *Pectunculus glycymeris* (Linné). Lecointre, p. 61.

1969 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N267, fig. C12, 1.

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

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

1979 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Cuenca Anaya, p. 98, lám. 3, figs. 1, 2.

1980 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Anfossi & Brambilla, p. 58, lám. 5, figs. 7.

1980 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Marasti & Raffi, p. 8.

1981 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Lauriat-Rage, p. 37, lám. 4, fig. 1.

1983 *Glycymeris (Glycymeris) aff. glycymeris* (Linné). Domènech, p. 90, lám. 3, figs. 4-6.

1984 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Domènech, p. 10.

1986 *Glycymeris (Glycymeris) aff. glycymeris* (Linné). Domènech, p. 135, figs. 4 i-j.

1986 *Glycymeris glycymeris* (Linné). Salas & Sierra, p. 192.

1990 *Glycymeris glycymeris* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 80, 279.

1993 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). Lozano Francisco, *et al*, p. 172, lám. 5, figs. 1, 2.

1993 *Glycymeris glycymeris* (Linné). Poppe & Goto, p. 46, lám. 3, fig. 10.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas de Velerín, 4 valvas derechas (2 fragmentadas) y 9 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmanza y 2 valvas derechas (1 fragmentada) y 1 valva izquierda de Bizcornil, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno de los barros de los “antiguos Tejares de Málaga” (Orueta, 1874; Mallada, 1892) y el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 13 valvas derechas y 16 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva derecha de Padrón, 34 valvas derechas y 44 valvas izquierdas y 2 valvas izquierdas fragmentadas de Bizcornil de *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795); con 6 valvas derechas y 1 izquierda de Velerín, 6 valvas derechas y 3 valvas izquierdas fragmentadas de Padrón, 5 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Guadalmanza y 1 fragmento de valva derecha y otro de valva izquierda de Bizcornil de *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814); y con 4 valvas derechas y 8 valvas izquierdas de Velerín y 11 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Guadalmanza de *Glycymeris inflata* (Brocchi, 1814), todas de la colección DGEM.

Descripción

Concha de mediano a gran tamaño, muy redondeada y de poca convexidad, aproximadamente equilateral y equivalva. Umbo prominente y ligeramente opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 45.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 32.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 23.90 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 24.98 mm.

Márgenes dorsales cóncavos y de aproximadamente igual longitud. Margen anterior algo más corto y más recto que el posterior que es más amplio y arqueado. Margen ventral redondeado.

Ornamentación constituida por finas líneas concéntricas de crecimiento cruzadas por estrías radiales y repartidas de forma uniforme por toda la superficie de la valva, que le da un aspecto reticulado.

La superficie interna refleja muy sutilmente las cóstulas radiales externas. Impresiones musculares muy similares con la posterior alargada y ligeramente mayor que la anterior, que es redondeada. Línea paleal bien marcada paralela al margen

ventral y muy próxima a él. No presenta seno paleal. Margen interno fuertemente dentado. Área ligamentaria interna, anfidética, que se sitúa bajo del umbo.

Charnela taxodonta, arqueada, presenta dos hileras de dientes, una anterior y otra posterior, con igual número de dientes oblicuos (10 a cada lado), de ligeramente mayor tamaño hacia el centro de la hilera que hacia los extremos. En la zona central de la charnela no presenta dientes o son muy sutiles. En los juveniles no existe discontinuidad entre los dientes anteriores y posteriores, siendo los centrales tenues, pequeños y perpendiculares al borde ventral.

Discusión

El género *Pectunculus* Lamarck, 1799 es un sinónimo en desuso de *Glycymeris* Da Costa, 1778. *G. (G.) glycymeris* es la especie tipo del género (Cox, *et al in* Moore, 1969).

En el Plioceno inferior del área de Estepona (Málaga) se encuentran cuatro especies pertenecientes al género *Glycymeris*: *G. glycymeris* (Linne, 1758), *G. bimaculata* (Poli, 1795), *G. insubrica* (Brocchi, 1814) y *G. inflata* (Brocchi, 1814).

G. glycymeris se caracteriza por su forma más regular, ser redondeada, equivalva y aproximadamente equilateral, aunque hay que tener en cuenta que los ejemplares encontrados son fundamentalmente juveniles o de pequeña talla. De *G. bimaculata* se diferencia por su menor talla, ser más circular, menos convexa y de concha más gruesa; la ornamentación, área ligamentaria y charnela son muy similares y características del género, aunque el número de dientes de la charnela suele ser algo mayor en *G. glycymeris*. De *G. insubrica* se diferencia por su mayor talla, su forma más circular y su menor convexidad, frente a *G. insubrica* que es más rectangular, más convexa y con un número de dientes en la charnera mayor (8-10 anteriores-12 posteriores frente a los 10 anteriores-posteriores de *G. glycymeris*), un área ligamentaria más estrecha y el grosor de la concha menor. De *G. inflata* se diferencia

fundamentalmente porque ésta presenta una fuerte carena posterior que provoca un ángulo bien marcado en el margen ventral, así como por tener una mayor convexidad de la valva.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Holanda; Alemania; Polonia; Bélgica; Francia; Italia (Domènech, 1983); Montjuich, Sant Pau d'Ordal, Sant Vicents de Calders, Mallorca, Calas Coves (Cuenca Anaya, 1979).

Plioceno inferior: Agadir, Arjat (Marruecos) (Lecointre, 1952); Banyuls, Bollène (Vaucluse), Eurre, Millas, Montélimar, Nyons (Drôme), Saint-Restitut (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Maine, Oléron, Vendée (Lauriat-Rage, 1986) (Francia); Mas La Brava, Siurana, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Velerín, Guadalmanza (Estepona), Bizcornil (San Pedro de Alcántara) (Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Colle di S. Colombano (Lambro) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980); Prat, Vilassar (Barcelona) (Almera, 1907). Tyrrheniense: Beau Site (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Noruega, Mar Báltico a Marruecos, Madeira, Canarias; Mediterráneo (Tebble, 1976; Domènech, 1983; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Los glycymerídeos en general, son organismos infaunícos y suspensívoros, que viven enterrados muy superficialmente en el sedimento. Habitualmente se distribuyen en fondos someros o de profundidad media de la plataforma continental. No se conocen casos de *Glycymeris* que prosperen en aguas salobres, como tampoco a grandes profundidades. Pueden encontrarse grandes poblaciones de *Glycymeris* en zonas costeras de sustrato arenoso o de grava con corrientes fuertes. Hoy en día las especies del género *Glycymeris* son organismos típicamente oportunistas y pueden aparecer o desaparecer de una zona concreta a causa de factores indeterminables previamente. Los datos obtenidos de observaciones paleoecológicas en diferentes puntos confirman casi invariablemente el hábitat oportunista de las especies de *Glycymeris* dentro del registro fósil (Thomas, 1975; Domènech, 1983).

En la actualidad esta especie habita fondos de fangos, arenas y gravas, hasta los 73 m de profundidad, donde se entierra (Tebble, 1976; Poppe & Goto, 1993). Anfossi & Brambilla (1980) la citan como perteneciente a biocenosis de arenas gruesas y finas con influencia de corrientes de fondo, asociada a *Lithophyllum*, *Circomphalus casinus* y *Astarte fusca*, con una batimetría óptima de alrededor de 10 m de profundidad. En la Isla de Alborán está asociada a fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986).

En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en niveles de *Nassarius semistriatus* y *Cerithium vulgatum* y en arcillas azules (Fontannes, 1882). En el Plioceno inferior de Estepona y San Pedro de Alcántara (Málaga) se encuentra en arenas gruesas y conglomerados (Lozano Francisco, *et al*, 1993) y en el Plioceno superior de Monte Mario (Italia) en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Glycymeris (Glycymeris) bimaculata (Poli, 1795)

(Lám. 8, figs. 1, 2)

1882 *Pectunculus bimaculatus* (Poli in Weinkauff). Fontannes, p. 173, lám. 11, fig. 1.

- 1898 *Pectunculus (Axinea) bimaculata* (Poli). Sacco, p. 28, lám. 6, figs. 7-14.
- 1907 *Pectunculus (Axinea) bimaculata* (Poli). Almera, p. 221.
- 1907 *Pectunculus (Axinea) bimaculata* (Poli). Cerulli-Irelli, p. 117, lám. 9, fig. 1.
- 1952 *Pectunculus bimaculatus* (Poli). Lecointre, p. 62.
- 1974 *Glycymeris (Glycymeris) bimaculatas* (Poli). Malatesta, p. 29, lám. 2, fig. 7.
- 1974 *Glycymeris bimaculata* (Poli). Parenzan, p. 49, lám. 5, fig. 42.
- 1980 *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata* (Poli). Marasti & Raffi, p. 8.
- 1981 *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata deshayesi* (Mayer). Lauriat-Rage, p. 36, lám. 3, figs. 1, 2.
- 1984 *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata* (Poli). González Delgado, *et al*, p. 20.
- 1984 *Glycymeris bimaculata* (Poli). Van Aartsen, *et al*, p. 58.
- 1990 *Glycymeris bimaculata* (Poli). Sabelli, *et al*, p. 80, 279.
- 1993 *Glycymeris (Glycymeris) bimaculata bimaculata* (Poli). Lozano Francisco, *et al*, p. 172, lám. 5, figs. 3, 4.
- 1993 *Glycymeris bimaculata* (Poli). Poppe & Goto, p. 45, lám. 3, fig. 9.

Material recogido y citado

Se dispone de 13 valvas derechas (7 fragmentadas), 16 valvas izquierdas (6 fragmentadas) y 8 fragmentos de Velerín, 34 valvas derechas (4 fragmentadas), 44 valvas izquierdas (8 fragmentadas) y numerosos fragmentos de Padrón y 2 valvas izquierdas fragmentadas de Bizcornil, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara y Estepona (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas derechas de Velerín, 4 valvas derechas y 9 valvas izquierdas de Guadalmanza y 2 valvas derechas y 1 valva izquierda de Bizcornil de *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758); con 6 valvas derecha y 1 izquierda de Velerín, 6 valvas derechas y 3 valvas izquierdas fragmentadas de Padrón, 5 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Guadalmanza y 1 fragmento de valva derecha y otro de valva izquierda de Bizcornil de *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814); y con 4 valvas derechas y 8 valvas izquierdas de Velerín y 11 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Guadalmanza de *Glycymeris inflata* (Brocchi, 1814), todas de la colección DGEM.

Descripción

Concha grande, muy gruesa, de contorno redondeado, que al crecer se hace más ancha que larga, muy abombada, inequilateral y equivalva. Umbo ortogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 109.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 117.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 6.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 6.00 mm.

Márgenes dorsales redondeados, el anterior algo más corto que el posterior. Margen posterior arqueado a rectilíneo; margen porterior redondeado y algo más amplio que el anterior; margen ventral amplio y arqueado.

Ornamentación formada por líneas concéntricas de crecimiento que se hacen algo más marcadas hacia el margen ventral y finas estrías radiales que forman con las anteriores un reticulado.

Las estrías radiales se marcan muy ligeramente y no siempre en la superficie interna. Impresiones musculares fuertemente marcadas y aproximadamente iguales, la posterior es ligeramente mayor a la anterior y algo alargada. Línea paleal paralela al margen ventral y muy próxima a él. No hay seno paleal. Margen interno fuertemente dentado.

Área ligamentaria interna, aproximadamente anfidética, la parte posterior es ligeramente más larga que la anterior, acentuándose al aumentar de tamaño.

Charnela taxodonta, rectilínea o algo arqueada, con los dientes en disposición oblicua y aproximadamente igual número de dientes anteriores que posteriores (8-10), son de menor tamaño hacia los extremos que hacia el centro. En los juveniles no existe discontinuidad entre ellos siendo los dientes centrales perpendiculares al margen paleal.

Discusión

G. bimaculata se caracteriza por alcanzar una gran talla, siempre mayor que la de las otras especies de *Glycymeris*, su forma es regular, redondeada, equivalva y aproximadamente equilateral. De *G. insubrica* se diferencia por su mayor talla, su forma más circular y su menor convexidad, frente a *G. insubrica*

que es más rectangular, más convexa, un área ligamentaria más estrecha y el grosor de la concha menor. De *G. inflata* se diferencia fundamentalmente porque ésta presenta una fuerte carena posterior que provoca un ángulo bien marcado en el margen ventral, así como por tener mayor convexidad de la valva. Las diferencias con *G. glycymeris* han sido comentadas anteriormente.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Aquitania (Francia) (Annoscia, 1970).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Marruecos; Albania; Chipre (Malatesta, 1974); Bordighera, Cervere, Génova, Nizzardo, Salmour (Val Stura di Cuneo), Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Cava Bruno (Venosa, Potenza), Emilia, Romagna, Calabria (Annoscia, 1970) (Italia).

Plioceno inferior: Agadir, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Bollène (Vaucluse), Saint-Laurent-du-Pape (Ardèche) (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Maine, Vendée (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Astigiana, Borzoli, Fornaci di Savona, Masserano, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907), Autovía de Niebla, Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984), Bizcornil (San Pedro de Alcántara), Padrón, Velerín (Estepona) (Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Sicilia. Calabriense: Gravina di Puglia (Italia) (Annoscia, 1970).

Actualidad: Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se entierra en fondos de arenas o arenas con fangos a pocos metros de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en facies pelítico conglomeráticas, arenas y conglomerados y en el Plioceno inferior de dicha Cuenca aparece en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1898).

En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en arcillas azules y en niveles de *Cerithium vulgatum* y *Nassarius semistriatus* (Fontannes, 1882). En el Plioceno de Venosa (Potenza, Italia) se encuentra en arcillas (Annoscia, 1970).

En el Plioceno inferior de Huelva se encuentra en arenas (González Delgado, *et al*, 1984). En el Plioceno inferior de Estepona y San Pedro de Alcántara (Málaga) aparece en arenas gruesas y conglomerados (Lozano Francisco, *et al*, 1993). En el Plioceno superior de Roma (Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Glycymeris (Glycymeris) insubrica (Brocchi, 1814)

(Lám. 7, figs. 5-8)

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

1882 *Pectunculus insubricus* (Brocchi). Fontannes, p. 175, lám. 11, fig. 3.

- 1898 *Axinea insubrica* (Brocchi). Sacco, p. 33, lám. 8, figs. 11-21, lám. 9, figs. 1-10.
- 1907 *Pectunculus insubricus* (Brocchi). Almera, p. 221.
- 1907 *Pectunculus violacescens* (Lamarck). Almera, p. 221.
- 1907 *Pectunculus (Axinea) insubricus* (Brocchi). Cerulli-Irelli, p. 121, lám. 10, fig. 10, lám. 11, figs. 1-9.
- 1951 *Glycymeris (Glycymeris) insubricus* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 22, figs. 6 a-f.
- 1952 *Pectunculus violacescens* (Lamarck). Lecointre, p. 62.
- 1966 *Glycymeris (Glycymeris) cor* (Lamarck). Palla, p. 413, lám. 19, figs. 1 a-c.
- 1970 *Glycymeris (Glycymeris) cor* (Lamarck). Annoscia, p. 221, lám. 3, fig. 11.
- 1974 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lamarck). Malatesta, p. 31, lám. 2, figs. 1 a-c.
- 1974 *Glycymeris violacescens* (Lamarck). Parenzan, p. 50, lám. 6, fig. 43.
- 1975 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lamarck). Pavia, p. 115.
- 1979 *Glycymeris (Glycymeris) nummaria* (Linné). Cuenca Anaya, p. 99, lám. 3, figs. 3, 4.
- 1980 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lamarck). Anfossi & Brambilla, p. 58, lám. 5, fig. 9.
- 1980 *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 8.
- 1981 *Glycymeris (Glycymeris) nummaria* (Linné). Lauriat-Rage, p. 38, lám. 3, fig. 3.
- 1982 *Glycymeris (Glycymeris) insubricus* (Brocchi). Andrés Galache, p. 118, lám. 2, figs. 1-4.
- 1983 *Glycymeris (Glycymeris) aff. insubrica* (Brocchi). Domènech, p. 93, lám. 3, figs. 1-3.
- 1984 *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). Domènech, p. 10.
- 1984 *Glycymeris (Glycymeris) insubricus* (Brocchi). González Delgado, *et al*, p. 20.
- 1984 *Glycymeris violacescens* (Lamarck). Van Aartsen, *et al*, p. 58.
- 1986 *Glycymeris (Glycymeris) aff. insubrica* (Brocchi). Domènech, p. 137, figs. 4 k-l.
- 1986 *Glycymeris insubricus* (Brocchi). Salas & Sierra, p. 192.

1988 *Glycymeris (Glycymeris) insubricus* (Brocchi). Castaño, *et al*, p. 179.

1990 *Glycymeris insubrica* (Brocchi). Sabelli, *et al*, p. 80, 280.

1992 *Glycymeris insubrica* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 182, fig. 538.

1992 *Glycymeris insubrica* (Brocchi). Cossignani, *et al*, p. 31, fig. 268.

1993 *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). Lozano Francisco, *et al*, p. 173, lám. 1, figs. 9, 10.

1993 *Glycymeris insubrica* (Brocchi). Poppe & Goto, p. 46, lám. 3, fig. 9.

Material recogido y citado

Se dispone de 6 valvas derechas y 1 izquierda de Velerín, 6 valvas derechas (3 fragmentadas) y 3 valvas izquierdas fragmentadas de Padrón, 5 valvas derechas (4 fragmentadas) y 3 valvas izquierdas de Guadalmanza y 1 fragmento de valva derecha y otro de valva izquierda de Bizcornil, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas derechas de Velerín, 4 valvas derechas y 9 valvas izquierdas de Guadalmanza y 2 valvas derechas y 1 valva izquierda de Bizcornil de *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758); con 13 valvas derechas y 16 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva derecha de Padrón, 34 valvas derechas y 44 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Bizcornil de *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795); y con 4 valvas derechas y 8 valvas izquierdas de Velerín y 11 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Guadalmanza de *Glycymeris inflata* (Brocchi, 1814), todas de la colección DGEM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, rectangular-ovalada, alargada en dirección antero-posterior, equivalva, inequilateral, convexa, sólida. Umbo pequeño, aproximadamente ortogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 51.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 58.30 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 7.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 8.00 mm.

Márgenes dorsales rectos, el anterior más corto que el posterior. Ambos forman un ángulo recto al pasar a los márgenes anterior y posterior respectivamente. Margen anterior redondeado y amplio. Margen posterior también redondeado, menos amplio que el anterior y que hacia la mitad de su recorrido pase a ser rectilíneo, arqueándose al llegar al margen ventral. Margen ventral arqueado y amplio.

Superficie de la valva cubierta por cóstulas radiales delgadas aunque bien visibles, estas cóstulas se cruzan con las líneas concéntricas de crecimiento, en general poco marcadas.

Interior de la concha liso. Impresión del músculo aductor anterior triangular-ovalada, impresión del músculo aductor posterior ovalada-redondeada, menor que la anterior. Línea paleal paralela al margen ventral y muy próxima a él. Márgenes internos dentados. Área ligamentaria anfidética, triangular, estrecha.

Charnela taxodonta. La charnela consta de 8-10 dientes anteriores y 12 posteriores, hacia el centro de la charnela son de menor tamaño y perpendiculares al margen ventral y hacia los extremos son oblicuos y de mayor tamaño. Los dientes centrales no se pierden en los ejemplares de mayor talla.

Discusión

G. insubrica se caracteriza por su forma rectangular, su concha siempre más delgada que la de las otras especies del género y su menor talla. Las diferencias con las especies del género *Glycymeris*: *G. glycymeris* y *G. bimaculata*, también encontradas en el Plioceno de Málaga ya han sido comentadas. De *G. inflata* se diferencia fundamentalmente porque ésta presenta una fuerte carena posterior que provoca un ángulo bien marcado en el margen ventral, así como por tener una mayor convexidad de la valva.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Montjuich (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1979).

Mioceno inferior: Burdeos, Cuenca de Aquitania (Francia); Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Bersano, Colli Torinesi, Finale (Liguria), Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Turquía; Argelia; Egipto; Marruecos; Cuenca de Viena (Austria); Bulgaria; Transilvania; Suiza; Cuenca del Ródano, Cuenca del Loira (Francia); Baleares (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortoniense: S. Agata, Stazzano, Villa Majole (Colli Torinesi) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Marruecos; Cava Bruno (Venosa, Potenza), Emilia, Romagna, Toscana (Italia) (Annoscia, 1970); Portugal (Malatesta, 1974); Bordighera, Génova, Nizzardo, Parella Canavese, T. Veglia-Salmour (Val Stura di Cuneo), Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Banyuls, Bollène (Vaucluse), Millas, Nyons, Saint-Remitut (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Maine (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Albenga, Astigiana, Borzoli, Masserano, Piacentino, Valle de Andona (Asti) (Brocchi, 1814; Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Bassa val d'Elsa (Toscana occidental) (Palla, 1966), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Mas La Brava, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986), Gracia, Horta, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1979), Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Bizcornil (San Pedro de Alcántara), Padrón, Velerín (Estepona) (Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Calabriense: Marruecos; Colle S. Colombano (Lambro), Valle del Carati (Italia) (Annoscia, 1970; Anfossi & Brambilla, 1980). Tyrrheniense: Beau Site (Marruecos) (Lecointre, 1952); Nova Siri Scalo, Imola (Italia) (Annoscia, 1970).

Actualidad: Atlántico: área de Gibraltar; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad, en la Isla de Alborán, se encuentra citada asociada a fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986). Según Malatesta (1974) y Anfossi & Brambilla (1980) en la actualidad vive entre 2.5-25 m de profundidad en fondos de arenas finas, perteneciente a biocenosis de arenas finas bien calibradas, probablemente en sustratos móviles, pobres en algas y ricos en bivalvos. Castaño, *et al* (1988) indican que es una especie de hábito infaunal, filtradora, del piso infralitoral. Según Palla (1966) se encuentra en la zona litoral

hasta los 30 m de profundidad; en el Adriático habita fondos arenosos de la zona litoral hasta los 15 m.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en facies pelítico conglomeráticas, arenas y conglomerados; en el Tortoniense en arcillas, conglomerados y facies pelítico profundas y en el Plioceno inferior aparece en arenas gruesas y arcillas azules (Brocchi, 1814; Sacco, 1898; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992).

En el Plioceno inferior de Bassa val d'Elsa (Toscana occidental) esta citada en niveles arenosos (Palla, 1966). En el Plioceno de Venosa (Potenza, Italia) se encuentra en arcillas (Annoscia, 1970). En el Plioceno inferior de Francia se encuentre en arcillas azules y en niveles de *Cerithium vulgatum* y *Nassarius semistriatus* (Fontannes, 1882).

En el Plioceno inferior de Huelva se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984). En el Plioceno inferior de Estepona y San Pedro de Alcántara (Málaga) aparece en arenas gruesas y conglomerados (Lozano Francisco, *et al*, 1993). En el Plioceno superior de Roma (Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Glycymeris (Glycymeris) inflata (Brocchi, 1814)

(Lám. 8, figs. 3, 4)

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

1882 *Pectunculus inflatus* (Brocchi). Fontannes, p. 177, lám. 11, fig. 4.

1898 *Pectunculus (Axinea) inflata* (Brocchi). Sacco, p. 32, lám. 8, figs. 1-10.

1907 *Pectunculus inflatus* (Brocchi). Almera, p. 221.

1907 *Pectunculus (Axinea) inflatus* (Brocchi). Cerulli-Irelli, p. 119, lám. 9, fig. 7, lám. 10, figs. 1-9.

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

1952 *Pectunculus inflatus* (Brocchi). Lecointre, p. 61.

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

1980 *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi). Anfossi & Brambilla, p. 58, lám. 5, figs. 8.

1980 *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 8.

1993 *Glycymeris (Glycymeris) inflata* (Brocchi). Lozano Francisco, *et al*, p. 174, lám. 5, figs. 5, 6.

Material recogido y citado

Se dispone de 4 valvas derechas y 8 valvas izquierdas de Velerín y 11 valvas derechas (2 fragmentadas) y 6 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) por Lozano Francisco, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas derechas de Velerín, 4 valvas derechas y 9 valvas izquierdas de Guadalmansa y 2 valvas derechas y 1 valva izquierda de Bizcornil de *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758); con 13 valvas derechas y 16 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva derecha de Padrón, 34 valvas derechas y 44 valvas izquierdas y 2 valvas izquierdas fragmentadas de Bizcornil de *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795); y con 6 valvas derechas y 1 izquierda de Velerín, 6 valvas derechas y 3 valvas izquierdas fragmentadas de Padrón, 5 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Guadalmansa y 1 fragmento de valva derecha y otro de valva izquierda de Bizcornil de *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814), todas de la colección DGEM.

Descripción

Concha de tamaño mediano a grande, muy convexa, sólida, triangular-redondeada, aproximadamente equivalva e inequilateral. Umbo pequeño y ortogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 59.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 62.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.10 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Márgenes dorsales convexos, el anterior y el posterior de aproximadamente igual longitud, ambos se curvan formando un ángulo amplio al pasar a los márgenes anterior y posterior. Margen anterior redondeado y amplio. Margen posterior también redondeado, más alargado que el anterior pero menos amplio. Tanto el margen anterior como el posterior se continúan con el margen ventral, que es arqueado, por un ángulo amplio. Del lado posterior del umbo parte una carena bien marcada que termina en la mitad posterior del margen ventral, formando en él un ángulo pronunciado.

Ornamentación de la valva consistente en finas cóstulas radiales, bien marcadas, dispuestas a intervalos regulares, que se cruzan con líneas concéntricas de crecimiento, muy numerosas, con las que forma un reticulado.

Interior de la concha liso. Impresiones de los músculos aductores ovaladas, la anterior más alargada que la posterior. Línea paleal paralela al margen ventral y muy próxima a él. Márgenes internos dentados. Área ligamentaria anfidética, triangular, ancha y corta.

Charnela taxodonta. La charnela está formada por pequeños dientes, perpendiculares al margen ventral en su centro y oblicuos en los extremos. Los dientes centrales tienden a desaparecer en los ejemplares más adultos. La charnela presenta 7-8 dientes anteriores y 8-10 posteriores.

Discusión

G. inflata se caracteriza fundamentalmente por presentar una fuerte carena posterior que provoca un ángulo bien marcado en el margen ventral, así como por tener una mayor convexidad de la valva.

Las diferencias que presenta *G. inflata* con las otras tres especies de *Glycymeris* que se encuentran en el Plioceno de Estepona (Málaga), ya han sido discutidas anteriormente.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Turquía; Cuenca de Viena (Austria); Cuenca de Aquitania (Francia); Cuenca de Turín (Italia) (Malatesta, 1974).

Plioceno: Argelia; Libano; Siria (Malatesta, 1974); Génova, Ponte di Crescentino (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Arjat, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Banyuls, Millas, Saint-Ariès (Vaucluse) (Cuenca del Ródano y Rosellón, Francia) (Fontannes, 1882); Astigiana, Borzoli, Piacentino, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Brocchi, 1814; Sacco, 1898), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907), Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga) (Lozano Francisco, *et al*, 1993).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

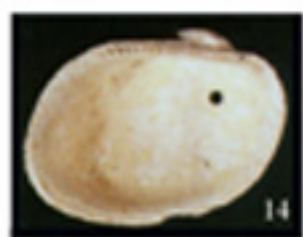
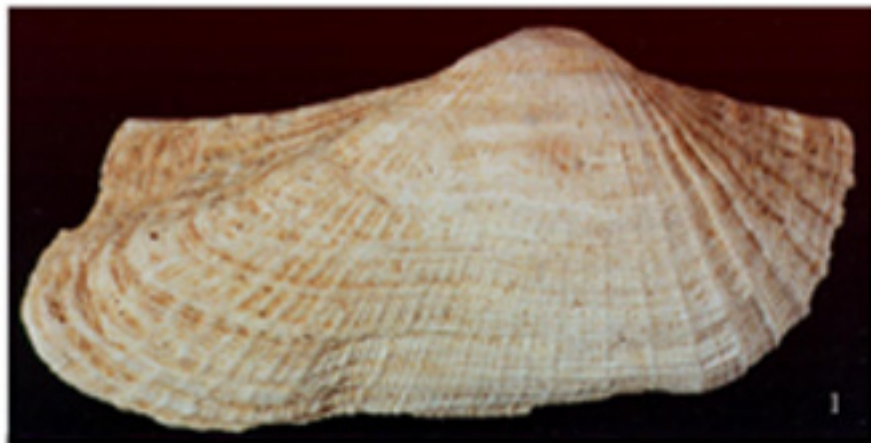
Pleistoceno: Colle S. Colombano (Lambro) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980). Tyrrheniense: Cafari, Egadi (Malatesta, 1974).

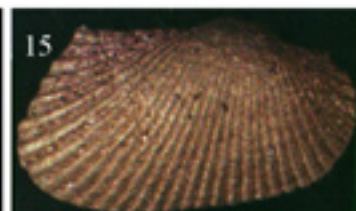
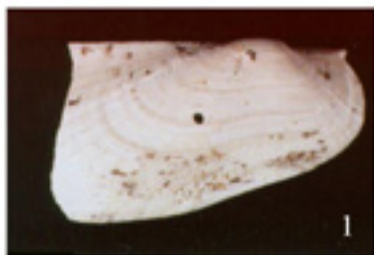
Ecología y paleoecología

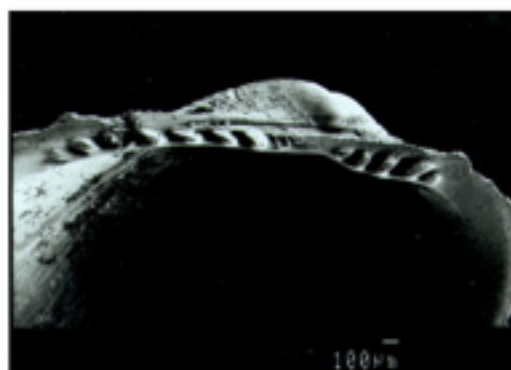
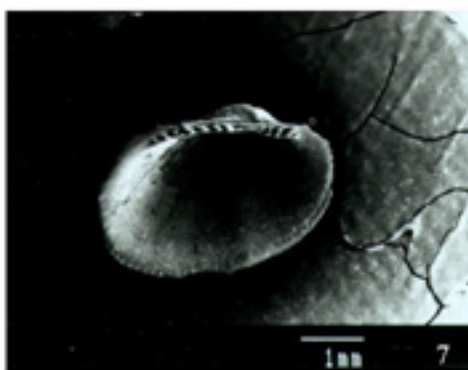
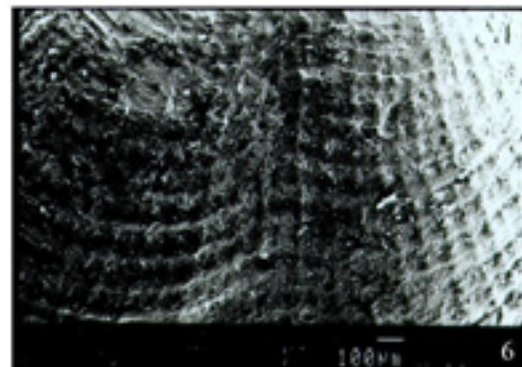
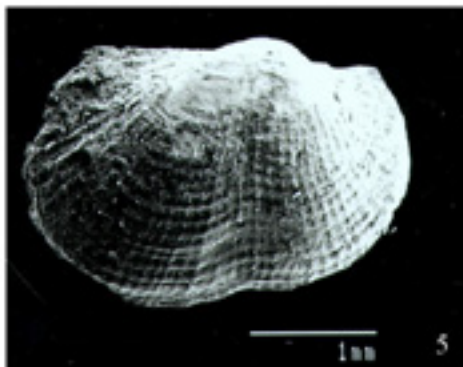
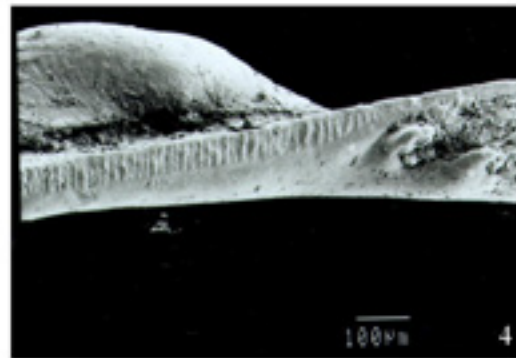
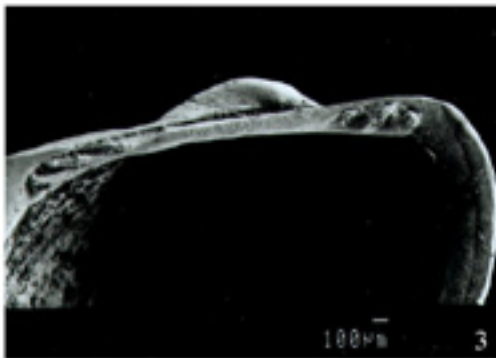
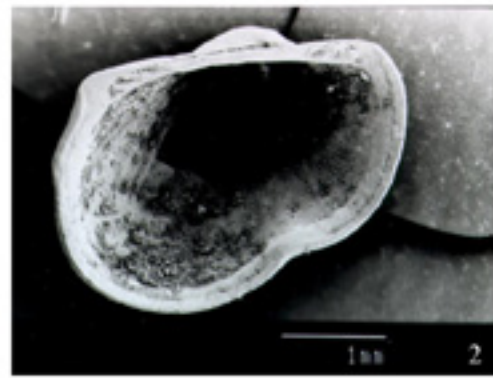
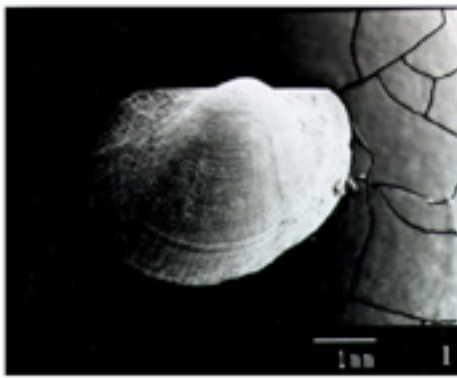
Malatesta (1974) indica que se encuentra fundamentalmente en depósitos arcillosos de mares profundos.

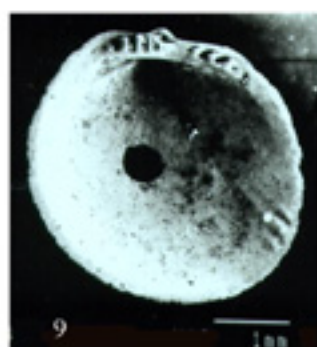
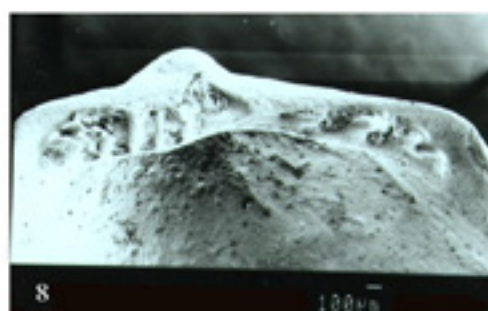
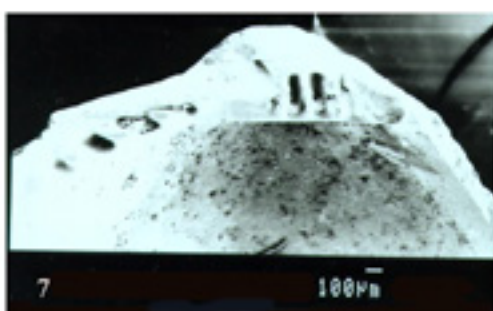
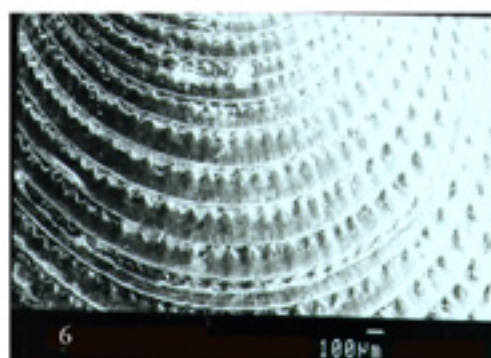
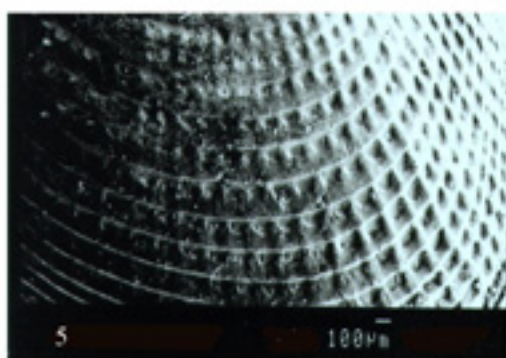
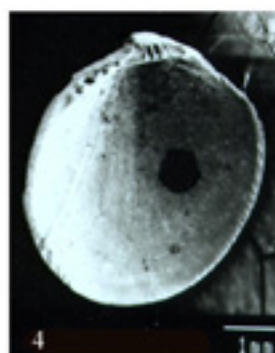
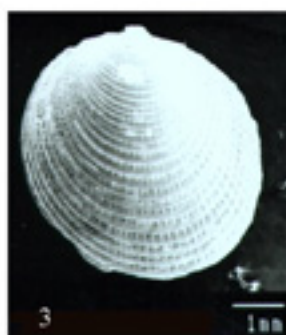
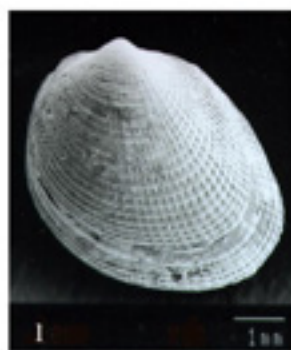
En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados y en el Plioceno inferior aparece en arenas gruesas y arcillas azules (Brocchi, 1814; Sacco, 1898). En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en arcillas azules y en niveles de *Cerithium vulgatum* (Fontannes, 1882).

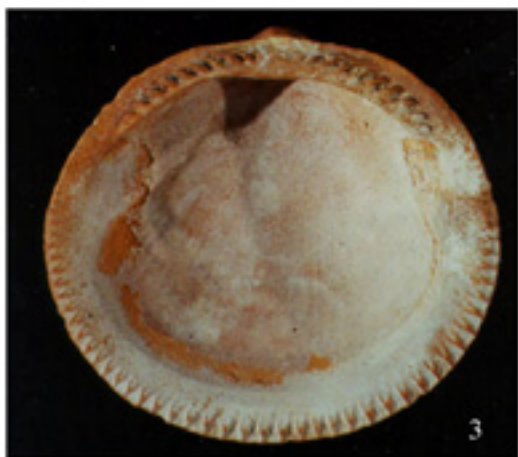
En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas gruesas y conglomerados (Lozano Francisco, *et al*, 1993). En el Plioceno superior de Roma (Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).











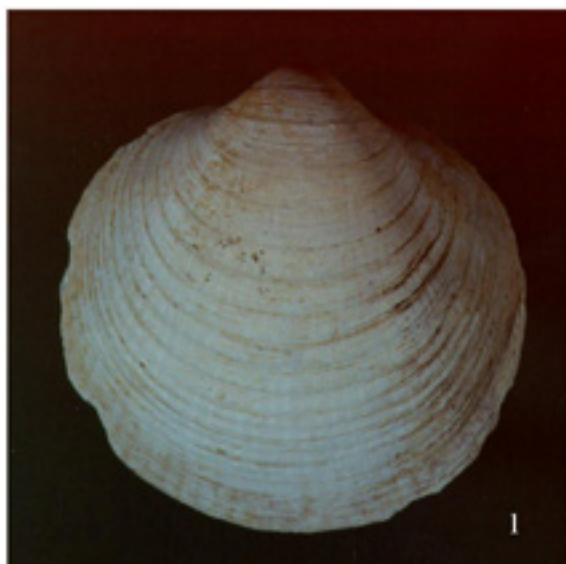


Lámina 3

ARCIDAE: *Arca* Linné, 1758 y *Barbatia* Gray, 1842

- 1: *Arca (Arca) noae* Linné, 1758
Valva derecha, vista dorsal. H: 34.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Arca (Arca) noae* Linné, 1758
Valva derecha, vista ventral. H: 34.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Arca (Arca) tetragona* Poli, 1795
Valva izquierda, vista dorsal. H: 7.15 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Arca (Arca) tetragona* Poli, 1795
Valva izquierda, vista ventral. H: 6.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Arca (Arca) tetragona* Poli, 1795
Valva izquierda, vista dorsal. H: 16.75 mm
Actualidad: Mediterráneo.
- 6: *Arca (Arca) tetragona* Poli, 1795
Detalle del área ligamentaria, vista apical. H: 16.75 mm
Actualidad: Mediterráneo.

- 7:** *Arca (Arca) tetragona* Poli, 1795
Detalle del seno bisal. H: 16.75 mm
Actualidad: Mediterráneo.
- 8:** *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 27.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 9:** *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 27.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 20.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 11:** *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 20.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 12:** *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 16.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 13:** *Barbatia (Barbatia) modioloides* (Cantraine, 1835)
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.10 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

14: *Barbatia (Barbatia) modioloides* (Cantraine, 1835)

Valva izquierda, vista ventral. H: 7.45 mm

Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

Lámina 4

ARCIDAE: *Barbatia* Gray, 1842 y *Anadara* Gray, 1847 y NOETIIDAE: *Striarca*
Conrad, 1862

- 1: *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 7.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 2: *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 27.10 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).
- 3: *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 27.10 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).
- 4: *Barbatia (Barbatia) empolensis* Micheli & Torre, 1966
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Barbatia (Barbatia) empolensis* Micheli & Torre, 1966
Valva izquierda, vista ventral. H: 8.25 mm. Ejemplar metalizado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance, 1816)
Valva derecha, vista dorsal. H: 8.65 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

- 7:** *Barbatia (Acar) clathrata* (Defrance, 1816)
Valva derecha, vista ventral. H: 8.65 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 8:** *Striarca lactea* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 7.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 9:** *Striarca lactea* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 7.15 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Striarca lactea* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 6.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 11:** *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck, 1805)
Valva derecha, vista dorsal. H: 28.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 12:** *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck, 1805)
Valva derecha, vista ventral. H: 28.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 13:** *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck, 1805)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 26.00 mm
Plioceno inferior: Colonia de Santa Inés (Málaga).
- 14:** *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck, 1805)
Valva derecha, vista ventral. H: 26.00 mm

Plioceno inferior: Colonia de Santa Inés (Málaga).

15: *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi, 1814)

Valva derecha, vista dorsal. H: 7.00 mm. Ejemplar metalizado.

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

16: *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi, 1814)

Valva derecha, vista ventral. H: 7.00 mm. Ejemplar metalizado.

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 5

ARCIDAE: *Bathyarca* Kobelt, 1891 y LIMOPSIDAE: *Limopsis* Sassi, 1827

1: *Bathyarca grenophia* (Risso, 1826)

Valva derecha, vista dorsal.

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

2: *Bathyarca grenophia* (Risso, 1826)

Valva izquierda, vista ventral.

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

3: *Bathyarca grenophia* (Risso, 1826)

Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

4: *Bathyarca grenophia* (Risso, 1826)

Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

5: *Bathyarca philippiana* (Nyst, 1848)

Valva derecha, vista dorsal

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

- 6:** *Bathyarca philippiana* (Nyst, 1848)
Valva derecha, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.
- 7:** *Bathyarca philippiana* (Nyst, 1848)
Valva izquierda, vista ventral
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.
- 8:** *Bathyarca philippiana* (Nyst, 1848)
Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.
- 9:** *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 8.20 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 10:** *Limopsis (Limopsis) aurita* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 8.50 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

Lámina 6

LIMOPSIDAE: *Limopsis* Sassi, 1827

- 1:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

- 2:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva derecha, vista ventral
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

- 3:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

- 4:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva izquierda, vista ventral
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

- 5:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva izquierda, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

- 6:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva izquierda, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.
- 7:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.
- 8:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.
- 9:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva derecha, vista ventral.
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.
- 10:** *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
SEM Servicios de Microscopía Electrónica de la Universidad de Málaga.

Lámina 7

GLYCYMERIDIDAE: *Glycymeris* Da Costa, 1778

- 1: *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 28.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmansa (Estepona).
- 2: *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 23.90 mm
Plioceno inferior: Guadalmansa (Estepona).
- 3: *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 28.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmansa (Estepona).
- 4: *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 23.90 mm
Plioceno inferior: Guadalmansa (Estepona).
- 5: *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 27.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmansa (Estepona).
- 6: *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 27.25 mm
Plioceno inferior: Guadalmansa (Estepona).

- 7:** *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 27.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 8:** *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista ventral. H: 27.25 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

Lámina 8

GLYCYMERIDIDAE: *Glycymeris* Da Costa, 1778

- 1: *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 118.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista ventral. H: 118.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Glycymeris inflata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 66.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 4: *Glycymeris inflata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 66.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

Familia **Mytilidae** Rafinesque, 1815

Género *Mytilus* Linné, 1758

(Tipo: *Mytilus edulis* Linné, 1758)

Subgénero *Mytilus* Linné, 1758

Mytilus (Mytilus) scaphoides Bronn, 1831

(Lám. 9, figs. 1, 2)

1898 *Mytilus scaphoides* Bronn. Sacco, p. 35, lám. 10, figs. 12-14.

1966 *Mytilus (Mytilus) scaphoides* Bronn. Palla, p. 405.

1980 *Mytilus (Mytilus) scaphoides* Bronn. Marasti & Raffi, p. 9.

1982 *Mytilus (Mytilus) scaphoides* Bronn. Andrés Galache, p. 123, lám. 2, figs. 5-8.

1987 *Mytilus (Mytilus) scaphoides* Bronn. Gonzales Delgado & Andrés, p. 129, lám. 2, fig. 3.

1987 *Mytilus* cf. *scaphoides* Bronn. Freneix, *et al*, p. 15, lám. 2, fig. 2.

Material recogido y citado

Sólo se dispone de una valva derecha fragmentada de Velerín de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Sólo se dispuso para su comparación de un molde interno completo del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga), el cual nos sirve para dar una idea aproximada de la talla alcanzada por la especie (diámetro antero-posterior: 79.00 mm y diámetro umbopaleal: 167.00 mm).

Descripción

Concha gruesa aunque frágil, mitiliforme, de gran tamaño, alargada en dirección umbo-paleal, equivalva e inequilateral. Umbo prosogiro, terminal y grueso.

Diámetro umbo-paleal: 125.00 mm, diámetro antero-posterior: 53.00 mm.

Margen anterior rectilíneo, margen posterior arqueado que hacia la mitad de la longitud de la valva forma una expansión no demasiado amplia que se curva hasta unirse al margen paleal, que es curvo.

Superficie externa lisa. Ornamentación formada por líneas concéntricas de crecimiento, dispuestas a intervalos regulares, encontrándose en ocasiones más marcadas.

Charnela disodonta no apreciándose dientes. Área ligamentaria interna, rectilínea, estrecha y opistodética.

Debido al estado de conservación de la valva, internamente no se aprecia ningún tipo de impresiones musculares. Los márgenes también se hallan rotos internamente.

Discusión

La especie *Mytilus (Mytilus) scaphoides* corresponde ampliamente con la descripción dada por Cox, *et al in* Moore (1969) para el género *Mytilus*, por su forma de cuña, ser alargada, equivalva e inequilateral, por poseer un umbo prosogiro y terminal, presentar una ornamentación formada por líneas concéntricas de crecimiento, dispuestas a intervalos regulares, encontrándose en ocasiones más marcadas y presentar una charnela disodonta, un área ligamentaria interna, rectilínea, estrecha y opistodética.

M. scaphoides se diferencia de *M. edulis* Linné, 1758 (especie tipo del género *Mytilus*) fundamentalmente por su gran talla, el mayor grosor de la concha, ser más ancha hacia el umbo y por lo tanto, tener una expansión de la valva menor, con un ángulo menos marcado.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Oranie occidental (Argelia) (Freneix, *et al*, 1987).

Plioceno: Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Astigiana, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Bassa Val d'Elsa (Toscana occidental) (Palla, 1966) (Italia); Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado y Andrés, 1987), Velerín (Estepona), Vélez Málaga (Málaga).

Ecología y paleoecología

Según Freneix, *et al* (1987) las especies actuales de la familia Mytilidae son suspensívoros, poseen biso por el que se fijan a diversos sustratos y son indicadores de biotopos eurihalinos, mesolitorales a infralitorales y aguas calmas.

M. scaphoides se encuentra en arenas tanto en el Plioceno inferior de Italia (Palla, 1966), como en Bonares (Formación arenas de Huelva) (González Delgado y Andrés, 1987); en el Plioceno de Málaga aparece tanto en arenas (Estepona) como en arcillas (Vélez Málaga).

Género *Septifer* Recluz, 1848

Subgénero *Septifer* Recluz, 1848

(Tipo: *Mytilus bilocularis* Linné, 1758)

Septifer (Septifer) plioblitus Sacco, 1898

(Lám. 9, figs. 3-6)

1898 *Septifer plioblitus* Sacco. Sacco, p. 37, lám. 11, figs. 9-12, 18.

1898 *Septifer cucullatus* Almera & Bofill. Almera & Bofill, p. 119, lám. 11, fig. 4.

1907 *Septifer cucullatus* Almera & Bofill. Almera, p. 215, lám. 13, fig. 4.

1980 *Septifer plioblitus* Sacco. Marasti & Raffi, p. 9.

1982 *Septifer plioblitus* Sacco. Anfossi, *et al*, p. , lám. 2, fig. 11 y 12.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas de Velerín, de la colección DGEM y 1 valva izquierda, también de Velerín, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se dispone para la comparación de 1 ejemplar de *S. plioblitus* del Plioceno inferior de Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) y de 2 ejemplares completos de *Septifer (Septifer) bilocularis* Linné, 1758 actuales de Filipinas, de la colección VL.

Descripción

Concha mitiliforme, robusta, de pequeño tamaño, equivalva e inequilateral, alargada en dirección umbo-paleal. Umbo pequeño, prosogiro y terminal. La convexidad del umbo queda marcada a lo largo de toda la superficie de la valva.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 10.20 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 6.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 7.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 5.00 mm.

Los márgenes anterior y posterior declinan fuertemente desde el umbo. Margen anterior rectilíneo, ligeramente ondulado a mitad de su recorrido, que continúa hasta introducirse en el lado ventral de la valva, formando un ángulo de prácticamente 90° con la superficie externa, dando la impresión de que la concha está torcida. Margen posterior recto, forma una angulosidad que se expande en la unión al margen ventral, o en la mitad de su longitud, formando en este caso un ángulo abierto y muy pronunciado, continuando recto hasta unirse al ventral que es curvo.

Escultura formada a base de gruesas cóstulas que se reparten de forma regular por toda la superficie de la valva y que se abre en abanico; en ocasiones se bifurcan al llegar al margen ventral. Las cóstulas se encuentran cruzadas por líneas concéntricas de crecimiento, también bien marcadas y más gruesas a intervalos regulares.

Charnela disodonta, terminal, que se arquea siguiendo los márgenes de la valva; presenta un septo triangular sobre el que se encuentran 3 pequeños dentículos redondeados justo bajo el ligamento que es opistodético, estrecho, rectilíneo e interno.

Interior de la concha liso. Márgenes anterior, posterior y ventral crenulados, presentando el posterior una dentición más fuerte y con dentículos de mayor tamaño, que dan la impresión de pertenecer a la charnela y que se continúan por todo el margen posterior.

En los ejemplares de que se dispone, sólo se aprecia interinamente una fina línea paleal, paralela al margen ventral y por encima de él.

Discusión

La especie presenta una cierta variabilidad. El margen anterior puede ser más recto y formar un ángulo menor con la superficie de la concha, de manera que no queda por debajo de ésta. El lado posterior que es recto, forma un ángulo muy pronunciado desde aproximadamente la mitad de su recorrido, hasta formarse en la unión con el borde paleal.

Cuando se comparan los ejemplares encontrados en el área de Estepona, con los que aparecen en los terrenos pliocenos de Barcelona, donde se describe por Almera & Bofill la especie *S. cucullatus*, se observan idénticas características para los ejemplares, dentro del rango de variabilidad de la especie. En concreto disponemos de un ejemplar perteneciente al afloramiento del Papiol, de mayor talla que los encontrados en los yacimientos objeto de este estudio (diámetro umbo-paleal: 18.00 mm, diámetro antero-posterior: 9.50 mm), que presenta idénticas características, tanto en forma como en la escultura, aunque se presenta mayor convexidad, probablemente debido a su talla y una mejor conservación de la escultura, con una superficie interna nacarada.

De la especie tipo del género *Septifer* (*S. bilocularis*), actual del Indo-Pacífico y Mar Rojo, se diferencia por su menor talla, concha más robusta, por presentar una expansión posterior más amplia, en forma de ala, con un ángulo de inflexión más marcado y recto y hacia la mitad de la altura de la valva, mientras que en la especie actual este ángulo se encuentra por encima de la mitad de la altura de la valva, el lado anterior de la especie pliocena es más recto y menos ámplio que en *S. bilocularis*.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Albenga, Bordighera, Turín, Zinola (Italia) (Sacco, 1898; Anfossi *et al*, 1982); Can Albareda, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Las Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Almera 1907), Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Almera y Bofill (1898) la citan en derrubios litorales de Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona). En Málaga aparece en arenas gruesas y conglomerados de matriz arenosa.

Actualmente los representantes de este género viven fundamentalmente en el Indo-Pacífico, aunque aparecen dos especies en el Mar Rojo (*S. bilocularis forskali* Dunker, 1855 y *Septifer excisus* Wiegmann, 1837).

Género *Modiolus* Lamarck, 1799

(Tipo: *Mytilus modiolus* Linné, 1758)

Subgénero *Modiolus* Lamarck, 1799

Modiolus (Modiolus) modiolus (Linné, 1758)

(Lám. 10, figs. 1, 2)

1814 *Mytilus modiolus* Linné. Brocchi, p. 585.

1907 *Modiola modiolus* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 103, lám. 7, fig. 9.

1969 *Modiolus (Modiolus) modiolus* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N278, figs. C2: 13 a y b.

1976 *Modiolus modiolus* (Linné). Tebble, p. 43, lám. 3, figs. e y g.

1981 *Modiolus modiolus* (Linné). Lauriat-Rage, p. 41.

1982 *Modiolus (Modiolus) modiolus* (Linné). Domènech & Martinell, p. 32, fig. 3.

1986 *Modiolus (Modiolus) modiolus* (Linné). Martinell, *et al*, p. 146, fig. E.

1993 *Modiolus modiolus* (Linné). Poppe & Goto, p. 50, lám. 4, fig. 14.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha en buen estado de conservación de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno inferior de la Península Ibérica.

Material de comparación

Se dispone de 4 valvas derechas y 3 izquierdas de Velerín de *Modiolus* (*Modiolus*) *adriaticus* Lamarck, 1819, de la colección VL.

Descripción

Concha mitiliforme, frágil, equivalva y fuertemente inequilateral, alargada en dirección umbo-paleal. Umbo pequeño, prosogiro. Se forma un fuerte ángulo desde el margen anterior del umbo hasta el borde anterior, que es rectilíneo, ligeramente convexo. En el lado posterior del umbo existe una pequeña depresión.

Diámetro umbo-paleal: 15.20 mm; diámetro antero-posterior: 9.20 mm.

El margen posterior de la valva se expande de forma muy acusada. El borde paleal es arqueado.

Ornamentación a base de finas líneas concéntricas de crecimiento repartidas por toda la superficie de la valva de forma más o menos regular.

Charnela disodonta que se arquea siguiendo los márgenes de la valva. Ligamento interno, estrecho y alargado, situado sobre la charnela y opistodético.

Interior de la concha liso. Impresiones musculares bien marcadas, heteromiaras. La mayor, triangular-redondeada, se sitúa bajo el umbo, la menor, redondeada y algo alargada es posterior. Línea paleal ligeramente marcada en el ejemplar de que se dispone. Márgenes internos lisos.

Discusión

Modiolus (M.) modiolus es la especie tipo del género, coincidiendo ampliamente con la figura que ilustra Cox, *et al in* Moore (1969) de la especie y con la descripción del género que dan estos autores.

La especie más afín presente en el Plioceno de Málaga es *M. (M.) adriaticus* (Lamarck, 1819) de la que se diferencia por presentar *M. modiolus* un ángulo en la expansión del margen posterior más pronunciado, formando una pequeña depresión en el lado posterior del umbo, que no existe en *M. adriaticus*; por la menor talla de *M. modiolus* y por presentar una charnela que en su lado anterior no sobrepasa el umbo, engrosándose, como ocurre con *M. adriaticus*.

M. modiolus prefiere aguas frías predominando en el Atlántico norte, otro dato significativo a este respecto, es su presencia en la fauna würmiana estudiada en el noroeste español.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Crag (Reino Unido) (Cerulli-Irelli, 1907); Cotentin (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Piacentino, Piemonte (Italia) (Brocchi, 1814); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Bolonia, Monte Mario (Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Cuaternario: Reggio Calabria (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Holoceno: Würm: Delta del Ebro (Tarragona), Girona (Domènech & Martinell, 1982; Martinell, Domènech & Villalta, 1986).

Actualidad: Atlántico: sur del Mar Blanco a la Bahía de Vizcaya, costa este de Norte América, desde el Labrador al norte de Carolina; Mediterráneo; Pacífico oeste, desde el Mar de Berins al sur del Japón y California (Tebble, 1976; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En Italia está citada durante el Plioceno inferior en fondos arenosos (Cerulli-Irelli, 1907). En el Plioceno de Málaga aparece en afloramientos de arenas gruesas y cantos que han sufrido un fuerte transporte.

Actualmente vive en todo tipo de fondos, incustradas en arenas o fangos o unida por el biso a rocas o gravas, desde pocos metros de profundidad hasta 150 m. Esta citada hasta los 2000 m (Pope & Goto, 1993). Parece preferir climas árticos, según indica Cerulli-Irelli (1907).

Modiolus (Modiolus) adriaticus Lamarck, 1819

(Lám. 10, figs. 3, 4)

1898 *Modiola adriatica* Lamarck. Sacco, p. 38, lám. 11, figs. 20-23.

1907 *Modiola adriatica* Lamarck. Cerulli-Irelli, p. 104, lám. 7, figs. 11 y 12.

1974 *Modiolus (Modiolus) adriaticus* Lamarck. Malatesta, p. 33.

1974 *Modiolus adriaticus* Lamarck. Parenzan, lám. 7, fig. 55.

1976 *Modiolus adriaticus* Lamarck. Tebble, p. 44, lám. 3, fig. h; lám. 1, fig. 1.

1980 *Modiolus (Modiolus) adriaticus* Lamarck. Marasti & Raffi, p. 9.

1988 *Modiolus (Modiolus) adriaticus* Lamarck. Ben Moussa, *et al*, p. 341.

1990 *Modiolus (Gibbomodiola) adriaticus* Lamarck. Sabelli, *et al*, p. 81, 284.

1992 *Modiolus (Gibbomodiola) adriaticus* Lamarck. Cavallo & Repetto, p. 182, fig. 542.

1993 *Modiolus adriaticus* Lamarck. Pope & Goto, p. 49, lám. 4, fig. 10.

Modiolus adriaticus Lamarck. Caldara, *et al*, lám. 1, fig. 1.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas fragmentadas de Velerín de la colección DGEM; 4 valvas derechas y 3 izquierdas, todas sin fragmentar, de Velerín y 1 valva derecha fragmentada de Padrón, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Material de comparación

Se comparó con 1 valva derecha de *M. modiolus* (Linné, 1758) de Velerín, de la colección DGEM.

Descripción

Concha mitiliforme de pequeño a mediano tamaño, frágil, equivalva e inequilateral, poco convexa, alargada en dirección umbo-paleal. Umbo pequeño, prosogiro y poco prominente. Forma un ángulo en la parte posterior de la concha.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 37.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 18.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 6.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.10 mm.

Margen anterior curvado, muy convexo, en su parte dorsal emerge por encima del umbo y continúa hacia el margen ventral prácticamente recto o muy ligeramente curvado hacia la mitad de la valva. El margen posterior es recto e inclinado, se expande y se curva en la mitad de su recorrido, manteniendo la curvatura hasta unirse al margen ventral que está regularmente arqueado.

Superficie externa lisa y brillante, la ornamentación es a base de finísimas líneas de crecimiento concéntricas y dispuestas de forma regular.

Charnela disodonta que sigue la curvatura de los márgenes de la concha. En su lado anterior sobrepasa al umbo y es más gruesa que en el posterior. Ligamento interno, estrecho, alargado y opistodético que sigue a la línea de la charnela.

Interior de la valva liso y nacarado. Se observa una impresión muscular oblonga bajo la charnela. No se aprecia línea paleal. Márgenes internos lisos.

Discusión

La especie es extremadamente variable (Poppe & Goto, 1993).

Se distingue de *M. modiolus* fundamentalmente porque la charnela en su lado anterior sobrepasa al umbo y es más gruesa que en el posterior (según se comenta en el apartado discusión de la especie *M. modiolus*). Según Ben Moussa, *et al* (1988), se distingue de *M. barbatus* y *M. mytiloides* por su talla netamente más pequeña en la edad adulta y por su forma más triangular.

Malatesta (1974) no figura la especie, pero su descripción coincide ampliamente con la de los ejemplares de que se dispone.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Egipto; Cuenca de Viena (Austria); Emilia (Italia); Portugal (Malatesta, 1974; Ben Moussa, *et al*, 1988). Messiniense: Melilla (Ben Moussa, *et al*, 1988).

Plioceno inferior: Portugal; Azila, Rharb (Marruecos) (Malatesta, 1974; Ben Moussa, *et al*, 1988); Cuenca del Ródano (Francia); Astigiana (Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Emilia, Liguria, Piemonte, Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Velerín, Padrón (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Pirineo oriental (Francia) (Malatesta, 1974); Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Gallipoli (Italia) (Caldara, *et al*, 1979).

Pleistoceno inferior: Calabria (Italia), Palermo (Sicilia) (Malatesta, 1974; Ben Moussa, *et al*, 1988).

Actualidad: Atlántico: sur del Báltico a Canarias; Mediterráneo; Mar Negro (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad, generalmente vive sobre fondos fangosos, a cierta distancia de la costa, entre 14-75 m de profundidad, aunque en ocasiones ha sido recolectada en aguas someras (Poppe & Goto, 1993); según Malatesta (1974) alcanza hasta cerca de 70 m de profundidad en las costas inglesas, de 14 a 50 m en las españolas y de 30 a 100 m en el Adriático. Euritermo y probablemente eurihalino, dada su distribución actual (Malatesta, 1974). Se fija al sustrato mediante el biso. En los afloramientos del Plioceno de Málaga se encuentra en arenas gruesas, lo mismo ocurre en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) (Cavallo & Repetto, 1992) y en el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) (Cerrulli-Irelli, 1907)

Género *Modiolula* Sacco, 1898

(Tipo: *Modiola phaseolina* Philippi, 1844)

Modiolula phaseolina (Philippi, 1844)

(Lám. 10, figs. 5-7)

1881 *Modiola phaseolina* Philippi. Nyst, p. 165, lám. 17, fig. 6.

1892 *Modiola phaseolina* Philippi. Lévy y Bergeron, p. 294.

1898 *Modiola (Modiolula) phaseolina* Philippi. Sacco, p. 41.

1907 *Modiola phaseolina* Philippi. Cerrulli-Irelli, p. 104, lám. 7, fig. 10.

1943 *Modiolus phaseolinus* Philippi. Glibert, lám. 2, fig. 7.

1969 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Cox, *et al in* Moore, p. N279, fig. C2: 14.

1976 *Modiolus phaseolinus* (Philippi). Tebble, p. 45, fig. 22.

1980 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Marasti & Raffi, p. 9.

- 1984 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Janssen, p. 50, lám. 23, fig. 4.
- 1984 *Modiolus phaseolinus* (Philippi). Van Aartsen, *et al*, p. 59.
- 1986 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Salas & Sierra, p. 192.
- 1986 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Studencka, p. 31, lám. 3, figs. 2, 6 y 7.
- 1990 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Sabelli, *et al*, p. 81, 285.
- 1992 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Cossignani, *et al*, fig. 277.
- 1993 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Poppe & Goto, p. 49, lám. 4, fig. 8.
- 1979 *Modiolula phaseolina* (Philippi). Caldara, *et al*, lám. 1, fig. 5.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha fragmentada de Velerín, de la colección DGEM; 2 valvas derechas y 1 valva izquierda de Velerín, 2 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Velerín-carretera, de la colección VL.

Ha sido citada por Lévy y Bergeron (1892) para el Plioceno de San Pedro de Alcántara.

Material de comparación

Se comparó con 5 valvas de *M. phaseolina* del Plioceno inferior del Baix Llobregat (Barcelona) de la colección JM; con 1 valva derecha de *M. modiolus* (Linné, 1758) de Velerín, de la colección DGEM.

Descripción

Concha mitiliforme, pequeña, frágil, equivalva e inequilateral, convexa, alargada en dirección umbo-paleal. Umbo pequeño aunque prominente, prosogiro. Forma una angulosidad en su lado anterior que lo hace ser abombado.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 15.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 9.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm.

Margen dorsal anterior corto y curvado, continúa con el anterior que es rectilíneo y a veces ligeramente convexo hacia la mitad de su recorrido. Margen dorsal posterior recto e inclinado, que se redondea hacia el margen posterior que es redondeado y más amplio que el anterior. Tanto el borde anterior como el posterior se unen con una suave curvatura al margen paleal, que es regularmente arqueado.

La ornamentación está formada por finas líneas concéntricas de crecimiento muy tenues y espaciadas de forma regular, aunque menos marcadas hacia el umbo y más hacia el margen ventral.

Charnela disodonta, con unos pequeños dentículos a modo de pliegues situados bajo el umbo. Ligamento interno y opistodético siguiendo el margen dorsal posterior, que sobre el ligamento está finamente crenulado. Internamente, bajo el ligamento, por todo el borde dorsal posterior y hacia el anterior, aunque en éste no en toda su longitud, presenta un repliegue interno a modo de contrafuerte.

Interior de la concha liso. Por el estado de conservación de los ejemplares, no se distinguen impresiones internas. Márgenes internos lisos.

Discusión

M. phaseolina se distingue de *M. modiolus* por su menor talla y por el ángulo del margen posterior que es menos pronunciado, así como por presentar un área crenulada bajo el umbo.

Cerulli- Irelli (1907) indica que la presencia de unos pequeños dentículos a modo de pliegues bajo el umbo la aproximan al género *Modiolaria*, pero se diferencia por su estriación superficial, incluyéndola en el género *Modiola*. Sin

embargo, Cox, *et al in* Moore (1969), considera el primer carácter como perteneciente al género *Modiolaria*, así como la presencia de estrías verticales encima y detrás del ligamento, siendo *M. phaseolina* la especie tipo de este género y coincidiendo ampliamente con la figura de la especie y descripción del género que da este autor.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Holanda (Janssen, 1984).

Plioceno inferior: Bélgica (Nyst, 1881; Glibert, 1943); Cornaré (Astigiana), Masserano (Biellese) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Ficarazzi, Monte Pellegrino (Italia); Rodas; Ransholt, Sutton (Coralline Crag, Inglaterra); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892), Velerín, Velerín-carretera (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Gallipoli (Italia) (Caldara, *et al*, 1979).

Actualidad: Atlántico: Islandia, Noruega y el sur del Báltico a Marruecos; Mediterráneo; Mar Negro (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993); Noroeste del Pacífico (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Ecología y paleoecología

En la actualidad vive desde bajo la línea de mareas hasta los 160 m de profundidad, fijadas mediante el biso a rocas o en la base de algas como *Laminaria*; en la literatura la citan hasta los 1000 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

En los depósitos pliocenos de Estepona *Modiolula phaseolina* se ha encontrado en arenas gruesas y conglomerados de matriz arenosa. En el

Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).



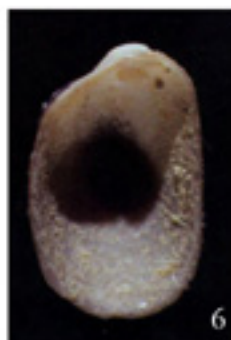


Lámina 9

MYTILIDAE: *Mytilus* Linné, 1758, *Septifer* Recluz, 1848 y *Modiolula* Sacco, 1898

- 1: *Mytilus (Mytilus) scaphoides* Bronn, 1831
Valva izquierda, vista dorsal de un fragmento. H: 120.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Mytilus (Mytilus) scaphoides* Bronn, 1831
Valva derecha, vista dorsal de un fragmento y del molde interno.
H: 176.00 mm Plioceno inferior: Vélez Málaga (Málaga).
- 3: *Septifer (Septifer) plioblitus* Sacco, 1898
Valva derecha, vista dorsal. H: 8.75 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Septifer (Septifer) plioblitus* Sacco, 1898
Valva derecha, vista ventral. H: 8.75 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Septifer (Septifer) plioblitus* Sacco, 1898
Valva derecha, vista dorsal. H: 17.80 mm
Plioceno inferior: El Papiol (Baix Llobregat, Barcelona).
- 6: *Septifer (Septifer) plioblitus* Sacco, 1898
Valva derecha, vista ventral. H: 17.80 mm
Plioceno inferior: El Papiol (Baix Llobregat, Barcelona).
- 7: *Modiolula sulcata aequistriata* Fontannes, 1882

Valva derecha, vista dorsal. H: 4.80 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

8: *Modiolula sulcata aequistriata* Fontannes, 1882

Valva derecha, vista ventral. H: 4.80 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 10

MYTILIDAE: *Modiolus* Lamarck, 1799 y *Modiolula* Sacco, 1898

- 1: *Modiolus (Modiolus) modiolus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 15.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Modiolus (Modiolus) modiolus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 15.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Modiolus (Modiolus) adriaticus* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 37.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Modiolus (Modiolus) adriaticus* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista ventral. H: 37.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Modiolula phaseolina* (Philippi, 1844)
Valva derecha, vista dorsal. H: 5.00 mm
Plioceno inferior: Velerín-carretera (Estepona).
- 6: *Modiolula phaseolina* (Philippi, 1844)
Valva derecha, vista ventral. H: 5.00 mm
Plioceno inferior: Velerín-carretera (Estepona).
- 7: *Modiolula phaseolina* (Philippi, 1844)

[MENU](#)[IMPRIMIR](#)[SALIR](#)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 15.00 mm

Plioceno inferior: Velerín-carretera (Estepona).

Familia **Pteriidae** Gray, 1847

Género *Pteria* Scopoli, 1777

(Tipo: *Mytilus hirundo* Linné, 1758)

Pteria phalaenacea (Lamarck, 1819)

(Lám. 11, figs. 1-6)

1874 *Avicula phalaenacea* (Lamarck). Wood, p. 109, lám. 8, fig. 12.

1882 *Meleagrina phalaenacea* (Lamarck). Fontannes, p. 145.

1902 *Avicula phalaenacea* Lamarck. Dollfus & Dautzenberg, p. 393, lám. 34, figs. 25-32.

1952 *Pinctada phalaenacea* (Lamarck). Lecointre, p. 64.

1974 *Pteria cf. phalaenacea* (Lamarck). Malatesta, p. 31.

1976 *Pteria phalaenacea* (Lamarck). Brambilla, p. 98, lám. 24, fig. 1.

1980 *Pteria phalaenacea* (Lamarck). Marasti & Raffi, p. 9.

1990 *Pteria phalaenacea* (Lamarck). Baglioni Mauros, p. 253.

1992 *Pteria phalaenacea* (Lamarck). Cavallo & Repetto, p. 184, fig. 544.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva izquierda de Padrón, 2 valvas derechas y 3 izquierdas de Velerín y 1 valva derecha de Parque Antena, todos fragmentados, de la colección DEGM.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Material de comparación

Se ha comparado con 3 ejemplares completos de *Pteria hirundo* (Linné, 1758) actual de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

El hecho de disponer de sólo fragmentos no permite realizar una descripción completa de las valvas. Concha de mediano a pequeño tamaño, frágil, oval-oblicua, más alta que ancha, inequilateral y algo inequivalva. Umbo casi ortogiro que sobresale ligeramente por el margen dorsal, que es recto.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 17.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 19.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 6.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 9.00 mm.

Margen anterior ligeramente arqueado, que en su unión con el dorsal forma una aurícula de mayor o menor tamaño, ésta termina en un seno bisal más o menos profundo y que en el ejemplar de mayor talla está recubierto en parte por el crecimiento de la misma concha. El margen posterior en su unión con el dorsal forma una aurícula o ala alargada, estrecha y rectilínea, y se continúa formando un amplio seno. La parte inferior de la concha se halla rota en todos los ejemplares.

Concha lisa, sin ornamentación, aunque en uno de los ejemplares se aprecian finas estrías de crecimiento concéntricas y muy espaciadas, los de menor talla se encuentran nacarados tanto externa como internamente.

Charnela heterodonta, rectilínea, que queda por debajo del ligamento. La valva derecha posee un diente anterior y redondeado que se continúa en un pliegue convexo del borde de la charnela donde se inserta el diente de la valva izquierda, éste es único, grande, triangular-redondeado y anterior, que se encuentra en todos los casos muy desgastado, sobre él una foseta oval. Bajo la charnela y en su parte más anterior aparece un reborde a modo de refuerzo.

Ligamento externo. El área ligamentaria es recta y ancha, con finas estrías paralelas y en dirección antero-posterior.

No se aprecia ningún otro carácter interno.

Discusión

Sacco (1898) cita a *P. phalaenacea* como una variedad de *P. hirundo*, también consideradas como la misma especie por Brambilla (1976), sin embargo, un examen comparativo de ambas formas lleva a concluir que existen características que las distinguen como dos especies. La característica más sobresaliente es el tipo de charnela, en *P. hirundo* la valva derecha presenta dos pequeños dientes anteriores, triangulares, el más posterior es estrecho y alargado, quedando entre ellos una foseta triangular para la inserción del diente de la valva izquierda que es único, anterior, de mayor tamaño que los de la derecha y en forma de gancho. El ligamento, rectilíneo y anfidético, es más estrecho que el de *P. phalaenacea*. Otras características son difícilmente comparables debido a que sólo se posee un fragmento, pero sí parece que la concha de la especie fósil es más gruesa y que el seno bisal es menos amplio.

Baglioni Mauros (1990), cita la presencia de *P. phalaenacea* desde el Oligoceno superior, sin embargo Fontannes (1882) indica que no está citada para distribuciones estratigráficas anteriores al Mioceno inferior.

Avicula Bruguière, 1792 (tipo: *Mytilus hirundo* Linné) es un sinónimo de *Pteria*; *Meleagrina* Lamarck, 1819 es un sinónimo de *Pinctada* Röding, 1798 (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Un género afín a *Pteria* es *Pinctada* Röding, 1798, con un representante actual en el Mediterráneo, *P. radiata* (Leach, 1814), se distinguen por presentar esta última un pequeño diente en cada extremo de la charnela y en el centro de cada valva una gran impresión muscular (Dance, 1993). Las especies del género *Pinctada* se caracterizan por ser menos oblicuas y menos convexas que *Pteria*, subcuadrangulares, generalmente más altas que largas, casi equivalvas, ligamento excavado y superficie lamellosa (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Oligoceno superior-Mioceno inferior: Cuenca de Viena (Austria); Hungría (Baglioni Mauros, 1990).

Mioceno: Egipto; Maravia; Transilvania; Bélgica; Burdeos, Landes, Cuenca del Rodano (Francia); Italia; Portugal (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Mioceno inferior: Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) (Dollfus & Dautzenber, 1902; Baglioni Mauros, 1990). Aquitaniense: Cuenca de Aquitania (Francia) (Lecointre, 1952; Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Norte de África (Malatesta, 1974); Norte de Alemania; Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Cuenca del Loira (Dollfus & Dautzenberg, 1902), Cuenca de Aquitania (Francia); Bellunese (Malatesta, 1974; Baglioni Mauros, 1990); Italia; Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Trevigiano, Friuli (Italia) (Baglioni Mauros, 1990).

Plioceno inferior: Dar bel Hamri (Marruecos) (Lecointre, 1952; Malatesta, 1974); Gedgrave (Coralline Crag, Inglaterra) (Wood, 1874); Cuenca del Rosellón, Cuenca del Ródano (Francia); Toscana; Villalvernia, Monte Roero (Alba) (Italia) (Fontannes, 1882; Dollfus & Dautzenberg, 1902; Lecointre, 1952; Malatesta, 1974; Brambilla, 1976; Cavallo & Repetto, 1992); Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Especie fósil, se puede comparar con la viviente *P. hirundo* (Linné, 1758), el rango de distribución de esta especie abarca desde las Islas Británicas al sur de Angola, Oeste de África, Canarias, Azores y todo el

Mediterráneo, aunque es mucho más común en el Atlántico. Vive sobre todo tipo de suelos, es característica, en particular, de terrenos fangosos costeros, sustratos móviles y de aquello donde puede atarse mediante el biso a gorgonias (Cnidaria) tales como *Sphaerococcus coronopifolius*. En las costas atlánticas de Francia forma bancos a 130 m de profundidad sobre *N. cochlear*. En la costa inglesa se fija por el biso a fondos arenosos, desde pocos metros hasta considerable profundidad. Citada entre 10 y 290 m y en ocasiones hasta los 1550 m (Malatesta, 1974; Dance, 1993).

La especie fósil ha aparecido en los depósitos pliocenos de Málaga en arenas gruesas y finas; en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) en arenas gruesas (Cavallo & Repetto, 1992) y en las Cuencas del Rosellón y del Ródano (sur de Francia) en arcillas azules (Fontannes, 1882).

Familia **Isognomonidae** Woodring, 1925

Género *Isognomon* Solander *in* Lightfoot, 1786

(Tipo: *Ostrea perna* Linné, 1758)

Isognomon maxillatus (Lamarck, 1801)

(Lám. 12, figs. 1-3)

1898 *Perna maxillata* var. *soldanii* (Deshayes). Sacco, p. 26, lám. 7, figs. 2-5.

1952 *Perna* (*Pedalion*) *maxillata* Lamarck. Lecoindre, p. 64.

1966 *Isognomon soldanii* (Deshayes). Palla, p. 416, lám. 19, fig. 2.

1969 *Isognomon* (*Hippochaeta*) *maxillatus* (Lamarck). Cox, *et al in* Moore, p. N322, fig. C50, 1.

1980 *Isognomon* (*Hippochaeta*) *maxillatus* (Lamarck). Marasti & Raffi, 1980.

1983 *Isognomon* (*Hippochaeta*) *maxillatus* (Lamarck). Domènech, p. 101, lám. 3, fig. 9.

1984 *Isognomon* (*Hippochaeta*) *maxillatus* (Lamarck). Domènech, p. 10

1987 *Isognomon* (*Hippochaeta*) *maxillatus* (Lamarck). Freneix, *et al*, p. 20, lám. 2, figs. 8, 9.

1988 *Isognomon* (*Hippochaeta*) *soldanii* (Deshayes). Ben Moussa, *et al*, p. 342.

1992 *Isognomon maxillatus* (Lamarck). Cavallo & Repetto, p. 184, fig. 545.

Material y citado

Se dispone de 9 ejemplares de Padrón, todos fragmentados, en los que se pueden distinguir 2 valvas derechas y 2 izquierdas y 2 ejemplares de Guadalmansa, también fragmentados en los que se distingue 1 valva derecha, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se comparó con un ejemplar completo de *Isognomon alatus* (Gmelin, 1791) actual de Tarpon Bay (Florida), de la colección RM y un ejemplar de *Isognomon isognomum* (Linné, 1758) actual, procedente de Australia, de la colección VL.

Descripción

La particular fragilidad de la especie hace que no sea posible recolectar individuos completos, aunque su característica descamación la hace fácilmente reconocible.

Concha de gran talla, gruesa aunque frágil, cuadrangular, ligeramente convexa, inequilateral y equivalva. Por el estado de conservación de los ejemplares no se aprecia el umbo que siempre está desgastado.

Diámetro umbo-paleal del fragmento de mayor talla: 175.00 mm; diámetro antero-posterior del fragmento de mayor talla: 115.00 mm.

Margen dorsal recto. Margen anterior ligeramente cóncavo, casi recto, en su unión al margen dorsal forma un amplio, aunque poco profundo, seno

bisal. Margen posterior ligeramente convexo. Nunca se encuentra la mitad inferior de la valva.

Superficie externa de la concha sin escultura aparente.

Charnela recta, sin dientes. Ligamento también recto, que recorre todo el margen dorsal y multivincular, que puede ser más o menos ancho, independientemente del tamaño del animal. Bajo la charnela, desde el lado anterior y hacia el posterior, se disponen en forma oblicua tres impresiones musculares redondeadas y pequeñas, bajo ellas, hacia el centro de la mitad superior de la valva aparece una gran impresión muscular oval-redondeada. Por todo el margen dorsal aparecen una serie de pequeñas impresiones, de los musculos accesorios, redondeadas que recorren la valva en dirección umbo-paleal.

Concha nacarada internamente. Márgenes internos lisos. No se aprecia ninguna otra característica.

Discusión

Domènech (1983) comenta que la problemática en la identificación de esta especie, radica en aceptar si la forma fósil americana y la europea son la misma especie. Sacco (1898) hace notar la gran similitud existente entre *I. soldanii* e *I. maxillatus* que él considera dos formas de la misma especie con infinidad de formas intermedias. La mayoría de los diferentes autores hablan de *I. soldanii* para Europa, pero en la actualidad se acepta como una única especie, teniendo prioridad el nombre de *I. maxillatus*.

Domènech (1983) también comenta que las citas de *Isognomon* para el Oligoceno son más discutidas que las del Mioceno-Plioceno y que los individuos se atribuyen a *I. sandbergeri* (Deshayes *in* Sandberger); cuando se examinan los ejemplares de *Isognomon* depositados en el IRSNB, se concluye que en principio las tres formas son separables en sus características extremas, sobre todo por la charnela aunque presenta toda una serie de

formas intermedias. En principio, *I. sandbergeri* podría ser morfológicamente diferente de las otras dos formas, pero lo que no presenta ninguna duda es el caso *maxillatus-soldanii*, debido a los numerosos casos adjudicados a cada una de estas formas intermedias.

Ben Moussa, *et al* (1988) indican que la especie *I. maxillatus* descrita por Lamarck en 1819 corresponde a un espécimen americano de forma subtriangular, que se distingue netamente de los europeos de forma cuadrangular, éstos son atribuidos a *I. soldanii*, descrito para el Plioceno de Italia por Deshayes en 1836. Se diferencia de *I. maxillatus*, en la forma general, por ser de mayor talla, por un ángulo apical de 85° (entre 42° y 53° en *I. maxillatus*), por un área ligamentaria alargada y bastante larga (subromboidal en *I. maxillatus*), en fin, por las dimensiones del área ligamentaria y de sus intervalles (dos veces más larga que en la especie americana).

Por otro lado Cox, *et al in* Moore (1969) cita a *Perna soldanii* Deshayes *in* Lamarck, 1836 como sinónimo de *P. maxillata* Lamarck, 1801 y como tipo para el subgénero fósil *Hippochaeta* (subgénero que Vaugh, 1989, considera sinónimo de *Isognomon*), indicando que *I. (H). maxillatus* (Lamarck) se encuentra descrita para el Plioceno de Italia.

Cuando se observan las figuras ilustradas por Palla (1966) como *I. soldanii* y las figuradas como *I. maxillatus* por otros autores (Domènech, 1983; Freneix, *et al*, 1987; Cavallo & Repetto, 1992) incluyendo Cox, *et al in* Moore (1969), no se aprecian diferencias entre éstas y las encontradas en el Plioceno de Málaga; en los ejemplares malacitanos que pueden llegar a ser de gran talla, con un área ligamentaria muy larga que varía con la talla del ejemplar y con el estado de conservación, ya que rompe según la forma de crecimiento, por capas que divide al ligamento, dando la impresión de ser menor. Por todo lo anterior, en esta memoria, se considera *I. soldanii* como sinónimo de *I. maxillatus*, siendo este último el nombre correcto por el criterio de prioridad.

Cuando se compara *I. maxillatus* con especies actuales del género *Isognomon*, se comprueba que la especie fósil es siempre de mayor talla, con una concha de mayor grosor, generalmente delgadas y delicadas y una forma menos cuadrangular, con un seno bisal más profundo.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Puerto Santo (Freneix, *et al*, 1987); Burdeos (Francia); Portugal; Azores (Ben Moussa, *et al*, 1988).

Mioceno inferior: Burdigaliense: suroeste de Francia (Ben Moussa, *et al*, 1988).

Mioceno inferior-medio: Paratethys central (Freneix, *et al*, 1987); Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898; Palla, 1966).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Modena (Italia) (Palla, 1966). Messiniense: Melilla (norte de África) (Ben Moussa, *et al*, 1988).

Plioceno: Astigiana, Piacentino, Ponte sul Po a Crescentino, Ponte S. Quirico (Valsesia) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Freneix, *et al*, 1987); Melilla (norte de África) (Ben Moussa, *et al*, 1988); Palau de Santa Eulàlia (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983, 1984); Padrón, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Suspensívoro, epibisal, el género de vida de *I. maxillatus* se podría comparar con el de la especie actual *I. radiatus* (Anton, 1839) de América que

vive fijada mediante el biso a rocas o a colonias de corales, especialmente del género *Porites*; otras especies americanas habitan ambientes muy poco profundos, adheridos por el biso a raíces de manglares o sobre sustratos duros (Domènech, 1983). *I. alatus* (Gmelin, 1791) es gregario según indica Stanley (1970). El género *Isognomon*, se encuentra generalmente restringido a ambientes intermareales, el modo de vida es sésil, gregario y su posición de vida es con el plano de la comisura de la concha paralelo al sustrato o formando un ángulo de 90° (Cox, *et al in* Moore, 1969).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados, en el Mioceno superior en arenas (Sacco, 1898).

I. maxillatus se cita en Monte Roero (Alba, Italia) en terrenos arenosos (Cavallo & Repetto, 1992), en Málaga también aparece en arenas gruesas y conglomerados. En Alt Empordà (Girona) se han encontrado grandes acumulaciones unidos en rocas (Domènech, 1983).

Familia **Pinnidae** Leach, 1819

Género *Atrina* Gray, 1842

(Tipo: *Pinna nigra* Dillwyn, 1817)

Atrina pectinata (Linné, 1767)

(Lám. 11, figs. 7, 8)

1898 *Pinna pectinata* Linné. Sacco, p. 29, lám. 8, figs. 1-6.

1907 *Pinna pectinata* Linné. Cerulli-Irelli, p. 100, lám. 6, fig. 15.

1952 *Pinna pectinata* Linné. Lecoindre, p. 63.

1966 *Pinna (Pinna) pectinata* Linné cf. *ventrosoplicata* Sacco. Pelosio, p. 171.

1974 *Atrina pectinata* (Linné). Malatesta, p. 36.

1980 *Atrina pectinata* (Linné). Anfossi & Brambilla, p. 59, lám. 6, fig. 3.

- 1980 *Atrina pectinata* (Linné). Marasti & Raffi, p. 9.
- 1981 *Atrina pectinata* (Linné). Anfossi, *et al*, p. 18.
- 1981 *Pinna (Pinna) pectinata* Linné. Lauriat-Rage, p. 41, lám. 6, fig. 3.
- 1982 *Atrina pectinata* (Linné). Andrés Galache, p. 130, lám. 2, figs. 9, 10.
- 1983 *Atrina pectinata* (Linné). Domènech, p. 97, lám. 3, fig. 10.
- 1984 *Atrina pectinata* (Linné). Domènech, p. 10.
- 1984 *Atrina pectinata* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 20.
- 1986 *Atrina pectinata* (Linné). Domènech, p. 138, fig. 4, M.
- 1988 *Atrina pectinata* (Linné). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1990 *Atrina pectinata* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 82, 286.
- 1992 *Atrina pectinata* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 184, fig. 543.
- 1992 *Atrina pectinata* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 279.
- 1992 *Atrina (Servatrina) pectinata* (Linné). Oliver, p. 57, lám. 8, fig. 4.
- 1993 *Atrina fragilis* (Pennant, 1777). Poppe & Goto, p. 55, lám. 6, fig. 1.

Material recogido y citado

Se dispone de un único fragmento de Guadalmanza, muy desgastado que parece ser una valva izquierda, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con dos ejemplares actuales de *Pinna nobilis* (Linné, 1758) procedentes de Málaga y otro de Almería, de la colección VL.

Descripción

Concha de grandes dimensiones, gruesa aunque frágil, nacarada tanto interna como externamente, triangular-alargada, no muy abombada, arqueada.

Diámetro umbo-paleal del fragmento: 68.00 mm; diámetro antero-posterior del fragmento: 48.00 mm.

Ornamentación a base de cóstulas radiales que recorren toda la valva y se espacian de forma irregular, encontrándose, en la parte más anterior de la concha, inclinadas en dirección paleal.

Interior liso. Debido al estado de conservación del fragmento no se puede apreciar otras características.

Discusión

Es fácil confundir *A. pectinata* con *Pinna nobilis* (Linné, 1758) por presentar características muy similares, en este caso se separan fundamentalmente por la ornamentación que es más fuerte que la de *P. nobilis*.

Lauriat-Rage (1981), así como Malatesta (1974) indican que Sacco (1898) y Cerulli-Irelli (1907) consideran a *P. brocchii* Orbigny como una variedad de *P. pectinata*. Sin embargo, Cossmann & Peyrot (1914) consideran a *P. brocchii* como la forma miocénica (Aquitaniense y Burdigaliense de Aquitania) y ancestral de la otra. Al no disponer de ejemplares miocénicos no me es posible tomar partido en uno o en otro sentido.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Algeria; Polonia; Cuenca del Cárpat; Crimea; Cáucaso; Cuenca de Viena (Austria); Alemania septentrional; Holanda; Bélgica; Cuenca del Loira (Francia); Italia; Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Colli torinesi, M. Vallassa (Cuenca de Liguria-Oiemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Oiemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Chiusella, Genova, Masserano, R. Orsecco, Varese, Vezza d'Alba

Plioceno inferior: Egipto (Malatesta, 1974); Kef Harocan (Marruecos) (Lecointre, 1952); Túnez (Domènech, 1983; 1986); Anjou (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Inglaterra; Bélgica; Albania (Malatesta, 1974); Albenga, Astigiana, Borzoli, Chiesa nova (Tabiano Bagni, Parma), Mondoví, Monte Capriolo (Brà), Piacentino, Zinola (Sacco, 1898; Pelosio, 1966), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Italia); Portugal (Malatesta, 1974); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984; 1986); Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984), Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Marruecos; Sicilia, Palermo (Italia) (Malatesta, 1974).

Actualidad: Atlántico: sur de Inglaterra; Francia; Portugal; Mediterráneo (Lecointre, 1952; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993); Mar Rojo (Oliver, 1992); Indopacífico (Malatesta, 1974).

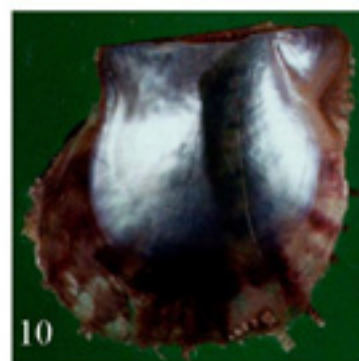
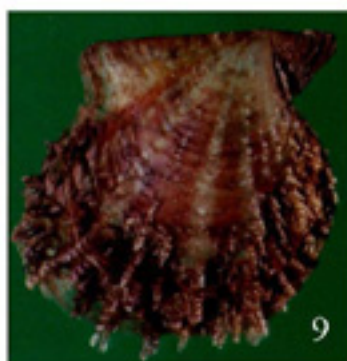
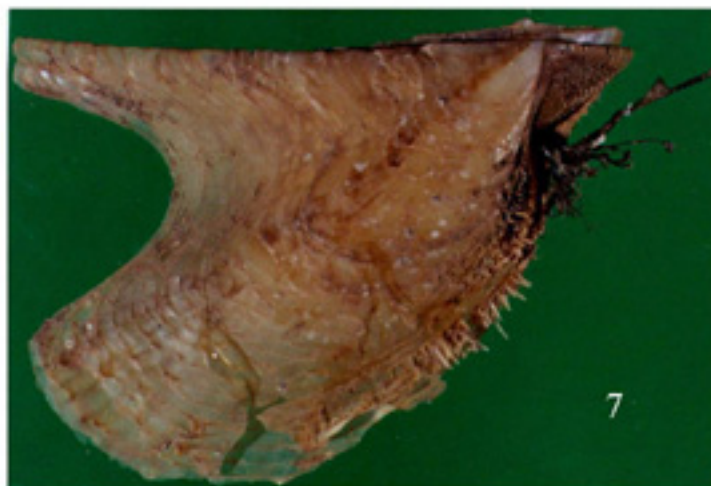
Ecología y paleoecología

En la actualidad *A. pectinata* es una especie seminfaunal (se entierra parcialmente en el sedimento, fijándose al sustrato mediante el biso), filtradora, que vive sobre fondos arcillosos, arenosos o pelíticos, tanto en el piso infralitoral, como en el circalitoral o batial (entre 5 y 1000 m de profundidad) (Anfossi *et al*, 1981; Castaño *et al*, 1988). En el Mar Rojo vive semienterrada en arenas y arenas fangosas en aguas poco profundas (Oliver, 1992). En las

costas del norte de África ha sido encontrada entre 73-146 m de profundidad (Lecointre, 1952).

En el Mioceno de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados (Sacco, 1898).

En el Plioceno de Italia *A. pectinata* se ha encontrado en arenas (Cerulli-Irelli, 1907; Cavallo & Repetto, 1992), así como en el Plioceno de Estepona (Málaga). En el Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà, Girona), aparece en arcillas azules (Domènech, 1983); en el Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984).



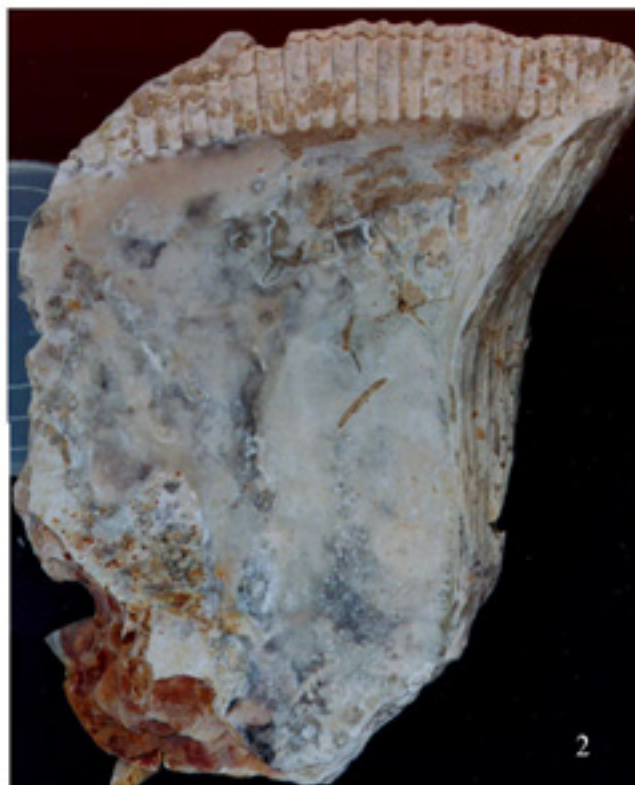


Lámina 11

PTERIIDAE: *Pteria* Gray, 1847 y *Pinctada* Röding, 1798 y PINNIDAE: *Atrina* Gray, 1842

- 1:** *Pteria phalaenacea* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 18.50 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2:** *Pteria phalaenacea* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista ventral. H: 9.80 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3:** *Pteria phalaenacea* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 6.00 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona).
- 4:** *Pteria phalaenacea* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 5.00 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 5:** *Pteria phalaenacea* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 9.00 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6:** *Pteria phalaenacea* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 8.00 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7:** *Pteria hirundo* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 50.00 mm
Actualidad: Málaga.

- 8:** *Atrina pectinata* (Linné, 1767)
Fragmento de una valva, vista dorsal. H: 70.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 9:** *Pinctada radiata* Leach
Valva derecha, vista dorsal. H: 37.00 mm
Actualidad: Túnez.
- 10:** *Pinctada radiata* Leach
Valva izquierda, vista ventral. H: 36.00 mm
Actualidad: Túnez.

Lámina 12

**ISOGNOMONIDAE: *Isognomon* Solander in Lightfoot, 1786 y *Isogonum*
Röding, 1798**

- 1: *Isognomon maxillatus* (Lamarck, 1801)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 195.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Isognomon maxillatus* (Lamarck, 1801)
Valva izquierda, vista ventral. H: 146.00 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Isognomon maxillatus* (Lamarck, 1801)
Valva derecha, vista ventral. H: 121.00 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Isogonum isognomum* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 106.00 mm
Actualidad: Australia.
- 5: *Isogonum isognomum* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 114.00 mm
Actualidad: Australia.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Familia Limidae Rafinesque, 1815

Género *Lima* Bruguière, 1797

(Tipo: *Ostrea lima* Linné, 1758)

Lima lima (Linné, 1758)

(Lám. 13, figs. 1-4)

1898 *Radula lima* (Linné). Sacco, p. 13, lám. 4, figs. 28-34.

1907 *Radula lima* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 84.

1940 *Lima lima* (Linné). Abrand, p. 15, lám. 1, fig. 16.

1952 *Lima lima* (Linné.) Lecointre, p. 64.

1969 *Lima (Lima) lima* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N386, fig. C104, 3.

1980 *Lima (Lima) lima* (Linné). Marasti & Raffi, p. 11.

1981 *Lima (Lima) lima* (Linné). Lauriat-Rage, p. 52, lám. 6, figs. 6, 7.

1986 *Lima (Lima) lima* (Linné). Lauriat-Rage, p. 16.

1987 *Lima (Lima) lima* (Linné). Freneix, *et al*, p. 38, lám. 8, figs. 7, 8.

1988 *Lima (Lima) lima* (Linné). Ben Moussa, *et al*, p. 345.

1989 *Lima (Lima) lima* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 218.

1990 *Lima (Lima) lima* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 84, 296.

1992 *Lima (Lima) lima* (Linné, 1758). Cossignani, *et al*, fig. 296.

1992 *Lima lima* (Linné). Oliver, p. 83, lám. 14, fig 6.

1993 *Lima lima* (Linné). Poppe & Goto, p. 76, lám. 12, fig. 6.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha y otra izquierda de Padrón, 1 valva izquierda de Bizcornil y 2 valvas derechas de Parque Antena, de la colección DGEM y 3 valvas izquierdas de Velerín, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 ejemplares actuales de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, equivalva, inequilateral, oval-triangular, apenas convexa, fuerte, aunque no muy gruesa. Umbo prosogiro, pequeño y poco prominente. A cada lado aparecen dos pequeñas aurículas, desiguales, siendo la posterior mayor que la anterior.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 56 .00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 41.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 4.90 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.00 mm.

Margen dorsal recto e inclinado hacia el margen anterior que también es recto y más largo que el posterior. El margen anterior termina en un plano liso, que junto con la orejeta anterior, define un área triangular, que corresponde al seno bisal. El margen posterior es redondeado y corto. Margen ventral arqueado. En su lado posterior las valvas no cierran, sino que presentan una hendidura, aunque pequeña.

Ornamentación a base de gruesas costillas radiales que atraviesan toda la superficie de la valva, desde el umbo al margen ventral, sobrepasándolo. El número de cóstulas oscila de 20 a 26. Estas cóstulas se encuentran formadas por escamas espaciadas, que se hacen más espinosas hacia el borde de la concha. Además de las costillas, existen finísimas líneas de crecimiento concéntricas sólo visibles al binocular, espaciadas de forma regular, dando la impresión de cruzarse con las cóstulas radiales, resultando un fino entramado. La ornamentación de las orejetas es reticulada.

En el interior de la concha se marcan surcos radiales correspondientes a las cóstulas externas. Monomiaria, músculo posterior ovalado, grande, situado en la mitad superior de la valva. Ligamento anfidético, interno, triangular, situado bajo el umbo.

Charnela isodonta, con un diente a cada lado de la charnela y bajo las orejetas, sobre el que se sitúa una foseta para la insercción del diente de la otra valva. En la charnela, por encima y bajo el diente y continuándose hacia los bordes laterales aparecen una finísimas estrías longitudinales (en dirección umbo-paleal), irregulares e imbricadas.

Discusión

De todas las especies del orden Limoida representadas en el Plioceno de Málaga, *L. lima* es la menos convexa y de mayor grosor de la concha, características que la distinguen sin problemas de las otras especies. En concreto se distingue fácilmente de *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz, 1784), por ser ésta última muy convexa y menos gruesa. Por otro lado, *L. lima*, presenta una ornamentación a base de cóstulas regulares y formadas por escamas espinosas, que parten desde el umbo, por el contrario, en *L. inflata*, las cóstulas siguen un camino irregular y son lisas y menos marcadas, la zona del umbo no presenta ornamentación o ésta es muy poco marcada. *L. inflata* presenta aurículas aproximadamente iguales, mientras que *L. lima* las presenta relativamente bien diferenciadas, así como dientes en la charnela, cosa que no ocurre en *L. inflata*, ésta también presenta una hendidura posterior entre las valvas más amplia que en *L. lima*. Ambas especies pueden alcanzar tallas similares.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Cuenca de Aquitania (Francia); Italia (Lecointre, 1952; Freneix, *et al*, 1987).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Marruecos (Lecointre, 1952); Cuenca de Viena (Austria); Polonia; Rumanía; Bulgaria; suroeste de Ucrania (Freneix, *et al*, 1987).

Mioceno superior: Tortonense: Orán (Turquía); Touraine, Anjou, Bretaña (Francia) (Lauriat-Rage, 1986; Ben Moussa, *et al*, 1988). Messiniense: Melilla (norte de África); Orán (Argelia)(Lauriat-Rage, 1986; Freneix, *et al*, 1987; Ben Moussa, *et al*, 1988).

Plioceno: Bordighera, Génova (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Anjou, Bretagne, Cotentin, Cuenca del Loira, Maine, Normandía, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1986; Lauriat-Rage, *et al*, 1989); Portugal (Lecointre, 1952); Albenga, Astigiana, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898); Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona), Bizcornil (San Pedro de Alcántara) (Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Ravin de Baghenda (Somalia) (Abrand, 1940).

Actualidad: Norte atlántico hasta Portugal, Madeira y las Canarias; Mediterráneo; ausente en el Mar Negro (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993). Indo-Pacífico: Mar Rojo, Mauricio, Reunión, Suez, Djeddah, Perin, Obock (Abrand, 1940); Florida; Antilla; Japón; Polinesia (Lecointre, 1952; Ben Moussa, *et al*, 1988).

Ecología y paleoecología

L. lima en la actualidad vive fija con su biso sobre o bajo rocas, piedras y otros sustratos duros, especie suspensívora, habita entre 3-100 m de profundidad. En la literatura se cita hasta 1171 m (Freneix, *et al*, 1987; Poppe & Goto, 1993). Es característica de biocenosis coralinas en el Mediterráneo (Ben Moussa, *et al*, 1988).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas, conglomerados y facies pelítico conglomeráticas y en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas.

Género *Limaria* Link, 1807

(Tipo: *Ostrea tuberculata* Olivi, 1792)

Sungénero *Limaria* Link, 1807

Limaria (Limaria) tuberculata (Olivi, 1792)

(Lám. 13, figs. 6-10)

1814 *Ostrea tuberculata* Olivi. Brocchi, p. 570.

1882 *Lima inflata* Chemnitz. Fontannes, p. 205, lám. 13, fig. 8.

1898 *Radula (Mantellum) inflatum* (Chemnitz). Sacco, p. 15, lám. 5, figs. 1, 2.

1907 *Radula (Mantellum) inflata* (Chemnitz). Cerulli-Irelli, p. 85, lám. 6, figs. 33, 34.

1952 *Lima (Mantellum) inflata* (Chemnitz). Lecointre, p. 65.

1969 *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi). Cox, *et al in* Moore, p. N389, fig. C106, 10.

1971 *Limatula (Winskworthia) tuberculata* (Olivi). Brebion, *et al*, p. 208.

- 1974 *Lima (Lima) tuberculata* (Olivi). Malatesta, p. 64.
- 1980 *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi). Marasti & Raffi, p. 11.
- 1981 *Limaria inflata* (Chemnitz). Lauriat-Rage, p. 53.
- 1982 *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi). Andrés Galache, p. 169, lám. 6, figs. 5-7.
- 1983 *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi). Domènech, p. 158, lám. 8, figs. 1, 2.
- 1984 *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi). Domènech, p. 10.
- 1987 *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1987 *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi). Freneix, *et al*, p. 39, lám. 8, fig. 9.
- 1988 *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz). Ben Moussa, *et al*, p. 345.
- 1989 *Limaria inflata* (Chemnitz). Lauriat-Rage, Brebion, *et al*, p. 125, lám. 3, fig. 9.
- 1990 *Limaria (Limaria) exilis* (Wood). Sabelli, *et al*, p. 84, 296.
- 1992 *Lima (Limaria) exilis* Wood. Cavallo & Repetto, p. 192, fig. 566.
- 1992 *Lima (Limaria) exilis* Wood. Cossignani, *et al*, fig. 297.
- 1993 *Limaria inflata* (Chemnitz). Poppe & Goto, p. 76, lám. 12, fig. 10.

Material recogido y citado

El material se encuentra en mal estado, hallándose siempre fragmentado, consta de 2 fragmentos correspondientes a 2 charnelas de valvas izquierdas de Padrón, 3 fragmentos (ninguna charnela) de Velerín y numerosos fragmentos de los que se distinguen 4 charnelas, 3 corresponden a valvas izquierdas y 1 a una valva derecha de Guadalmanza, todos de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares de *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi) del Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva), de la colección VL y 2

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

ejemplares del Plioceno inferior de Padrón, 1 de Bizcornil y 2 de Parque Antena, de la colección DGEM y 3 de Velerín, de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, equivalva e inequilateral, oval-triangular, convexa, de concha gruesa aunque frágil. Umbo prosogiro, pequeño que sobrepasa el margen dorsal.

Fragmento, correspondiente a una charnela, con mayor longitud : 11, 60 mm; fragmento de mayor diámetro antero-posterior: 35.00 mm.

Margen dorsal recto e inclinado hacia el lado anterior, formando dos aurículas aproximadamente iguales. Margen anterior curvado y más largo que el posterior, formando en su unión al dorsal un pequeño seno bisal. El margen posterior, también curvado, se une suavemente al paleal que es regularmente arqueado.

Ornamentación a base de cóstulas radiales que atraviesan toda la superficie de la valva desde el umbo al margen paleal. Estas cóstulas se encuentran cruzadas por líneas concéntricas de crecimiento. En la intersección de ambas forma nódulos más marcados hacia los bordes tanto anterior como posterior y ventral. Las líneas concéntricas de crecimiento son finas y se encuentran muy próximas entre sí, haciéndose más marcadas a intervalos. En las aurículas sólo se observan líneas de crecimiento.

Charnela sin dientes, recta, que se curva al unirse a los márgenes anterior y posterior. Presenta un resilifer triangular y posterior.

En el interior de la valva se marcan surcos radiales correspondientes a las cóstulas externas. El interior hasta la línea paleal es de color blanco. Monomiaria, con una única impresión muscular posterior redondeada y grande en la mitad superior de la valva. Márgenes internos anterior y posterior lisos, el ventral es crenulado.

Discusión

Se ha utilizado para esta especie el nombre de *L. (L.) tuberculata* (Olivi, 1792) ya que según Cox, *et al in* Moore (1969) lo correcto es utilizar esta denominación, en vez de *L. (L.) inflata* (Lamarck, 1807), por ser la denominación de Olivi anterior a la de Lamarck. La especie, fué originalmente descrita y nominada de manera no binomial por Chemnitz, posteriormente, Lamarck y Link independientemente la denominarón de forma binomial como *Lima inflata*, teniendo prioridad la *Lima inflata* de Lamarck. En 1791, Gmelin asignó el nombre de *Ostrea inflata* a una especie distinta de Limidae, que es realmente un sinónimo de *Ostrea bullata* Born, 1778 (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Los géneros *Mantellum* Mörch, 1853 y *Winckworthia* Glibert & Van de Poel, 1965 son sinónimos de *Limaria* Link, 1807; *Radula* Mörch, 1853 en un sinónimo de *Lima* Bruguière, 1797 que es un género distinto de *Limaria* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Limaria inflata (Chemnitz) y *Limaria exilis* (Wood) son sinónimos de *Limaria tuberculata* (Olivi).

Según Lauriat-Rage (1981) el origen de esta especie es atlántico (del Mioceno inferior de Aquitania (Francia)).

Es importante señalar la constancia en la forma de esta especie (en su convexidad, escultura, contorno, talla, grosor de la concha, etc). Esto se observa al

comparar con formas actuales y con ejemplares pliocénicos de otras áreas, como es el caso de las procedentes del Plioceno inferior de Bonares (Huelva), por lo que no presenta problemas para su identificación.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Cuenca de Aquitania (Francia); Portugal (Malatesta, 1974; Lauriat-Rage, 1981; Ben Moussa, *et al*, 1988).

Mioceno medio: Bélgica; Cuenca del Loira (Francia) (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Asia Menor (Lecointre, 1952; Malatesta, 1974); Orán (Argelia occidental) (*Freneix, et al*, 1987; Ben Moussa, *et al*, 1988); Cuenca de Viena (Austria); Moravia; Transilvania; Cuenca de Adour, Cuenca del Ródano (Francia); Italia septentrional (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Túnez; Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Brebion, *et al*, 1971; Malatesta, 1974); Inglaterra (Lecointre, 1952); Cuenca del Rosellón (Fontannes, 1882), La Limouzinière, Marnère (Loira atlántica), Sceaux, Reneauleau (Anjou) (Lauriat-Rage, 1981; Lauriat-Rage, *et al*, 1989) (Francia); Astigiana, Piacentino, Piemonte, Villalvernia (Brocchi, 1814; Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Grecia; Azores; Portugal (Lecointre, 1952); Mas La Brava (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Elche (Alicante) (Brebion, *et al*, 1971), Bonares, La Palma del Condado, Noguer (Huelva) (Andrés Galache, 1982; Castaño, *et al*, 1987), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Francia) (Malatesta, 1974); Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907); Sicilia (Ben Moussa, *et al*, 1988).

Pleistoceno: Agadir (Marruecos); Mediterráneo (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Portugal; Azores; Canarias; Cabo Verde; Guinea; Antillas; Congo; Florida; Trinidad; Caribe (Lecointre, 1952; Malatesta, 1974; Ben Moussa, *et al*, 1988; Poppe & Goto, 1993); Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Cossignani, *et al*, 1992; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Vive en aguas poco profundas, sobre todo tipo de fondos, a menudo con esponjas. Es una especie constructora de nidos (Poppe & Goto, 1993). Según Castaño, *et al* (1987), vive sobre fondos rocosos, en biocenosis de praderas de *Posidonia*, es epifaunal, infra-circalitoral, filtradora. Sin embargo, Malatesta (1974) y Freneix, *et al* (1987) indican que vive también en fondos detríticos, preferentemente fangosos, hasta los 40 m de profundidad.

Género *Limea* Bronn, 1831

(Tipo: *Ostrea strigilata* Brocchi, 1814)

Sungénero *Limea* Bronn, 1831

Limea (Limea) strigilata (Brocchi, 1814)

(Lám. 14, figs. 1, 2, 4-9)

1814 *Ostrea strigilata*. Brocchi, p. 571, lám. 14, fig. 15.

1892 *Limea strigilata* (Brocchi). Lévy y Bergeron, p. 294.

1892 *Limea strigilata* (Brocchi). Mallada, p. 234.

1898 *Limea strigilata* (Brocchi). Sacco, p. 21, lám. 6, figs. 4-7.

1907 *Limea strigilata* (Brocchi). Cerulli-Irelli, p. 89, lám. 6, fig. 45.

1917 *Limea strigilata* (Brocchi). Orueta, p. 417.

1969 *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi). Cox, *et al in* Moore, p. N389, fig. C106, 7.

1951 *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 35.

1974 *Limea strigilata* (Brocchi). Caprotti, lám. 4, fig. 6.

1975 *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi). Pavia, p. 115.

1979 *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi). D'Alessandro, *et al*, p. 50, lám. 7, fig. 8.

1980 *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 11.

1981 *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi). Robba, p. 101.

1992 *Limea strigilata* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 192, fig. 567.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva izquierda y otra derecha fragmentada de Velerín, 4 valvas derechas (1 fragmentada) y 1 izquierda de Guadalmanza y 13 valvas derechas (5 fragmentadas) y 8 izquierdas (3 fragmentadas) de Parque Antena, de la colección DGEM.

Ha sido citada para el Plioceno de la provincia de Málaga en San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con 3 ejemplares de *L. (Notolimea) crassa* (Forbes, 1844) de Parque Antena, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, ovalada, equivalva e inequilateral, convexa, frágil. Umbo ortogiro, pequeño.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 9.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 7.10 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.50 mm.

La prodisoconcha es grande (diámetro umbo-paleal medido: 0.53 mm; diámetro antero-posterior medido: 0.48 mm), redondeada, muy convexa y sin escultura, se arquea hacia el interior de la valva.

Margen dorsal recto y muy ligeramente inclinado hacia el lado anterior en los adultos. El margen dorsal continúa formando dos minúsculas aurículas a cada lado del umbo, iguales. No se aprecia seno bisal. Margen anterior de mayor longitud que el posterior, aunque en los juveniles puede tener igual longitud. Ambos márgenes son redondeados al igual que el ventral.

Superficie de la concha cubierta por finísimas estrías radiales que pueden ser apenas visibles cerca del umbo. Estas estrías se cruzan con finísimas líneas concéntricas regularmente repartidas por toda la superficie de la concha y sólo visibles a la lupa. En las aurículas la única ornamentación son las líneas de crecimiento.

Charnela recta con finos dientes oblicuos en igual número a cada lado de la charnela (de 14 a 16), separados en una hilera anterior y otra posterior por un ligamento anfidético, triangular y que se arquea en la base. Los dentículos se prolongan por los márgenes anterior y posterior y son de mayor talla hacia el centro de la hilera.

Interior de la concha, hasta la línea paleal, de color blanco (corresponde a la zona donde se ubicaban las partes blandas del animal). Monomiaria, con una gran impresión muscular posterior redondeada y en la mitad superior de la valva. En la mitad inferior de la valva se marcan surcos radiales correspondientes a las cóstulas externas. Márgenes internos crenulados.

Discusión

Los ejemplares encontrados en el Plioceno de Málaga corresponden ampliamente con la descripción y figuras ilustradas para el tipo del género por Cox, *et al in* Moore (1969). Es el tipo del género.

Una especie afín, que se encuentra en los afloramientos pliocénicos de Málaga es *L. (Notolimea) crassa* (Forbes, 1844), que se diferencia de *L. strigilata*, por su menor talla, su forma ovalada no oblicua, superficie de la concha cubierta de lamelas, con pequeños dientes, perpendiculares e iguales y no oblicuos como en *Limea strigilata*, características que también diferencia al subgénero, según se concluye de la comparación de ambas especies; por otro lado, también existen diferencias entre las prodisoconchas, siendo la de *N. crassa* de menor talla, y presentando líneas concéntricas de crecimiento bien marcadas, mientras que la de *L. strigilata* es lisa.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Cuenca de Viena (Austria); Dinamarca; Países Bajos; Hungría; Monte Gargano, Marche (Italia) (D'Alessandro, *et al*, 1979).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898; D'Alessandro, *et al*, 1979).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Bene Vagienna, Bordighera, Bussana, F. Pesio (Mondoví), Génova, Nizzardo, Taino (Angera) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Valle de Andona (Brocchi, 1814), Albenga, Astigiana, Borzoli, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Castrocaro, Monte Roero (Alba), Liguria occidental, Cuenca de Arda (Italia) (Caprotti, 1974; Pavia, 1975; D'Alessandro, *et al*, 1979; Robba, 1981; Cavallo & Repetto, 1992); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Cuenca de Liguria-Piemonte, Castrocaro (Italia) (D'Alessandro, *et al*, 1979).

Ecología y paleoecología

Robba (1981), para los afloramientos pliocénicos de Liguria occidental (Italia), la cita siempre distribuída en el plano circalitoral a batial, suspensívora, epibionte vágil e indica que no presenta seno bisal con lo que probablemente estaba adaptada a la natación.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados, en el Tortoniense en arcillas resedimentadas y en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1898) y arenas gruesas (Monte Roero, Alba) (Pavia, 1975; Cavallo y Repetto, 1992). En los depósitos pliocenos de Málaga aparece en arenas gruesas y finas; en el Plioceno inferior de Monte Mario (Roma. Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Subgénero *Notolimea* Iredale, 1924

(Tipo: *Lima australis* Smith, 1891)

Limea (Notolimea) crassa (Forbes, 1844)

(Lám. 15, figs. 1-6)

1974 *Notolimea crassa* (Forbes). Parenzan, p. 119

1974 *Notolimea crassa sarsi* (Lovén). Parenzan, p. 119, lám. 26, fig. 115 a.

1976 *Limea sarsi* (Lovén). Tebble, p. 69, fig. 29.

1980 *Limea crassa* (Forbes). Di Geronimo & Li Gioi, p. 128.

1980 *Limea (Notolimea) crassa* (Forbes). Marasti & Raffi, p. 11.

1980 *Limea (Notolimea) crassa* (Forbes). Piani, p. 187.

1980 *Limea crassa sarsi* (Forbes). Terreni, p. 304, lám. 1, fig. 4

1980 *Limea crassa* (Forbes). Di Geronimo & Li Gioi, p. 128.

1985 *Limea crassa* (Forbes). Di Geronimo & Bellagamba, lám. 3, fig. 10.

1990 *Notolimea crassa* (Forbes). Sabelli, *et al*, p. 85, 297.

1992 *Notolimea crassa* (Forbes). Cossignani, *et al*, fig. 300.

1993 *Notolimea crassa* (Forbes). Poppe & Goto, p. 77, lám. 12, fig. 13.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas de Parque Antena, todas en muy buen estado de conservación de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas del Plioceno inferior de Velerín, 5 de Guadalmansa y 21 valvas de Parque Antena de *Limea strigilata* (Brocchi, 1814), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, ovalada, sólida, equivalva, equilateral y convexa. Umbo ortogiro, pequeño.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 3.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 3.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

La prodisoconcha es pequeña (diámetro umbo-paleal medido: 0.33 mm; diámetro antero-posterior medido: 0.16 mm), de contorno redondeado, muy convexa, la escultura consiste sólo en líneas concéntricas de crecimiento bien marcadas, pero que no llegan a formar lamelas, no presenta cóstulas.

El margen dorsal es recto. El margen anterior y el posterior, así como el paleal son curvados.

Superficie de la concha cubierta de finísimas costulas radiales, muy uniformes y repartidas de forma regular por toda la superficie de la valva. Estascóstulas parten del umbo y llegan hasta el margen ventral. Se cruzan con finas líneas concéntricas. En la intersección de ambas, las líneas concéntricas forman lamelas onduladas, también regularmente repartidas.

A cada lado del umbo aparecen dos pequeñas aurículas iguales. No se aprecia seno bisal. La ornamentación de las aurículas es continuación de la que cubre toda la superficie de la valva.

Charnela recta, con igual número de dientes (8-10), perpendiculares e iguales, a ambos lados del área ligamentaria que es triangular y anfidética.

Interiormente se marcan surcos radiales correspondientes a las cóstulas externas. Márgenes internos crenulados. No se observan otras características internas.

Discusión

Parenzan (1974) indica que existen dos subespecies de la especie *L. (N.) crassa* (Forbes); la subespecie se diferencia por presentar un área ligamentaria amplia, ornamentación con cordones lamellosos concéntricos, y no con cóstulas granuladas como *N. crassa*, que además se encuentran cruzadas con cóstulas radiales y los márgenes internos fuertemente crenulados.

Dado el escaso material de que dispongo, no poseo criterios para discutir la existencia de dos subespecies, aunque me parece cuestionable que puedan existir subespecies de una misma especie conviviendo en la misma área geográfica, ya que Parenzan (1974), indica que *Notolimea crassa* vive en la actualidad exclusivamente en el Mediterráneo y especialmente en el Mar Egeo, mientras que *Notolimea crassa sarsi* habita desde el Mar del Norte, Islandia y Noruega hasta la Península Ibérica, en el Atlántico, todo el Mediterráneo, incluido el Mar Egeo y África occidental.

Por otro lado, cuando se comparan los ejemplares figurados por otros autores (Tebble, 1976; Terreni, 1980) como *Notolimea sarsi*, con los figurados como *Notolimea crassa* (Di Geronimo & Bellagamba, 1985; Cossignani, *et al*, 1992; Poppe & Goto,

1993) y con los encontrados en el Plioceno de Málaga, no se aprecian diferencias suficientes para considerarlas especies o subespecies distintas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona, Málaga).

Pleistoceno inferior: Capo Coda Cavallo (Cerdeña nororiental) (Di Geronimo & Li Gioi, 1980; Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

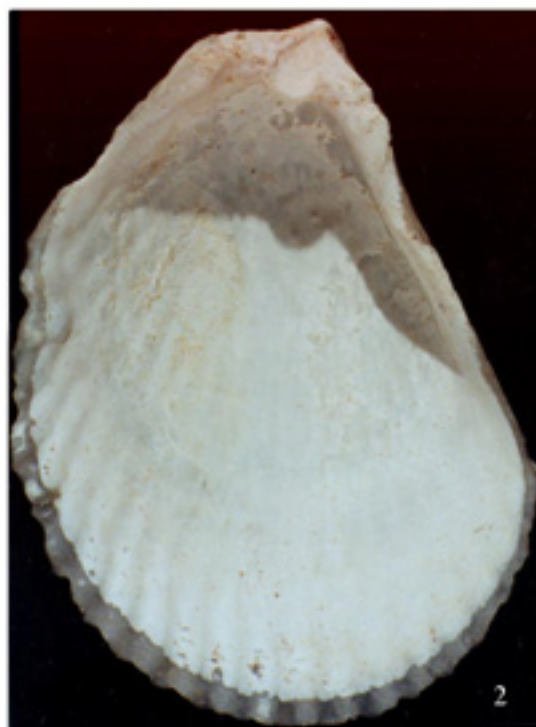
Pleistoceno superior: Würm: Cerdeña nororiental (Di Geronimo & Li Gioi, 1980; Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

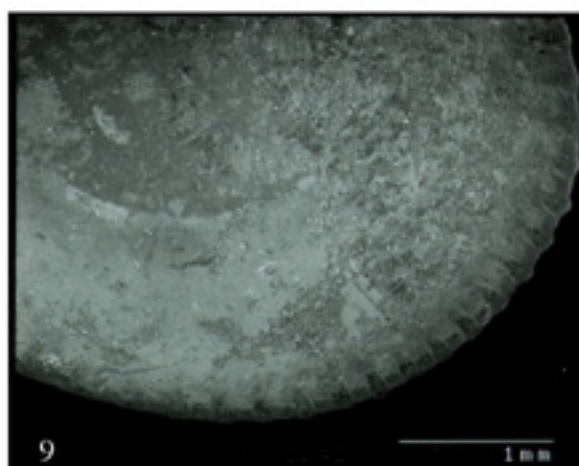
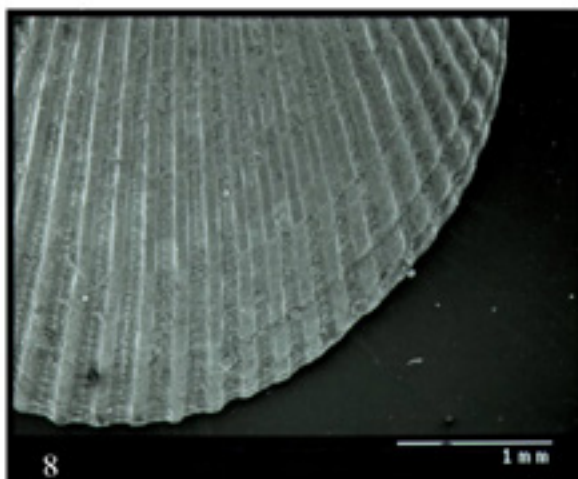
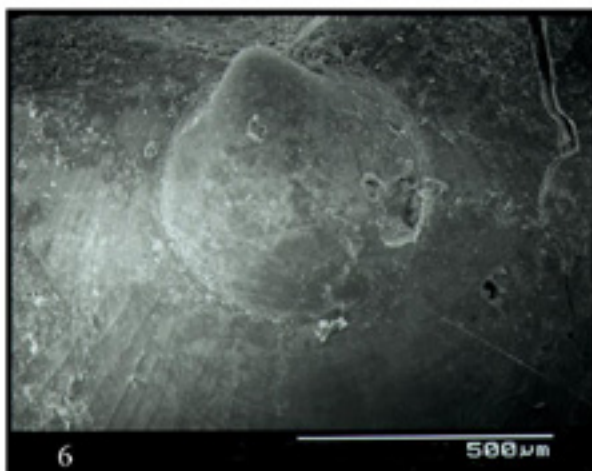
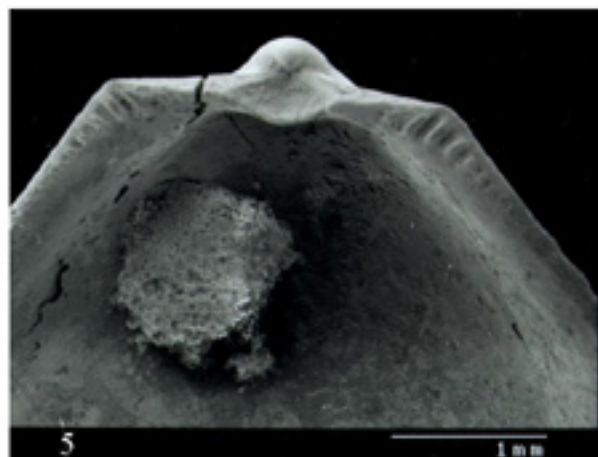
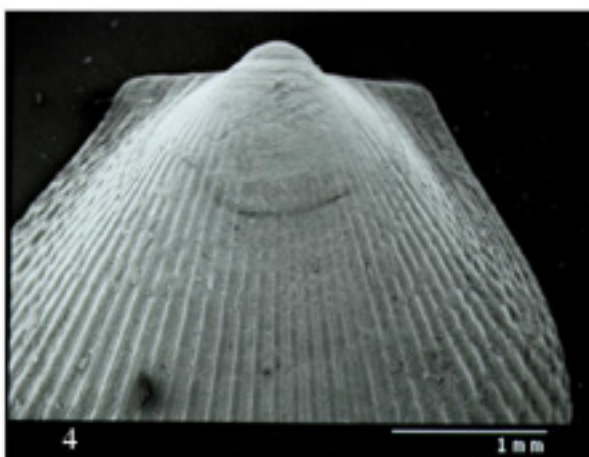
Actualidad: Atlántico: Islas Lofoten, Noruega e Islandia hasta las Islas Británicas; Sur del oeste de África; posiblemente Azores; Mediterráneo; (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993); Cabo Santa Andrea (Isla de Elba, Italia) (Terreni, 1980).

Ecología y paleoecología

Según indica Di Geronimo & Bellagamba (1985) esta especie vive en la zona circalitoral profunda a batial, exclusivas en la actualidad de biocenosis de fango batial y característica de la malacofauna celto-lusitánica. Poppe & Goto (1993) la cita, también en fondos fangosos, entre 30 y 1600 m de profundidad. Parenzan (1974) la cita entre 574 y 1070 m.

En los depósitos del Plioceno de Málaga se encuentra en arenas finas.





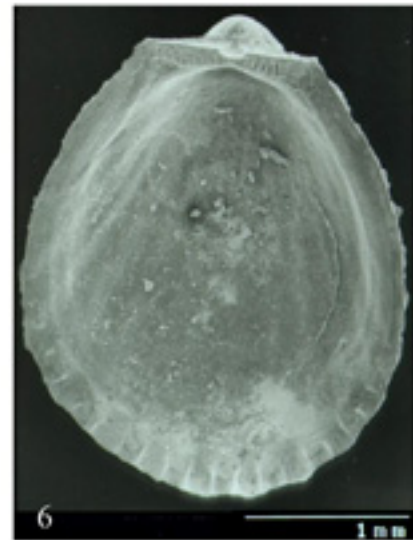
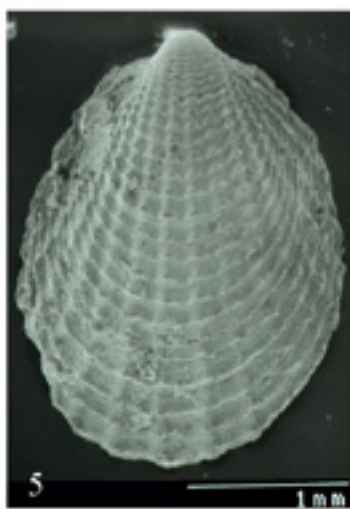
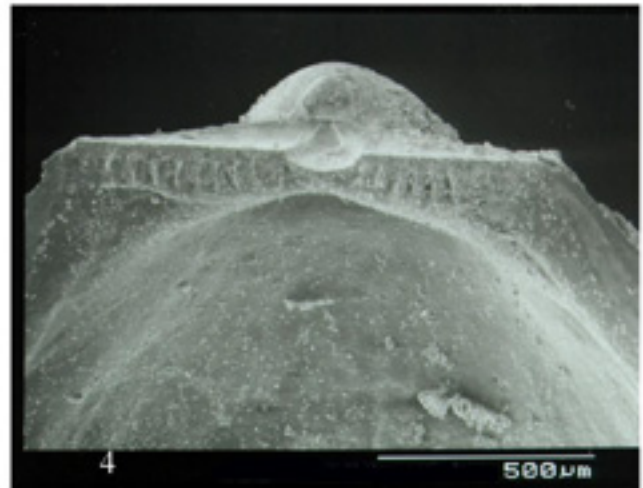
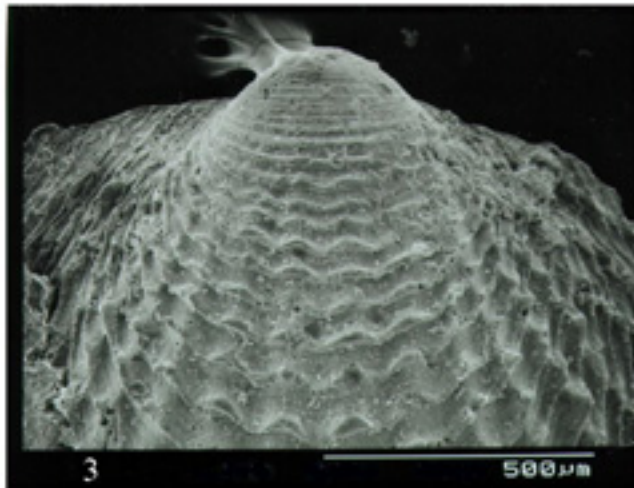
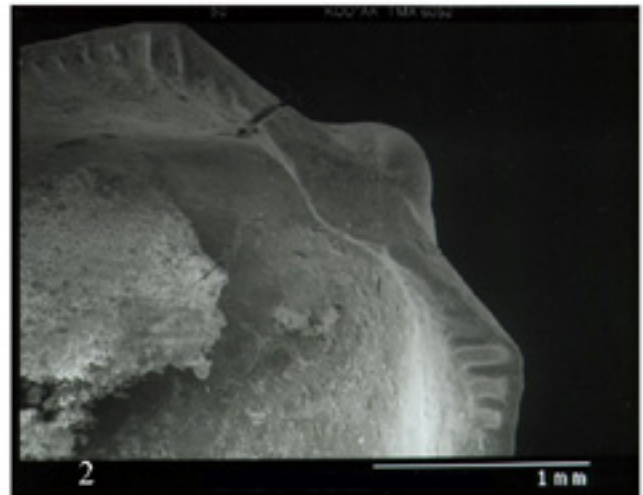
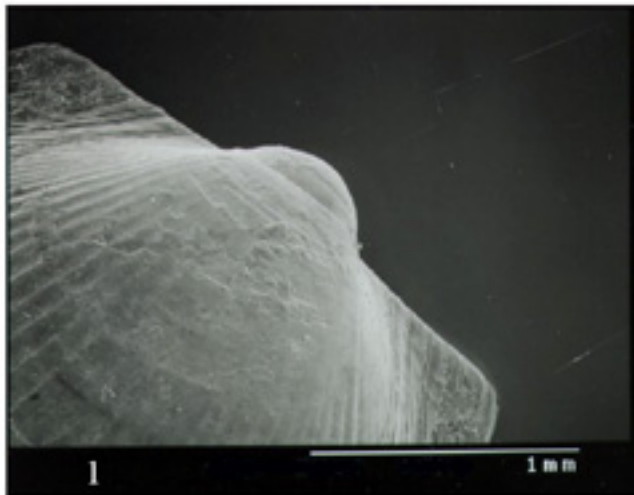


Lámina 13

LIMIDAE: *Lima* Bruguière, 1797, *Limaria* Link, 18071: *Lima lima* (Linné, 1758)

Valva derecha, vista dorsal. H: 42.80 mm

Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).

2: *Lima lima* (Linné, 1758)

Valva derecha, vista ventral. H: 42.80 mm

Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).

3: *Lima lima* (Linné, 1758)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 41.50 mm

Actualidad: Mediterráneo.

4: *Lima lima* (Linné, 1758)

Vista lateral. H: 41.50 mm. Observación del escudete, seno y
escultura

Actualidad: Mediterráneo.

5: *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz, 1784)

Valva derecha, vista dorsal. H: 17.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

6: *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz, 1784)

Valva derecha, vista ventral. H: 17.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

7: *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz, 1784)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 22.50 mm

Actualidad: Málaga.

- 8:** *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz, 1784)
Valva izquierda, vista ventral. H: 22.50 mm
Actualidad: Málaga.
- 9:** *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz, 1784)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 25.50 mm
Actualidad: Málaga.
- 10:** *Limaria (Limaria) inflata* (Chemnitz, 1784)
Valva izquierda, vista ventral. H: 25.50 mm
Actualidad: Málaga.

Lámina 14

LIMIDAE: *Limea* Bronn, 1831

- 1: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 6.75 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 2: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista ventral. H: 6.75 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 3: *Limea (Limea) subauriculata* (Montagu, 1808)
Valva derecha, vista dorsal. H: 8.40 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 4: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)
Prodisoconcha
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

7: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)

Prodisoconcha

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

8: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)

Valva derecha, vista dorsal. Detalle de la escultura

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

9: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)

Valva derecha, vista ventral. Detalle del margen interno

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 15

LIMIDAE: *Limea* Bronn, 1831

- 1: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. Detalle del umbo
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Limea (Limea) strigilata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Limea (Notolimea) crassa* (Forbes, 1844)
Valva derecha, vista dorsal. Detalle del umbo y de la escultura
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Limea (Notolimea) crassa* (Forbes, 1844)
Valva derecha, vista dorsal. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Limea (Notolimea) crassa* (Forbes, 1844)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Limea (Notolimea) crassa* (Forbes, 1844)
Valva derecha, vista ventral
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

Familia Ostreidae Rafinesque, 1815

Género *Ostrea* Linné, 1758

(Tipo: *Ostrea edulis* Linné, 1758)

Subgénero *Ostrea* Linné, 1758

Ostrea (Ostrea) edulis Linné, 1758

(Lám. 16, figs. 1-10)

1814 *Ostrea edulis* Linné. Brocchi, p. 562.

1814 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Brocchi, p. 564.

1882 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Fontannes, p. 222, lám. 16, figs. 1-2.

1892 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Bertrand & Kilian, p. 482.

1892 *Ostrea lamellosa* var. *cortesiana* Cocconi. Lévy y Bergeron, p. 239, 268.

1892 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Mallada, p. 234.

1897 *Ostrea edulis* Linné. Sacco, p. 4, lám. 1, figs. 1-20, lám. 2, figs. 1-12.

1907 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Almera, p. 208.

1907 *Ostrea edulis* Linné. Cerulli-Irelli, p. 70, lám. 3, figs. 1-2.

1917 *Ostrea lamellosa* var. *cortesiana* Cocconi. Orueta, p. 417.

1938 *Ostrea velaini* Munier-Chalmas. Stchepinsky, p. 43, lám. 4, fig. 1.

1938 *Ostrea edulis* Linné var. *ungulata* Nyst. Stchepinsky, p. 44, lám. 4, fig. 3.

1938 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Stchepinsky, p. 45, lám. 5, figs. 1-2.

1945 *Ostrea edulis* Linné. Glibert, p. 94, lám. 8, fig. 2.

1943 *Ostrea edulis* Linné. Venzo, p. 8, lám. 1, figs. 1-2.

1951 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Rossi Ronchetti, p. 40, fig. 15.

1952 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Lecointre, p. 36, lám. 1, figs. 1-3, lám. 2, figs. 1-5, lám. 3, figs. 1-5, lám. 4, figs. 1-7, lám. 5, figs. 1-7, lám. 6, figs. 2-3.

1958 *Ostrea edulis* Linné. Erüna-Erentöz, p. 169, lám. 32, figs. 3-3 a.

1966 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Palla, p. 421, lám. 20, figs. 2 a-d.

1969 *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné. Cox, et al in Moore, p. N1138, figs. J109, 1, 2.

1971 *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné. Laurain, p. 66, lám. 3, figs. 1-8.

1980 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Anfossi & Brambilla, p. 61, lám. 8, figs. 3 a-d.

- 1980 *Ostrea (Ostrea) edulis lamellosa* Brocchi. Cuenca Anaya, p. 246, lám. 1, figs. 1, 2.
- 1980 *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné. Marasti & Raffi, p. 12.
- 1980 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Marasti & Raffi, p. 12.
- 1981 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Anfossi, *et al*, p. 19.
- 1981 *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné. Lauriat-Rage, p. 55, lám. 7, figs. 2-5.
- 1982 *Ostrea (Ostrea) edulis lamellosa* Brocchi. Andrés Galache, p. 175, lám. 9, figs. 1-5, lám. 10, figs. 1-3.
- 1983 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Domènech, p. 161, lám. 8, figs. 3, 4, 7, 8.
- 1984 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Domènech, p. 10.
- 1984 *Ostrea lamellosa* Brocchi. Laurain in Pouyet, p. 74, lám. 4, fig. 1.
- 1984 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Martinell, *et al*, p. 39, lám. 2, fig. 11.
- 1984 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi. Ruggieri & Davoli, p. 79, lám. 7, fig. 2.
- 1988 *Ostrea (Ostrea) edulis lamellosa* Brocchi. Castaño, Civis & Delgado, p.
- 1990 *Ostrea edulis* Linné. Sabelli, *et al*, p. 85, 298.
- 1992 *Ostrea edulis* Linné. Cavallo & Repetto, p. 192, fig. 569.
- 1992 *Ostrea edulis* Linné. Cossignani, *et al*, fig. 301.
- 1993 *Ostrea (Ostrea) edulis lamellosa* Brocchi. Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.
- 1993 *Ostrea edulis* Linné. Poppe & Goto, p. 79, lám. 13, fig. 4.

Material recogido y citado

Se dispone de 5 valvas superiores y 11 inferiores de Guadalmanza, 1 individuo juvenil con las dos valvas articuladas de Padrón y 15 valvas de individuos juveniles de Parque Antena, de la colección DGEM; 22 valvas superiores, 8 inferiores y 2 ejemplares articulados de Velerín, 3 valvas superiores y 1 inferior de Bizcornil, de la colección VL.

Se ha citado con anterioridad en El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917) y Nerja (Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez, 1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 8 valvas superiores (4 fragmentadas) y 14 inferiores (6 fragmentadas) de *O. edulis* del Plioceno inferior de Fuengirola, de la colección DGEM, numerosas valvas de Vélez Málaga, así como con ejemplares actuales de la colección VL; numerosas valvas del Plioceno inferior de Millas, Nidoleres, Ravin Bente Farine (Nefiach) (Rosellón, Francia), Baldichieri-Monale (Asti), Castell'Arquato, Valle Botto (Asti), Villalvernia (Tortona) (Italia), Rodas (Grecia), Asilah, Dar Bel Hanri (Marruecos), Bonares, Lucena (Valle del Guadalquivir, Huelva), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona), Papiol, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona), Plaça de les Bruixes (Llano de Barcelona), Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) y del Plioceno superior de Costamagna (Var, Alpes Marítimos) (Sur de Francia), todos ellos de la colección JM.

Descripción

Concha de tamaño mediano a grande, robusta, inequilateral y fuertemente inequivalva, valva inferior convexa y superior aplanada. Las valvas son de forma oval-redondeada, a veces alargada en dirección umbo-paleal, aunque puede ser muy variable. La valva superior suele ser menos gruesa que la inferior y presenta mayor ornamentación. Umbo pequeño, más o menos prominente y opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 150.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 110.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 18.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 13.00 mm.

La valva superior (izquierda) es la más ornamentada. La superficie suele estar cubierta de auténticas lamelas concéntricas superpuestas, éstas pueden estar cruzadas por digitaciones más o menos marcadas y en ocasiones sólo

hacia el borde de la valva. En otros casos estas digitaciones forman lamelas de borde festoneado que incluso se elevan formando estructura a modo de espinas gruesas y cortas o de escamas elevadas. En muchos casos la zona más proximal al umbo carece total o casi totalmente de ornamentación, siendo lisa, aplanada y en ocasiones deprimida. La valva inferior (derecha) sólo suele presentar lamelas concéntricas más o menos numerosas, provocadas por su forma de crecimiento o es prácticamente lisa. Generalmente la valva inferior es aplanada y a veces cóncava. En ambas valvas el grosor está formado por láminas superpuestas.

Charnela disodonta. Ligamento interno. Área ligamentaria amplia y alargada, formada por líneas longitudinales. Resilifer triangular y generalmente deprimido, formando un reborde en su margen inferior. Un burrelete a cada lado del resilifer. No se observa comata.

El interior de las valvas es liso. Impresión del músculo aductor casi siempre arriñonada en la valva superior y muy profunda, en la inferior, de mayor tamaño, suele ser redondeado y menos profundo. El margen interior puede estar o no crenulado como reflejo de la ornamentación externa.

Discusión

Pueden llevar a confusión los juveniles de *O. edulis* y *A. ephippium* Linné, 1758, aunque se separan fácilmente, por la forma de crecimiento. *O. edulis* crece en dirección umbo-paleal y por adición de láminas concéntricas paralelas entre sí, *A. ephippium* crece en dirección antero-posterior y no por adición de láminas concéntricas.

Muchos autores consideran que existen dos especies *O. lamellosa* Brocchi, 1814 y *O. edulis* Linné, 1758. Para estos autores (Fontannes, 1879-1882; Stchepinsky, 1938; Lecointre, 1952; Palla, 1966; Martinell, *et al*, 1984; Ruggieri & Davoli, 1984 y otros) la especie *O. lamellosa* aparece en el Mioceno para ser sustituida en el Pleistoceno por la forma *O. edulis*. Otros autores

(D'Alessandro, *et al*, 1979; Andrés Galache, 1982; Castaño, *et al*, 1988 y otros), consideran que por este motivo que la primera sería subespecie en el tiempo de *O. edulis*. Cerulli-Irelli (1907) y Venzo (1943) consideran la forma *lamellosa* una variedad de *O. edulis*. Por otro lado autores como Erünal-Erentöz (1958); Laurain (1971) y Lauriat-Rage (1981), consideran a ambas la misma especie, opinión con la que coincido.

En los ejemplares que se encuentran en las distintas colecciones aparece en el mismo afloramiento tanto la forma *lamellosa* típica, como la *edulis* y gran número de variedades citadas por los distintos autores, para ambas formas y además todos los intermedios posibles entre ellas. Las formas van desde ejemplares casi circulares a muy deformados, con esculturas y contornos muy distintos y complejos, con concha más o menos gruesa y convexa. La forma del músculo aductor puede ser distinta según los casos: pequeño, grande, arriñonado, circular, más o menos profundo, como ya he puesto de manifiesto en la descripción de la especie. Cuando conservan el color es de violeta a rosado.

Los ejemplares actuales de *O. edulis*, poseen también un color violeta oscuro a rosado. Su contorno y escultura es muy irregular, sobre todo en los juveniles. Por lo general, el grosor de la concha es menor que en las fósiles, así como la profundidad de la impresión muscular, que no suele estar relacionada con la talla. Cabe pensar, que la talla y el grosor de las conchas actuales es menor, generalmente, por ser una especie muy comercial y ser recolectada cuando alcanza una talla adecuada. De todas formas existen individuos fósiles de pequeña talla y concha más frágil, similar a la viviente. Por todo ello se considerarán todas las formas fósiles pertenecientes a *O. edulis*.

Cuando se comparan los ejemplares del área de Estepona con los de otros afloramientos de la provincia de Málaga y de otras localidades no se aprecian diferencias, pero sí al compararlos con los del Plioceno inferior de Bonares (Huelva), ya que éstos son en general, de concha menos gruesa y de menor talla, más similares a los actuales. Este dato apoya mi opinión de que se trata de una única especie.

Palla (1966) considera a *O. lamellosa* sinónimo de *O. boblayi* Deshayes, del Tortonense de la Cuenca de Viena.

Andrés Galache (1982), no encuentra diferencias lo suficientemente significativas para considerar las dos formas (*O. edulis* y *O. lamellosa*) como especies distintas, aunque sí encuentra una serie de características que considera propias de subespecies indicando que: la subespecie *O. edulis lamellosa* presenta un diámetro umbo-paleal mayor, el área ligamentaria y la impresión del músculo aductor posterior tienen una longitud mayor, la impresión muscular está situada en una posición más latero-dorsal y está ligeramente deformada, alejándose en dirección al umbo y por último indicaremos que la concha es más fuerte (*fide* Andrés Galache, 1982). Como he comentado los ejemplares son muy variables y no encuentro características claramente distintivas, sin casos intermedios. Por otro lado, tanto los ejemplares que figura Andrés, como los revisados por mi, del área de Bonares son, como he dicho, más similares a *O. edulis* viviente. En mi opinión, sólo podrían considerarse subespecies por existir una barrera temporal que las separa y no por características morfológicas externas.

Lauriat-Rage (1981) comenta que la especie es conocida desde el Eoceno, presentando una gran variabilidad morfológica. Durante el Mioceno es citada como *O. boblayei*. El aspecto lamelar es más frecuente en los especímenes del Plioceno mediterráneo, por lo que autores, consideran que *O. lamellosa* precede al estado actual de *O. edulis*, apareciendo esta última forma antes en el dominio nórdico; aunque ciertas formas actuales pueden ser igualmente de aspecto grueso y provenir del dominio atlántico-nórdico. Por todo ello admite que la forma *lamellosa* no es más que una variedad de *O. edulis*, encontrándose los dos morfotipos en el Plioceno atlántico de Francia.

Hay que tener en cuenta que la gran variabilidad de esta especie se debe a que su forma se adapta al sustrato en el que se asienta y que el grosor, tamaño de la concha y forma dependen de las condiciones medioambientales y del sustrato, por lo que el predominio de unas formas u otras en

determinadas áreas y épocas dependerá de las condiciones reinantes en un momento y lugar dado.

Stchepinsky (1938), cita la especie *O. velaini* Munier-Chalmas *in coll.* Kilian, 1889, que se caracteriza por su forma simétrica y suborbicular, su gran talla, por su impresión muscular subcentral, horizontal, plataforma cardinal más larga que alta. También indica que las muestras messinienses son especialmente conformes con los especímenes de la colección Munier-Chalmas conservados en la Sorbona, así como con las muestras de Kilian provenientes de Andalucía (formas prosogiras y opistogiras). Estas formas aparecen frecuentemente entre los ejemplares estudiados, aunque son opistogiras, al menos generalmente ya que debido a su conservación no siempre se puede observar el umbo y, por lo tanto, no encuentro razones para separarlas en una especie distinta ya que existen formas intermedias. Por otro lado, el hecho de que aparezcan con frecuencia ejemplares como los de las muestras de Kilian se debe a que todos ellos pertenecen a los mismos afloramientos.

Stchepinsky (1938), además, figura otras especies difíciles de separar de los ejemplares pliocénicos de *O. edulis*, pero la calidad de las fotos y el no poder comparar directamente dichos ejemplares no me permite afirmar si se trata o no de *O. edulis*.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Austria; Provenza (Francia); Italia (Ruggieri y Davoli, 1984); Cuenca del Loira (Francia) (Laurain, 1971).

Mioceno medio: Argelia; Túnez; Cuenca del Ródano (Francia); Suiza; Austria; Italia del Norte; Sicilia; Malta; España; Portugal (Erüal-Erentöz, 1958); Vigoleno, Stazzano (Italia) (Palla, 1966).

Mioceno superior: Túnez (Stchepinsky, 1938); Cuenca de Hatay, Cuenca de Karaman (Turquía) (Erüal-Erentöz, 1958); Cuenca del Loira,

Cuenca de Aquitania (Francia); Cuenca de Viena (Austria); Paratethys, Portugal (Ruggieri y Davoli, 1984). Tortonense: Sta. Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno: Bussana, Bordighera, Crete Sanesi, Oltrepo pavese, Génova, Rio Orsecco, Sanese, Val Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Asia Menor; Argelia (Fontannes, 1879-1882); Este de Armenia (Lecointre, 1952); Chipre; Isla de Creta; Cuenca de Hatay (Turquía) (Erünl-Erentöz, 1958); Marruecos (Ruggieri y Davoli, 1984; Palla, 1966); Anvers (Bélgica) (Stchepinsky, 1938); Cuenca del Loira, Vendée, Oléron, Anjou, Bretaña, Cotentin (Lauriat-Rage, 1981), Millas, Banyuls (Rossellón) (Fontannes, 1882) (Francia); San Miniato (Toscana) (Brocchi, 1814), Albenga, Astigiana, Borzoli, Masserano, Piacentino, Piemonte, Monte Roero (Alba) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897) (Italia) (Brocchi, 1814; Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992); Portugal (Ruggieri y Davoli, 1984; Palla, 1966); Els Olivets, Mas Siurana, Palau de Santa Eulàlia, Poble de Siurana, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Vilamalla, Vila-robau (Alt Empordà, Girona), Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980; Martinell, *et al*, 1984), Bonares, Noguer, Palma del Condado (Huelva) (Andrés Galache, 1982; Castaño, *et al*, 1988), El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), Bizcornil (San Pedro de Alcántara) (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Vélez Málaga, Fuengirola, Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Farnesina, Malagrotta (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Senegal (Lecointre, 1952); Sicilia (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Sur de Noruega a España y en todo el Mediterráneo, incluyendo el Mar Negro (Poppe & Goto, 1993). En África no sobrepasa el Cabo Rhir de Marruecos (Lecointre, 1952).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno de la Cuenca del Loira (Francia), *O. edulis boblayei* se localiza en los sectores de mayor profundidad y los más tranquilos, que presentan fondos limpios y estables de sedimentos gruesos (Laurain, 1971). En el Mioceno de Túnez aparece en arenas finas y margas (Stchepinsky, 1938). En el Tortoniense de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelítico profundas y en el Plioceno inferior de Italia está citada en arenas grises, arenas gruesas, arcillosa azules y niveles arcilloso-arenosos (Palla, 1966; Anfossi, *et al*, 1981); en Francia en arcillas azules (Fontannes, 1879-1882). En los depósitos pliocenos de Málaga se encuentra en arenas y conglomerados, en bancos de ostreidos *in situ* o en niveles de mucha energía. En facies de arenas finas sólo aparecen juveniles (Parque Antena).

En la actualidad, Palla (1966) indica que vive entre 2-40 m de profundidad, aunque Anfossi, *et al* (1981) la cita entre 10-100 m. Según Castaño, *et al* (1988) esta especie habita fondos rocosos en biocenosis de arenas finas bien canalizadas y de fondos detríticos costeros, en el piso mesolitoral a infralitoral; es epifaunal, filtradora.

Sin embargo, es Laurain (1971) quien da los datos más precisos sobre su ecología: *Ostrea edulis* es originaria de las costas europeas y se encuentra repartida desde las costas de Noruega a las de España y en toda la Cuenca mediterránea. No soporta bien las variaciones de salinidad, requiriendo concentraciones bastante elevadas: 25-35 ‰. La salinidad influye en su desarrollo, los individuos que crecen a una salinidad elevada presentan menor talla y una ornamentación más rica, así como una pigmentación más viva. Respecto a la temperatura, en el Atlántico vive entre -1 a 24 °C, en el Mediterráneo 10-15 °C y 25-30 °C, de donde se deduce que resiste un

gradiente térmico considerable. Habita fondos de toda naturaleza, siempre que encuentre un soporte para su fijación.

<u>Temperatura</u>	<u>Durabilidad de la vida larvaria (días)</u>
22°	6-7
20°	10
18°	12

La naturaleza del fondo influye en la forma de las conchas adultas, así como en la densidad de las colonias. Las condiciones necesarias para la reproducción y el desarrollo de las larvas son las siguiente:

Puesta-emisión de las larvas: 25-28 ‰ y 13-18 °C.

Desarrollo de las larvas: 23-24 ‰ y 15-16 °C a 18-20 °C, no sobrepasando los 22 °C y siendo la durabilidad de la vida larvaria menor a mayor temperatura, según se puede comprobar en la siguiente tabla:

<u>% de larvas que fijación llegan a la fijación</u>
10
5
2,5

Según Cox, *et al in* Moore (1969), *O. edulis* es un especie que llega a vivir hasta 10 años, la temperatura mínima que soporta durante el verano es de 15 °C y de -1.7 °C durante el invierno y una media de 27.5 ‰ de salinidad (24-31 ‰).

Género *Saccostrea* Dollfus & Dautzenberg, 1920

(Tipo: *Ostrea cucullata* Born, 1778)

Saccostrea virleti (Deshayes, 1832)

(Lám. 17, figs. 1-5)

1814 *Ostrea cornucopia* Linné. Brocchi, p. 565.

- 1814 *Ostrea forskahlii* Linné. Brocchi, p. 567.
- 1873 *Ostrea virleti* Deshayes. Orueta, p. 7.
- 1882 *Ostrea cucullata* Born. Fontannes, p. 228, lám. 17, figs. 7-12, lám. 18, figs. 1-6.
- 1892 *Ostrea cucullata* Born. Bertrand & Kilian, p. 482.
- 1892 *Ostrea cucullata* Born. Mallada, p. 234.
- 1892 *Ostrea virleti* Deshayes. Mallada, p. 234.
- 1897 *Ostreola forskälii* (Chemnitz). Sacco, p. 16, lám. 5, figs. 1-3, 6-12.
- 1907 *Ostrea cucullata* Born. Almera, p. 209.
- 1907 *Ostrea (Ostreola) cucullata* Born. Cerulli-Irelli, p. 72, lám. 3, fig. 8.
- 1938 *Ostrea cucullata* Born. Stchepinsky, p. 41, lám. 3, figs. 10-10a.
- 1938 *Ostrea forskaelii* Chemnitz. Stchepinsky, p. 46, lám. 5, figs. 3-3a.
- 1950 *Ostrea cucullata* Born. Nicklés, p. 182, fig. 334.
- 1952 *Gryphaea virleti* (Deshayes). Lecomte, p. 32, lám. 3, figs. 6-7, lám. 8, figs. 1-8, lám. 12, fig. 7.
- 1952 *Gryphaea cucullata* (Born). Lecomte, p. 34, lám. 9, figs. 1-4, lám. 10, figs. 1-5.
- 1958 *Ostrea forskaelii* Chemnitz. Erüna-Erentöz, p. 172, lám. 33, figs. 3-5.
- 1969 *Saccostrea cucullata* (Born). Cox, *et al in* Moore, p. N1134, figs. J104,1, J105, 1-4, J106,1.
- 1969 *Saccostrea sacculus* Dujardin. Cox, *et al in* Moore, p. N1134, fig. J106,1.
- 1980 *Crassostrea (Crassostrea) virleti* (Deshayes). Cuenca Anaya, p. 247, lám. 1, figs. 3-6.
- 1980 *Ostrea (P.) virleti* Deshayes. Marasti & Raffi, p. 12.
- 1984 *Saccostrea cucullata* (Born). Martinell & Domènech, p. 11, lám. 3, fig. 3.
- 1990 *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughley, 1933). Sabelli, *et al*, p. 85, 299.
- 1992 *Ostrea forskaelii* Chemnitz. Cavallo & Repetto, p. 194, fig. 570.
- 1993 *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughley, 1933). Poppe & Goto, p. 80.

Material recogido y citado

Se dispone de 5 valvas superiores de Velerín, de la colección VL.

Se ha citado anteriormente para la provincia de Málaga en los “antiguos Tejares de Málaga” (Orueta, 1873), El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892) y para Málaga (Mallada, 1892).

Material de comparación

Se ha comparado con 1 valva inferior identificada como *S. cucullata* (Born) del Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) de la colección JM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, muy gruesa, de contorno y ornamentación muy irregular, aunque en general su contorno es triangular, si bien, alargada en dirección umbo-paleal. El umbo siempre aparece desgastado.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 48.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 59.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 42.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 26.00 mm.

En su parte dorsal (aproximadamente 1/4 superior de la concha) la valva superior (izquierda) forma con el área ligamentaria una cavidad umbonal interior, alargada (como un cono o cucurucho hueco), que suele estar levantada, vertical con respecto al plano de la valva. Este cono sólo cierra en su parte superior al nivel del área ligamentaria y a partir de este punto se abre en forma de espátula, generalmente muy convexa. La valva inferior (derecha) es alargada y a modo de opérculo, cerrando la valva superior (*fide* Cox, *et al in* Moore, 1969; p. N1134).

Ornamentación muy irregular, presentando lóbulos o digitaciones irregulares, cruzadas por lamelas concéntricas, debidas al crecimiento estos lóbulos no sólo recorren la valva en dirección umbo-paleal, sino también en forma diagonal, adoptando la forma del sustrato. Las valvas suelen estar muy

erosionadas y predadas. Presenta un color violeta oscuro, que en el interior toma tonos negro-azulados.

Área ligamentaria triangular, estrecha y larga. Resilifer triangular, deprimido, con un burrelete a cada lado y de aproximadamente la misma anchura que el resilifer. La comata recorre en parte el margen anterior y posterior, partiendo de cada lado del área ligamentaria.

Interior de la concha liso, aunque en ocasiones refleja en parte la escultura externa. La impresión del músculo aductor posterior está fuertemente marcado y de forma irregular, pudiendo ser redondeado, triangular, ovalado o arriñonado, se sitúa en la mitad inferior de la valva. La impresión muscular anterior es pequeña, redondeada y algo irregular, y se dispone en la mitad superior de la valva, junto al margen anterior y bajo el área ligamentaria. Esta impresión bajo el margen paleal se hace ancha y alargada como si formara un seno paleal (*fide* Moore, 1969; p. N1133).

El margen paleal sigue el contorno de la valva. El margen interno refleja la ornamentación del externo.

Discusión

Saccostrea virleti (Deshayes, 1832), *S. cucullata* (Born, 1780), *S. forskalii* (Chemnitz,) y *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughley, 1933) son consideradas por diversos autores (Sacco, 1897; Cerulli-Irelli, 1907; Cox, *et al* in Moore, 1969) como sinónimos; otros, tales como Stchepinsky (1938), Erünal-Erentöz (1958), Cavallo & Repetto (1992), etc las separan en distintas especies. Stchepinsky (1938), encuentra que *S. cucullata* es de mayor talla, de borde violetas y convexos y más abombada, mientras que *S. forskalii* es más pequeña, de bordes divergentes, triangular y alargada. Sin embargo, cuando se comparan las figuras de estos autores con los ejemplares del Plioceno de Málaga, no encuentro diferencias suficientes para considerarlas especies distintas.

Lecointre (1952) opina que *S. virleti* es la especie mio-pliocénica de Europa, alcanzando las costas de Marruecos, África oriental e incluso Oceanía. Durante el Cuaternario y finales del Plioceno llega hasta el Mar de Mármara e Islas de Cabo Verde. Esta especie sería sustituida durante el Cuaternario en el Mediterráneo por su descendiente *S. cucullata* que migraría por el Mar Rojo hasta el Indo-Pacífico, extendiéndose por el sur de la costa occidental de África, Antilla y hasta la costa norte del Sur de América.

Las formas que figuran los distintos autores (Fontannes, 1882; Cerulli-Irelli, 1907; Stchepinsky, 1938; Nicklés, 1950; Lecointre, 1952; Erüna-Erentöz, 1958; Cox, *et al in* Moore, 1969; Cavallo & Repetto, 1992) como *S. virleti* y *S. cucullata* son imposibles de distinguir, si bien, lo más probable es que se trate de un complejo específico como ocurre con las formas actuales del género *Saccostrea* según indica Cox, *et al in* Moore (1969).

Cox, *et al in* Moore (1969) llama a las distintas formas de *S. cucullata* ecomorfotipos que dependen del lugar donde se fijan, así, *S. cornucopiaeformis* Saville-Kent, 1893 es el ecomorfotipo que vive sobre rocas descrito en Keepel Bay (Queensland, Australia), *S. commercialis* es el ecomorfotipo ostreiforme viviente de Australia (introducida en la actualidad en el Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993)).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno superior: Asia Menor; Túnez; Piemonte (Italia); Suiza (Fontannes 1882; Stchepinsky, 1938; Erüna-Erentöz, 1958).

Plioceno: Bussana, Ponte S. Quirico in Valsesia, Val Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Dar bel Hamri, Oued el Arjat, Norte de Rharb, Agadir (Marruecos) (Lecointre, 1952); Cuenca de Hatay (Turquía) (ErünaI-Erentöz, 1958); Cuenca del Rodano (Francia) (Fontannes 1882; Stchepinsky, 1938); Astigiana, Piacentino, Monte Roero (Alba), Valle de Andona, Vezza d'Alba (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Brocchi, 1814; Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992); Papiol, Molins de Rei, Esplugas (Baix Llobregat, Barcelona), Las Corts, Gracia, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), "antiguos Tejares" (Orueta, 1873), El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), Velerín (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Marruecos; Mauritania (Nicklès, 1950); Somalia (ErünaI-Erentöz, 1958); Isla de Cabo Verde (Lecointre, 1952).

Actualidad: Camerún; Angola; Islas de Santo Tomé, Príncipe y Ascensión; Océano Índico; Mar Rojo (Cerulli-Irelli, 1907; Stchepinsky, 1938; Nicklès, 1950); Indo-Pacífico, sur de la costa occidental de África, Antillas, costa norte del sur de América (Lecointre, 1952).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelíticas de arenas y conglomerados, en el Plioceno de la misma Cuenca en arenas gruesas, arenas grises y arcillas (Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno de Marruecos aparece en arenas azules (Lecointre, 1952). En el Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) se encuentra en conglomerados (Martinell & Domènech, 1984) En Málaga aparece en arenas gruesas y conglomerados con matriz arenosa.

S. cucullata en la actualidad vive formando bancos en arrecifes de coral (Lecointre, 1952). Laurain (1971) indica que *S. cucullata* en la actualidad habita el océano Indo-Pacífico y el sur y sureste de Australia, que soporta

variaciones importantes de salinidad, normalmente entre 15-25 ‰, aunque por breves períodos puede soportar salinidades mayores o menores, ya que vive en zonas influenciadas por el régimen pluviométrico. En Australia se asienta en los extremos de los arrecifes, apareciendo también individuos aislados en la zona medio a infralitoral de estuarios. La temperatura que soporta no baja de los 10 °C, para la puesta y emisión de larvas necesita concentraciones entre 18-25 ‰ de salinidad y 20-30 °C de temperatura. Es por lo tanto, una especie indicadora de clima subtropical.

Cox, *et al in* Moore (1969) indica que *S. cucullata* en la actualidad es una especie restringida a mares tropicales y subtropicales de salinidad media entre 35.1-35.45 ‰; la llamada “ostra piedra” crece sobre sustratos duros y sobre árboles de manglar.

Familia Gryphaeidae Vaught, 1989

Género *Neopycnodonte* Stenzel, 1971

(Tipo: *Ostrea cochlear* Poli, 1795)

Neopycnodonte cochlear (Poli, 1795)

(Lám. 18, figs. 1-10)

1814 *Ostrea navicularis* Brocchi. Brocchi, p. 565.

1873 *Ostrea navicularis* Brocchi. Orueta, p. 19.

1892 *Ostrea cochlear* Poli. Bertrand & Kilian, p. 482.

1892 *Ostrea navicularis* Brocchi. Lévy & Bergeron, p. 236.

1892 *Ostrea navicularis* Brocchi. Mallada, p. 234.

1892 *Ostrea cochlear* Poli. Mallada, p. 234.

1897 *Pycnodonta cochlear* Poli. Sacco, p. 22, lám. 7, figs. 6, 7, lám. 8, figs. 1-14.

1951 *Ostrea (Pycnodonta) coclear* Poli var. *navicularis* Brocchi. Rossi Ronchetti, p. 48, fig. 18.

1952 *Pycnodonta navicularis* (Brocchi). Lecointre, p. 28, lám. 8, fig. 10.

1973 *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi). Marasti, p. 107.

1979 *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi). D'Alessandro, *et al*, p. 52, lám. 10, figs. 5-8, lám. 13, fig. 4.

1980 *Pycnodonte cochlear navicularis* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 249, lám. 2, figs. 3, 4.

1980 *Neopycnodonte cochlear* (Poli). Marasti & Raffi, p. 12.

1980 *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 12.

1981 *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi). Robba, p. 101.

1984 *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi). Martinell & Domènech, p. 11, lám. 3, figs. 1, 2.

1984 *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi). Martinell, Domènech & Marquina, p. 39, lám. 5, fig. 8.

1986 *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi). Studenka, p. 47, lám. 7, figs. 5-6.

1988 *Neopycnodonta navicularis* (Brocchi). Ben Moussa, *et al*, p. 346.

1993 *Neopycnodonte (Neopycnodonte) navicularis* (Brocchi). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.

Material recogido y citado

Se dispone de 11 valvas derechas de Guadalmanza de la colección DGEM; 8 valva derechas y 3 izquierdas de Velerín y 2 valvas derechas (fragmentadas) de Velerín-carretera de la colección VL.

Se ha citado anteriormente en el Plioceno inferior de la provincia de Málaga en los “antiguos Tejares de Málaga” (Orueta, 1873; Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892), El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892) y Nerja (Guerra-Merchán, Lozano-Francisco, Vera-Peláez, 1993).

Material de comparación

Se ha utilizado para su comparación 10 valvas inferiores y 6 superiores de *N. cochlear* del Plioceno de San Antón, de la colección DGEM; numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona), Molins

de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Plaça de les Bruixes (Llano de Barcelona); con ejemplares del Cuaternario de Palamós, Cap de Creus (Girona), todos ellos de la colección JM y 3 ejemplares actuales de la misma especie de Málaga, de la colección RM.

Descripción

Concha de mediano tamaño y contorno variable, generalmente oval a redondeada, alargada en sentido umbo-paleal, gruesa, robusta, inequilateral y fuertemente inequivalva, de convexidad variable. La valva inferior suele ser fuertemente convexa y la superior aplanada o incluso algo cóncava. Grosor de la concha variable, aunque generalmente son más delgadas las de menor talla. Umbo pequeño que suele estar desgastado y opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 77.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 75.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 11.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 9.00 mm.

Ornamentación de la valva inferior muy variable, fundamentalmente a base de lamelas concéntricas de crecimiento, más o menos marcadas, llegando a ser lisas en algunos casos. Sobre la superficie se pueden formar digitaciones radiales que terminan en escamas al borde de la concha; otras veces, forma rugosidades o tubérculos gruesos e irregulares por toda la superficie.

La zona próxima al umbo suele ser plana y generalmente lisa. Puede formar, partiendo del umbo, una expansión a modo de ala, más o menos desarrollada.

La valva superior es de menor talla que la inferior y cierra a ésta a modo de opérculo, encajando perfectamente en ella. El contorno es redondeado, adaptándose perfectamente a la inferior. Sólo en uno de los ejemplares forma expansiones alares a cada lado del umbo. Los bordes son concavos para que

cierren perfectamente. La ornamentación es en todos los casos a modo de láminas de crecimiento concéntricas.

Charnela disodonta (sin dientes), triangular, de altura y anchura variables. Resilifer central estrecho y largo, con un burrelete a cada lado, que sobrepasan al resilifer. En la valva superior no queda la charnela en el interior de la valva, sino sobre ella, de manera que encaje con la de la valva inferior que está arqueada hacia dentro. A cada lado de los burreletes y bajo ellos, recorriendo 1/4 del margen anterior y posterior de la valva, o en ocasiones 2/4 de ésta, aparecen las comatas, que suelen ser anchas en las formas redondeadas y gruesas y estrechas en las alargadas. En este último caso, sobre todo, las del margen anterior son más anchas y gruesas que las del posterior.

Pueden existir comatas delgadas en valvas redondeados y ancha, aunque no he encontrado el caso contrario. Las comatas están más o menos marcadas y puede que no aparezca en uno de los lados. En el caso de la valva superior que posee una expansión alar a cada lado, las comatas se encuentran sobre ellas.

Interior de la concha liso. La impresión muscular muy marcada, de redondeada a redondeada-alargada, de tamaño variable y en el área derecha. Línea paleal bien marcada adaptándose a la forma de la concha. El margen interno refleja al externo.

Discusión

Las formas *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi) y *Neopycnodonte cochlear* (Poli) son consideradas por numeros autores (Fontannes, 1882; Lecointre, 1952; Marasti, 1973; Ben Moussa, *et al*, 1988) como dos especies distintas; algunos (Marasti, 1973; Ben Moussa, *et al*, 1988) no se atreven a afirmarlo, ya que incluso la especie *N. navicularis* fue descrita por Brocchi (1814) como una variedad de la otra y no como una especie. Es Fontannes (1882) y Lecointre (1952) quienes dan claramente, las diferencias entre las dos

especies, siendo ésta fundamentalmente la disposición de la comata, que se sitúa externamente a los burreletes en la forma *navicularis* o como una prolongación de ellos en la forma *cochlear*, según se aprecia en la fig. 52.

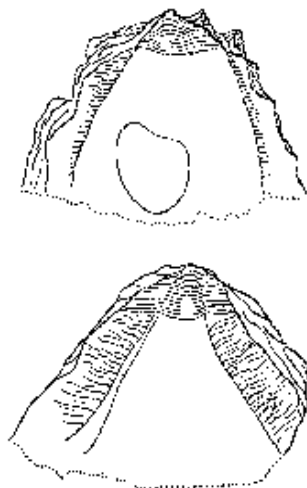


Figura 52.- Diferencias entre *N. navicularis* (arriba) y *N. cochlear* (abajo), según Fontannes, 1882.

Según algunos autores (Fontannes, 1882; Lecointre, 1952; Ben Moussa, *et al*, 1988) *N. navicularis* es la forma Mioceno-Plioceno, que se extingue en el Plioceno superior cuando aparece *N. cochlear*, para Cavallo & Repetto (1992) *N. cochlear* es la forma cronotípica de *N. navicularis* por lo que consideran a ambas como la misma especie; por otro lado, Marasti (1973) cita las dos formas en el Tortoniense de Italia, que distingue además, por ser *N. cochlear* más alargada e irregular, con lamelas muy marcadas y la valva derecha menos profunda, luego, de ser esto cierto, las dos aparecen en el Mioceno y sólo una continúa hasta la actualidad.

Cuando se estudian las formas encontradas en el Plioceno inferior de Málaga se observa, que aparecen tanto formas claramente *cochlear* como formas claramente *navicularis*, en concreto, en Velerín todos los ejemplares son claramente *navicularis*, en Guadalmanza aparecen generalmente formas *navicularis* y 1 claramente *cochlear*, en San Antón 3 ejemplares claramente *cochlear* y 1 claramente *navicularis*. Cuando se estudian ejemplares actuales procedentes de Málaga, se observa que son de forma muy variable, con una

valva que encaja dentro de la otra y en la valva superior los bordes siempre se curvan hacia afuera, la comata es corta, ancha e irregular y se sitúa sólo en el lado posterior de la charnela, no estando marcada en el lado anterior; en la valva inferior, la comata, sí se encuentra marcada a ambos lados de las charnela. Todo lo anterior lleva a pensar que la disposición de la comata es variable, y que por lo tanto las dos formas se encuentran dentro de la variabilidad de una misma especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Bélgica (Glibert, 1943); Albugnano, Monferrato, M. Vallassa in Val Staffora, Ozzano, Rodignano, S. Giorgio Monferrato, T. Branzola presso S. Giovanni, Treville casalese (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Bric S. Paolo sui Colli Torinesi, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno medio: Beida, Bou Regreg, Oued Akrech, Tunel de Chella (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, *et al*, 1988); Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Colli Torinesi (Marasti, 1973) Montegibbio, Sta. Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897) (Italia); Oued Amrane (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, *et al*, 1988). Messiniense: Boudinar (Marruecos); Argelia; Melilla (Norte de África); Creta; Norte de Italia; Murcia (España) (Ben Moussa, *et al*, 1988).

Plioceno: Arignano, Bacedasco, Bene-Vagienna, Bordighera, Borzoli, Bussana, Canale, Carru, Génova, Laigueglia, La Morra, Mondovi, Pianfei, Pocapaglia, Rio Orsecco, Rivarone, S. Fruttuoso presso Génova, S. Remo, Torrazza Coste, Trofarello, Val Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Oued el Arjet, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, *et al*, 1988); Cuenca del Rodano, Bolonais (Francia) (Fontannes, 1882); Albenga, Astigiana, Castagnito d'Alba, Castelnuovo d'Asti, Monte Capriolo presso Bra, Monte Roero (Alba), Piacentino, Pigna d'Andona, Rio Torsero, Savona, Savona Fornaci, Zinola (Brocchi, 1814; Rossi Ronchetti, 1951; Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Plaça de les Bruixes (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980; Martinell, *et al*, 1984), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Castaño, *et al*, 1988), "antiguos Tejares", El Palo (Orueta, 1873; Lévy y Bergeron, 1892; Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Guadalmanza, Velerín, Velerín-carretera (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Marruecos (Nicklés, 1953).

Cuaternario: Cap de Creus, Palamós (Girona) (Martinell, *et al*, 1984).

Actualidad: Atlántico: Islandia a Portugal, Madeira, Azores, Antillas, Marruecos, Angola, Islas de Cabo Verde, Cabo de las Agujas (África del Sur); Mediterráneo; oeste de Asia (Lecointre, 1952; Nicklès, 1953; Poppe & Goto, 1993); Aden, Djibouti, Jeddah (Mar Rojo) (Oliver, 1992).

Ecología y paleoecología

Neopycnodonte cochlear en la actualidad se encuentra entre 40-400 m de profundidad (Nicklès, 1953). Lecointre (1952) la cita entre 100-400 m de profundidad, sobre el borde de la plataforma continental. Poppe & Goto (1993) indican que en la actualidad habita aguas profundas, entre 45-250 m, fijada a sustratos duros secundarios tales como conchas de moluscos, es especialmente común sobre fondos de gravas fangosas.

Castaño, *et al* (1988) indican que *N. cochlear* habita fondos pelíticos, es epifaunal, filtradora, infralitoral, circalitoral a batial. Robba (1981) añade que es una especie suspensívora.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelíticas, arenas y conglomerados, en el Tortoniense en arcillas y facies pelítico profundas y en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arcillas azules y arenas gruesas (Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Marruecos está citada en arcillas azules (Tetuán) y en arenas (Oued el Arjat) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, *et al*, 1988); en el Plioceno inferior de Bonares (Huelva) se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; Castaño, *et al*, 1988); en el Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) aparece en conglomerados (Martinell & Domènech, 1984); en el Plioceno de Málaga se encuentra en arenas gruesas y finas, tanto en Estepona como en Nerja; también aparece en arcillas azules en La Colonia de Santa Inés, Los Asperones y Vélez Málaga (Vera-Peláez, comunicación personal).

Familia Plicatulidae Watson, 1930

Género *Plicatula* Lamarck, 1801

(Tipo: *Spondylus plicatus* Linné, 1758)

Subgénero *Plicatula* Lamarck, 1801

Plicatula (Plicatula) mytilina Philippi, 1836

(Lám. 17, figs. 6, 7)

1882 *Plicatula mytilina* Philippi. Fontannes, p. 216.

1898 *Plicatula mytilina* Philippi. Sacco, p. 9, lám. 4, figs. 11-17.

1902 *Plicatula mytilina* Philippi. Dollfus & Dautzenberg, p. 455, lám. 39, figs. 3-12.

1907 *Plicatula mytilina* Philippi. Almera, p. 215.

1907 *Plicatula mytilina* Philippi. Cerulli-Irelli, p. 83, lám. 4, figs. 29-31.

1943 *Plicatula mytilina* Philippi. Venzo, p. 10, lám. 1, figs. 3-3a.

1976 *Plicatula mytilina* Philippi. Brammbilla, p. 102, lám. 26, figs. 1-2.

1980 *Plicatula mytilina* Philippi. Cuenca Anaya, p. 63.

1980 *Plicatula (Plicatula) mytilina* Philippi. Marasti & Raffi, p. 11.

1981 *Plicatula (Plicatula) mytilina* Philippi. Lauriat-Rage, p. 49, lám. 6, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 ejemplar articulado y 5 valvas de Guadalmanza, de la colección DGEM; 1 valva superior de Padrón, de la colección VL.

Los ejemplares de que se disponen se encuentran muy descalcificados y erosionados, excepto el que se halla articulado, aunque es imposible desarticularlo sin fragmentarlo. Bien conservado se encuentra el ejemplar de Padrón.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, ovalada-redondeada, alargada en dirección umbo-paleal, aproximadamente equivalva y casi equilateral, aplanada. El umbo se encuentra siempre muy desgastado y no es apreciable.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 15.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 18.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.20 mm.

La cuarta parte superior de la superficie de la valva es lisa, aplanada, incluso en la valva inferior presenta una depresión dependiendo del lugar donde se fije. Esta zona puede formar o dibujar un semicírculo o un rombo, en este caso el borde dorsal de la concha en vez de ser redondeado, forma un ángulo cerrado, formado por los márgenes anterior y posterior que son rectos. Esta zona también puede estar cubierta de estrías longitudinales muy sutiles.

El resto de la superficie de la valva, se encuentra formada por digitaciones profundas que llegan a los márgenes de la valva y en ocasiones hacia el margen se bifurca. Además, se encuentra toda la superficie, cruzadas por finísimas líneas concéntricas de crecimiento.

El interior de la concha refleja la ornamentación externa. Impresión muscular circular y posterior.

Charnela formada por una foseta triangular central probablemente la del resilium y a cada lado una foseta triangular algo más estrecha para la inserción de los dientes de la otra valva. Anterior y posteriormente a esta fosetas, presenta un diente (los dos dientes son iguales), triangular, plano, grande, ganchudo, que sobresale por encima del margen dorsal de la valva y cuyas puntas se dirigen hacia el centro de la charnela.

La línea de la charnela es curvada, formando un reborde grueso que se prolonga por los márgenes anterior y posterior hasta algo más de la mitad de la longitud de éstos.

Discusión

P. (P.) mytilina se puede confundir con la especie atlántica *P. (P.) striata* Defrance, 1826, que se distingue por existir en su superficie externa una fina estriación radial irregular y la ausencia de cóstulas bien marcadas (Studencka, 1986). El origen geográfico de las dos especies es el mismo, aunque *P. (P.) striata* se extingue en el Plioceno inferior atlántico. De *P. (Saintiopsis) laevis* Bellardi, 1898 se distingue fácilmente por el contorno, más redondeado en esta última, y porque la especie de Bellardi no presenta ornamentación, siendo el exterior de las valvas lisos.

Aunque ya se observan en el Eoceno formas parecidas, la especie parece tener su origen en el atlántico europeo (Mioceno inferior), llegando hasta Italia central y meridional; se extiende hasta el Golfo de Ligeria en el Mioceno medio; y durante el Mioceno superior por todas las cuencas de Europa central. Durante el Plioceno se extiende por el Mediterráneo, llegando hasta el Pleistoceno inferior en el Mediterráneo. El género *Plicatula* nunca alcanza el dominio nórdico (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Lauriat-Rage, 1991).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Adour, Aquitania, Bordelais, Cuenca del Ródano, Dauphine, Touraine (Francia); Suiza; Piemonte, Liguria, Turín (Italia); Cuenca del Danubio (Fontannes, 1882; Dollfus & Dautzenberg, 1902); Golfo de Ligeria (Lauriat-Rage, 1981).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Cuenca del Loira (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902). Serravaliense: Albugnano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno: Bordighera, Bussana (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Argelia (Dollfus & Dautzenberg, 1902); Anjou, Cuenca de Ródano, Cuenca de Rosellón, Marine (Francia) (Fontannes, 1882; Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Astigiana, Castell'Arquato, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Savona) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Torre de Roveri, Reggio (Italia) (Sacco, 1898; Dollfus & Dautzenberg, 1902; Venzo, 1943); Villalvernia

(Alejandría) (Brambilla, 1976); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Horta, Les Corts, Sanr Martí (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980), Guadalmansa, Padrón (Estepona, Málaga).

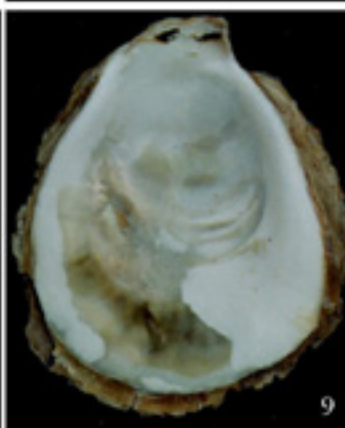
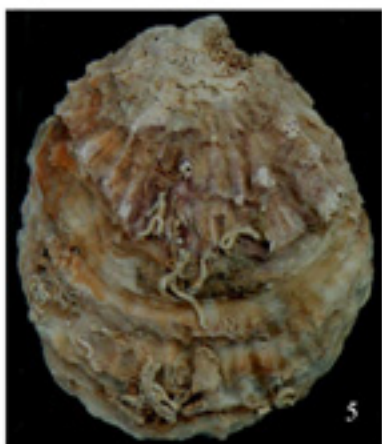
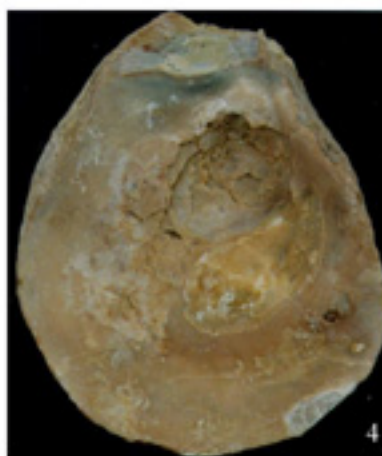
Plioceno superior: Alpes Marítimos (Francia); Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

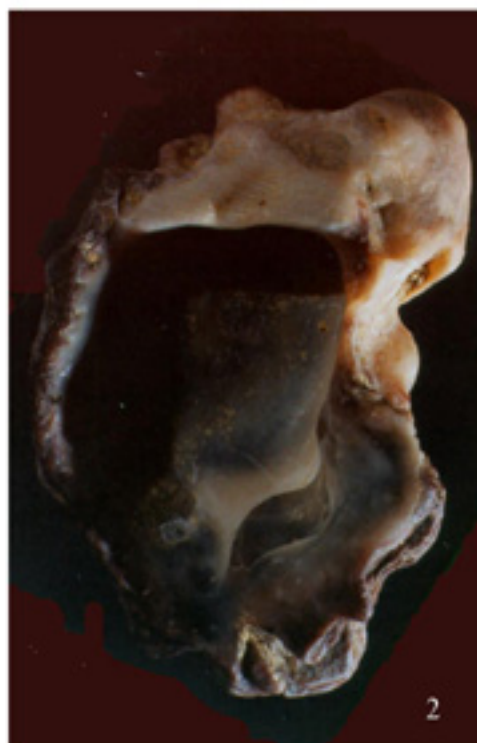
Pleistoceno: Colline Livornesi, Vallebiaia, Valle Lamaro (Italia); Palermo (Sicilia) (Venzo, 1943).

Ecología y paleoecología

Frecuentemente se encuentra incrustada en ostreidos (Brambilla, 1976). En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en facies pelíticos, arenas y conglomerados; en el Serravaliense de la misma Cuenca en facies pelítico conglomeráticas y en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno inferior de Málaga aparece en arenas y conglomerados; en el Plioceno superior de Italia está citada en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

En la actualidad el género *Plicatula* habita aguas del Indo-Pacífico y en el Atlántico (costa S. E. de Norte América y Sudamérica); en el Indo-Pacífico está citado en fondos de gravas (Abott & Dance, 1986).





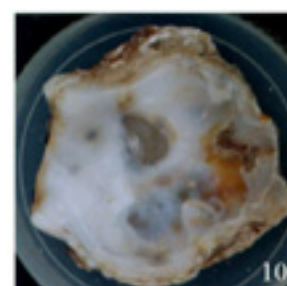
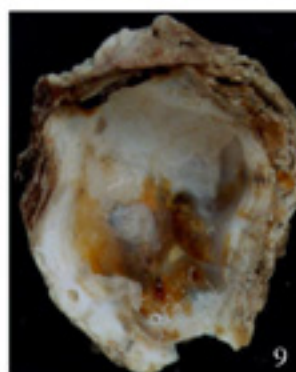
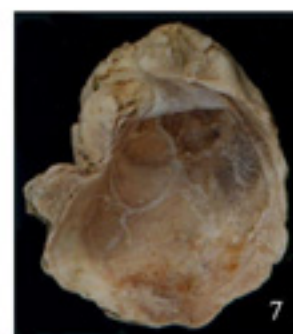
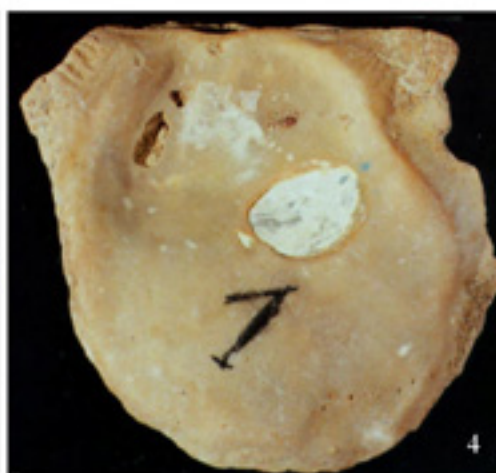
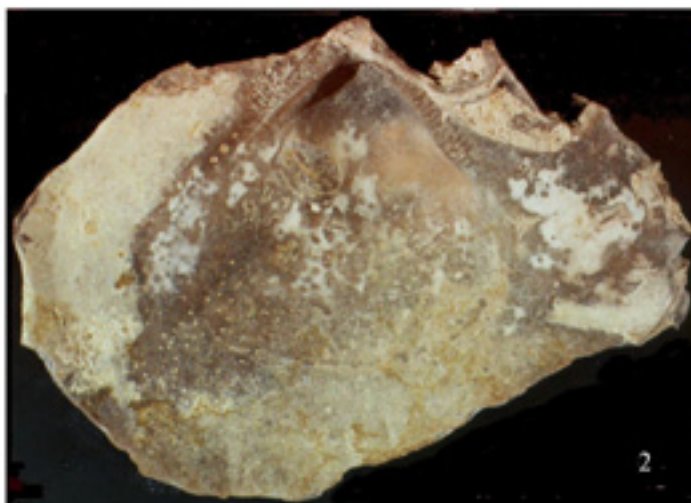
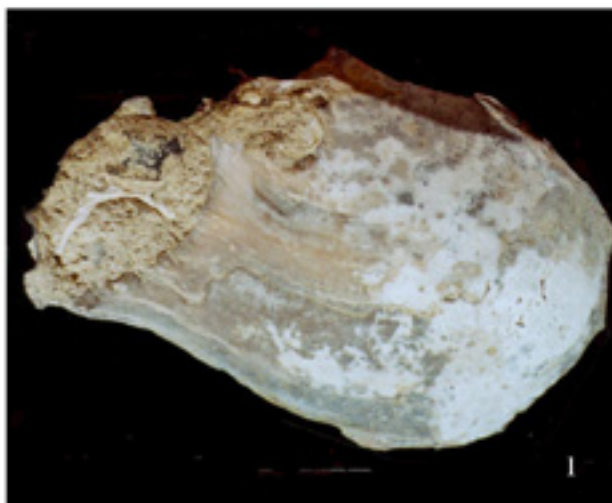


Lámina 16

OSTREIDAE: *Ostrea* Linné, 1758

- 1: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758
Valva superior, vista dorsal. H: 93.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758
Valva superior, vista ventral. H: 164.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758
Valva inferior, vista dorsal. H: 101.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758
Valva inferior, vista ventral. H: 107.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758
Valva superior, vista dorsal. H: 86.50 mm
Actualidad: Málaga.
- 6: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758
Valva inferior, vista dorsal. H: 80.00 mm
Actualidad: Málaga.
- 7: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758
Valva superior, vista dorsal. H: 87.50 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).
- 8: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758

Valva superior, vista ventral. H: 86.50 mm
Actualidad: Málaga.

9: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758

Valva inferior, vista ventral. H: 80.00 mm
Actualidad: Málaga.

10: *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758

Valva inferior, vista dorsal. H: 83.00 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).

Lámina 17

**OSTREIDAE: *Saccostrea* Dollfus & Dautzenberg, 1920 y PLICATULIDAE:
Plicatula Lamarck, 1801**

- 1:** *Saccostrea virleti* (Deshayes, 1832)
Valva inferior, vista dorsal. H: 44.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2:** *Saccostrea virleti* (Deshayes, 1832)
Valva inferior, vista ventral. H: 44.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3:** *Saccostrea virleti* (Deshayes, 1832)
Valva inferior, vista dorsal. H: 95.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4:** *Saccostrea virleti* (Deshayes, 1832)
Valva inferior, vista ventral. H: 80.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5:** *Saccostrea virleti* (Deshayes, 1832)
Valva inferior, vista ventral. H: 80.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6:** *Plicatula (Plicatula) mytilina* Philippi, 1836
Valva superior, vista dorsal. H: 8.90 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 7:** *Plicatula (Plicatula) mytilina* Philippi, 1836
Valva superior, vista dorsal. H: 11.05 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

Lámina 18

GRYPHAEIDAE: *Neopycnodonte* Stenzel, 1971

- 1: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva superior, vista dorsal. H: 59.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 2: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva superior, vista ventral. H: 59.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 3: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva superior, vista dorsal. H: 62.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 4: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva inferior, vista ventral. H: 51.00 m
Plioceno inferior: San Antón (El Palo, Málaga).
- 5: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva superior, vista ventral. H: 59.00 mm. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 6: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva superior, vista dorsal. H: 55.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva superior, vista ventral. H: 55.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 8: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)

Valva superior, vista dorsal. H: 64.00 mm
Actualidad: Málaga.

9: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva superior, vista ventral. H: 64.00 mm
Actualidad: Málaga.

10: *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)
Valva inferior, vista ventral. H: 48.50 mm
Actualidad: Málaga.

Familia Pectinidae Rafinesque, 1815

Género *Chlamys* Röding, 1798

(Tipo: *Pecten islandicus* Müller, 1776)

Subgénero *Chlamys* Röding, 1798

Chlamys (Chlamys) varia (Linné, 1758)

(Lám. 19, figs. 1-3)

1814 *Ostrea varia* Linné. Brocchi, p. 573.

1873 *Pecten varius* (Linné). Orueta, p. 7.

1897 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Sacco, p. 1, lám. 1, figs. 1-7.

1907 *Pecten varius* (Linné). Almera, p. 210.

1938 *Chlamys varia* (Linné) var. *percostulata* Sacco. Stchepinsky, p. 40, lám. 3, fig. 8.

1939 *Chlamys varia* (Linné). Roger, p. 157, lám. 22, figs. 21-23.

1950 *Pecten (Chlamys) varia* (Linné). Nicklès, p. 175, fig. 329.

1952 *Chlamys varia* (Linné). Roger in Lecointre, p. 57

1960 *Chlamys varia* (Linné). Csepregy-Meznerics, p. 23, lám. 16, figs. 4-5.

1966 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Palla, p. 419, lám. 20, fig. 1.

1969 *Chlamys varia* (Linné). de Porta, p. 137.

1970 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Raffi, p. 109.

1971 *Chlamys varia* (Linné). Méndez, p. 489, lám. 3, figs. 2-3.

1974 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Malatesta, p. 222, lám. 6, fig. 4.

1976 *Chlamys varia* (Linné). Caprotti, lám. 4, fig. 6.

1980 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Anfossi & Brambilla, p. 60, lám. 7, fig. 3.

1980 *Mimachlamys varia* (Linné). Cuenca Anaya, p. 60, lám. 2, figs. 13, 14.

1980 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Marasti & Raffi: p. 10.

1981 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Lauriat-Rage, p. 43, lám. 4, fig. 8.

1990 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Sabelli, et al, p. 83, 292.

1993 *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné). Guerra-Merchán, et al, p. 31.

1993 *Chlamys varia* (Linné). Poppe & Goto, p. 64, lám. 9, fig. 6.

Material recogido y citado

Se ha recolectado un ejemplar adulto fragmentado y 5 juveniles de Velerín en mal estado de conservación de la colección DGEM y una valva derecha de Padrón muy bien conservada de la colección VL.

La especie ha sido citada con anterioridad para los antiguos Tejares de Málaga (Orueta, 1873) y para el Plioceno inferior de Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993).

Material de comparación

2 valvas del Plioceno inferior de Las Corralizas (Cueva del Búho, Almería); un fragmento de gran talla que conserva bien las aurículas del Plioceno inferior de Baldichieri-Monale (Asti, Italia) y una valva del Plioceno inferior del Cementerio de Siurana (Alt Empordà, Girona); 4 valvas actuales de Rodas (Grecia), todos ellos de la colección JM y 2 ejemplares completos actuales de las Costas de Málaga de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, pectiniforme, ovalada a semicircular, más alta que ancha, poco convexa, casi equivalva y casi equilateral. Umbo ortogiro, pequeño y aplanado que sobrepasa el margen dorsal de las aurículas.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 26.11 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 29.33 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 7.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 6.00 mm.

De cada lado del umbo surgen un margen anterior y uno posterior rectos e inclinados que se curvan en un ángulo abierto y redondeado para unirse al margen ventral que es perfectamente arqueado. El ángulo apical es abierto.

Superficie de la valva con 25 cóstulas radiales sobre las que se desarrollan escamas a modo de espinas que se disponen a distintas alturas en las cóstulas y se hacen más marcadas hacia los bordes, incluso en el margen de las aurículas, llegando a recubrir en parte a la aurícula izquierda. Estas cóstulas radiales se encuentran cruzadas por finísimas estrías de crecimiento concéntricas que se aprecian cuando cruzan los espacios intercostales y que se reparten a intervalos regulares. Hacia la parte inferior de la valva, aparecen en los espacios intercostales y entre las estrías concéntricas, finísimas estrías oblicuas que cruzan el espacio intercostal de parte a parte, son irregulares y se dividen de forma dicotómica. Las escamas al mismo nivel toman forma de tejas invertidas, siendo cóncavas a modo de cuchara.

De cada lado del umbo parten aurículas desiguales, siendo la anterior o derecha más larga que la izquierda y más larga que alta, rectangular, ensanchándose hacia el margen posterior. La izquierda es triangular. En ellas la ornamentación es a base de lamelas concéntricas que coinciden con las de crecimiento, hacia el margen dorsal, estas lamelas, se convierten en fuertes espinas que sobrepasan a la aurícula. En la valva derecha, la aurícula anterior presenta un seno bisal abierto y amplio, en forma de L invertida. Área bisal, triangular y estrecha con lamelas concéntricas de crecimiento.

En el interior de la valva se reflejan las cóstulas externas, así como en los bordes de la concha. Ctenolium con 4-5 dentículos que se pueden ver externamente.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer central, triangular y alargado hacia su mitad inferior, a cada lado de éste aparece una pequeña elevación a modo de dentículo mayor en el lado anterior que en el posterior. En la aurícula anterior, la charnela, dorsalmente, presenta una foseta ligamentaria en forma de huso, más abierta hacia su parte anterior y cerrándose hacia el centro no llegando nunca al resilifer. Bajo esta foseta se forma un reborde o engrosamiento que se encuentra cubierto por comata. Bajo el engrosamiento o reborde aparece una zona deprimida, que se eleva hacia su centro terminando en el dentículo que

existe junto al resilifer. En la aurícula posterior aparece dorsalmente una foseta inclinada, delimitada por una elevación que la separa de un área deprimida delimitada por el dentículo y de aproximadamente igual tamaño. Toda esta superficie se encuentra recubierta de comata.

La charnela de la valva izquierda no puede ser descrita, debido al mal estado de conservación de la misma.

Impresión muscular única, posterior, grande, ovalada y muy marcada, que se encuentra en la mitad inferior de la valva. Línea paleal delgada, bien marcada y algo por debajo de la mitad de la valva.

Discusión

Al comparar con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Las Corralizas (Cueva del Búho, Almería), se observa que éstos son más redondeados que los del Plioceno de Estepona, presentan una única cóstula radial con escamas en forma de teja, pero no en forma de cuchara, por otro lado, el espacio intercostal es liso, observándose, sólo a la lupa, finas líneas de crecimiento concéntricas que hacia los márgenes y en la zona más próxima a las cóstulas presentan estrías oblicuas, lo que confirma que estos ejemplares pertenecen a la especie *C. varia* y pone de manifiesto la variabilidad de la especie.

Cuando *C. varia* se compara con ejemplares actuales de la misma especie, de distintas localidades, figurados en la bibliografía y con ejemplares procedentes de Rodas se observa igual ornamentación a los del Plioceno inferior de Almería en los de menor talla, los de mayor talla (2 valvas derechas y 2 valvas izquierdas) y los 2 ejemplares procedentes de las costas de Málaga, presentan una escultura con espinas a modo de tejas no invertidas; espacio intercostal liso con estrías de crecimiento finísimas y concéntricas y estrías oblicuas sólo hacia los bordes y en las aurículas; el seno bisal es profundo.

La especie *C. multistriata* (Poli, 1790) es generalmente de menor talla que *C. varia*, menos redondeada, la ornamentación consta de un mayor número de cóstulas radiales (40-50) que son más delgadas con escamas regularmente repartidas sobre las cóstulas y siempre a la misma altura, cosa que no ocurre en *C. varia*. En *C. multistriata*, los espacios intercostales no presentan ninguna ornamentación.

La especie *Aequipecten angelonii* (De Stefani & Pantanelli, 1878) se diferencia de *C. varia* en que la primera es más redondeada, de concha más gruesa y pesada, con cóstulas radiales equidistantes que presentan una fina cóstula secundaria a cada lado de la primaria; sobre las cóstulas se disponen pequeñas escamas a modo de teja siempre de tamaño regular.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Persia (Csepregy-Meznerics, 1960). Burdigaliense: Marruecos atlántico (Roger *in* Lecointre, 1952); Budafok (Hungría); Gauderndrf, Eggenburs, Dreieichen, Roggendorf (Cuenca de Viena, Austria) (Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960; Raffi, 1970).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno medio: Turín (Italia) (Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960; Palla, 1966; Raffi, 1970).

Mioceno superior: Tortonense: Ucrania; Vaucluse (Francia) (Roger, 1939); Santa Agata, Montegibbio (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Modenese (Italia); Portugal (Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960; Palla, 1966; Raffi, 1970); Montjuich, San Pau d'Ordal (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1980). Messiniense: Túnez (Stchepinsky, 1938).

Plioceno: Túnez; Portugal (Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960; Raffi, 1970); Bordighera, Génova, Santuario de S. Remo, Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Marruecos (Malatesta, 1974); Crag de Inglaterra (Malatesta, 1974); Isla de Oléron, Anjou, Bretagne, Contenti, Haute-Normandie (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Asti, Astigiana, Borzoli (Liguria), Castell'Arquato, Piacentino, Piemonte, R. Torsero, Villalvernia (Cuenca de Liguria-Piemonte), Montezago, Badagnano (Emilia occidental), Romagna, Toscana, Umbria (Sacco, 1897; Palla, 1966; Raffi, 1970; Malatesta, 1974; Caprotti, 1976), Piacentino (Brocchi, 1814) (Italia); Sicilia (Malatesta, 1974); Cementerio de Siurana (Alt Empordà, Girona), Molins de Rei, Esplugas, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980); Almería (Méndez, 1971); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), "Tejares de Málaga" (Orueta, 1873), Velerín, Padrón (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Marruecos; Mar del Norte (Roger, 1939); Noruega; Lucania, Calabria, Puglie, Monte Mario, Toscana, Imola, Sicilia (Italia) (Malatesta, 1974). Calabriense: Vallebiaira, Monte Mario, Romagna, Sicilia (Italia) (Palla, 1966;). Thyrreniense: Nova Siri Scalo (Malatesta, 1974).

Actual: Atlántico: Desde Islas Lofoten, Noruega y Dinamarca a Mauritania y Senegal, oeste de África; Mediterráneo; Golfo de Aden (Roger, 1939; Roger *in* Lecointre, 1952; Palla, 1966; Raffi, 1970; Poppe & Goto, 1993); Mar Rojo (Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

En la actualidad vive en aguas poco profundas desde la zona intermareal hasta los 83 m de profundidad, fijada por el biso, generalmente, sobre rocas (Poppe & Goto, 1993); aunque según Roger (1939) no sobrepasa los 50 m. En las costas del medio y alto Adriático aparece entre los 10-75 m de profundidad (Palla, 1966). Anfossi & Brambilla (1980) la citan en fondos fangosos.

En el Mioceno inferior-medio de la cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados; en el Tortoniense en facies pelíticas profundas y arcillas y en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1897).

Csepregy-Meznerics (1960) citan la especie en Hungría como rara y en facies de arenas con especies del género *Pecten*. En los depósitos pliocénicos de Málaga aparece en arcillas (Orueta, 1873), arenas y conglomerados.

Chlamys (Chlamys) multistriata (Poli, 1790)

(Lám. 19, figs. 4-8)

1850 *Pecten pusio* Pennant. Wood, p. 33, lám. 6, fig. 4.

1897 *Chlamys multistriata* (Poli). Sacco, p. 6, lám. 1, figs. 12-19.

1882 *Pecten pusio* Linné in Pennant. Fontannes, p. 193, lám. 12, figs. 10, 11.

1892 *Pecten pusio* Linné. Bertrand & Kilian, p. 482.

1892 *Pecten pusio* Pennant. Mallada, p. 235.

1906 *Chlamys multistriata* (Poli). Dautzenberg & Fisher, p. 67.

1907 *Pecten pusio* Linné. Almera, p. 212, lám. 16, fig. 1.

1907 *Chlamys multistriata* (Poli). Cerulli-Irelli, p. 90, lám. 4, figs. 49-51, lám. 5, figs. 1-4.

1912 *Chlamys tauperstriata* Sacco. Cossmann & Peyrot, p. 315, lám. 16, figs. 30-34.

1939 *Chlamys multistriata* (Poli). Roger, p. 165, lám. 22, figs. 5-7, 11-15, lám. 23, fig. 5, lám. 24, figs. 8, 9.

1950 *Pecten (Chlamys) multistriatus* Poli. Nicklès, p. 175, fig. 330.

1952 *Chlamys multistriata* (Poli). Roger in Lecomte, p. 57.

1958 *Chlamys multistriata* (Poli). Erünel-Erentöz, p. 154, lám. 26, figs. 6, 7.

1960 *Chlamys multistriata* (Poli). Csepregy-Meznerics, p. 23, lám. 14, figs. 22-25, lám. 15, fig. 2.

1960 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Kojumdgieva & Strachimirov, p. 66, lám. 12, fig. 7.

1966 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Compagnoni, p. 169; lám. 1, fig. 4.

1966 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Ctyroký, p. , lám. 2, fig. 10.

- 1968 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Zaccarias, p. 283.
- 1969 *Chlamys multistriata* (Poli). de Porta, p. 137.
- 1970 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Raffi, p. 108, lám. 30, figs. 5-7.
- 1971 *Chlamys multistriata* (Poli). Méndez Cecilia, p. 490, lám. 2, fig. 4.
- 1973 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli) *tauperstriata* Sacco. Marasti, p. 101, lám. 22, fig. 1.
- 1976 *Chlamys pusio* (Linné). Caprotti, lám. 4, fig. 6.
- 1980 *Mimachlamys pusio* (Linné). Cuenca Anaya, p. 59, lám. 3, figs. 1, 2.
- 1980 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Marasti & Raffi, p. 10.
- 1981 *Chlamys (Chlamys) pusio* (Linné). Lauriat-Rage, p. 43, lám. 4, fig. 5.
- 1982 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Andrés, p. 137, lám. 3, figs. 4, 5.
- 1983 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Domènech, p. 111, lám. 5, figs. 1-4.
- 1984 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Domènech, p. 10.
- 1984 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Martinell & Domènech, p. 10, lám. 4, fig. 1.
- 1986 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Salas & Sierra, p. 192, lám. 1, fig. 4.
- 1987 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Andrés & de Porta, p. 146, lám. 1, figs. 5,6.
- 1988 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1989 *Chlamys (Chlamys) pusio* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. , lám. 2, figs. 6,7.
- 1990 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Sabelli, *et al*, p. 83, 292.
- 1991 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Wagner, p. 29, fig. 16.
- 1992 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Cavallo & Repetto, p. 186, fig. 552.
- 1992 *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli). Cossignani, *et al*, fig. 287.
- 1993 *Chlamys (Chlamys) pusio* (Linné). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.
- 1993 *Chlamys multistriata* (Poli). Poppe & Goto, p. 63, lám. 9, fig. 2.

Material recogido y citado

Muy abundante en Guadalmanza, Velerín y Padrón, de la colección DGEM y 1 ejemplar de Padrón, 5 de Guadalmanza y 1 de Parque Antena de la colección VL. Los ejemplares de Velerín, Parque Antena y Padrón generalmente están muy bien conservados, mientras que los de Guadalmanza se encuentran deteriorados. Siempre han aparecido valvas desarticuladas.

Está citada en el Plioceno inferior de El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892) y en Nerja por Guerra-Merchán, *et al* (1993).

Material de comparación

25 ejemplares del Plioceno inferior procedentes de Pichegu (Cuenca del Ródano), Champ de la Riviere, Ravin Bente Farine (Nefiach), Millas, Nicolères (Rosellón, Sur de Francia); Sant Miquel de Fluvià (Alt Empordà, Girona), Sant Vicenç dels Horts, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona), Barranco de la Cueva, Rambla del Acebuche, Las Corralizas y Cueva del Búho (Almería), Lucena, Autopista de Niebla (Huelva) de la colección JM. 3 ejemplares del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga) de la colección VL. 2 ejemplares actuales de Rosas (Girona) de la colección JM y 5 de las costas de Málaga de la colección VL.

1 ejemplar de *Chlamys islandica* (Müller, 1776) de Palamós, 2 de Cap de Creus (Girona) y 2 del Delta del Ebro, todos ellos del Cuaternario de la colección JM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, ovalada, con el diámetro umbo-paleal superior al antero-posterior, aproximadamente equilateral y equivalva, aunque la valva izquierda puede ser algo más convexa que la derecha. En general es aplanada, aunque su convexidad es variable, nunca lo es excesivamente. La concha es delgada aunque resistente. Umbo poco prominente, arqueado y ortogiro, sin ornamentación.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 30.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 37.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 4.00 mm.

Márgenes anterior y posterior rectos, hacia la mitad de la altura de la valva se curvan para formar el margen paleal que está suavemente arqueado.

La ornamentación de las dos valvas está formada por finas cóstulas radiales que forman parejas, dejando entre cada dos un espacio intercostal también estrecho y liso, en la valva derecha las cóstulas generalmente se bifurcan en dos, en ocasiones en una tercera; en la valva izquierda, no se bifurca, aunque sí se forma una segunda cóstula en el espacio intercostal. Las cóstulas no son lisas, sino que presentan escamitas a modo de teja a intervalos regulares y a la misma altura en todas las cóstulas. Estas escamas pueden ser más o menos salientes, dando en algunos casos la sensación de aspereza al tocar la concha. En ocasiones se marcan líneas concéntricas de crecimiento. En los márgenes, tanto interna como externamente, se observan las terminaciones de las cóstulas. El número de cóstulas varía entre 40 y 50, aunque puede llegar a 58.

De cada lado del umbo parten aurículas desiguales, siendo la posterior menor que la anterior, triangular, con los márgenes rectos. En la valva derecha, la aurícula anterior es más alargada y rectangular y presenta un pronunciado seno bisal, no existente en la anterior de la valva izquierda, que es más corta y triangular. La ornamentación de las aurículas es igual al resto de la valva, excepto en el área bisal de la aurícula anterior que consta de lamelas concéntricas a modo de pliegues. En el margen anterior de la valva derecha y bajo el seno bisal, aparece un ctenolium bien desarrollado, que se expresa externamente en pequeños dientes.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer central, triangular, aunque no forma un triángulo perfecto, sino que en realidad consta de uno central, y a cada lado otros dos pequeños y alargados y en un plano superior al central. De cada lado y en el margen dorsal de las aurículas, recorriéndolo en su totalidad, surgen una foseta ligamentaria. Por debajo de ellas y a cada lado del

resilifer, aparecen dos pequeñas fosetas triangulares iguales, e igual de largas que el resilifer, donde encajan dos protuberancias que existen, a modo de dentículos, a cada lado del resilifer de la valva izquierda. En esta valva, también aparecen dos fosetas ligamentarias rectilíneas que recorren todo el bordes dorsal auricular y que parten de cada lado del resilifer que ahora está formado por una única cavidad triangular.

En el interior de la valva se reflejan las cóstulas externas. Impresión muscular única, circular, posterior y en 1/4 superior de la valva. Línea paleal algo menos de 1/4 por debajo de la mitad de la valva.

Discusión

La especie *C. multistriata* es en general poco variable en su forma, aunque en algunas ocasiones puede presentar formas menos alargadas, más ancha y algo más convexas; las escamas que cubren las cóstulas pueden ser más o menos salientes; el número de cóstulas varía entre 40 y 50, aunque puede llegar a 58.

Al comparar los ejemplares procedentes del Plioceno de Estepona con los del Plioceno de otras localidades, así como con los ejemplares actuales, se observa muy poca variación tanto entre las distintas localidades, como en las distintas épocas, encontrándose siempre dentro del rango expuesto anteriormente.

Distintos autores han descrito numerosas variedades para la especie: la var. *limata* Wood presenta cóstulas muy regularmente alternadas y en menor número (40 a 45), con escamas fuertes, dando la impresión de ser más espinosa, forma que es posible confundir con *C. varia* y que Cerulli-Irelli (1907) considera de paso entre las dos especie; éstas se diferencian por presentar *C. varia* siempre menor número de cóstulas (nunca llega a 40) y más gruesas, las escamas se disponen alternas sobre las cóstulas y nunca a la misma altura, con espacios intercostales ornamentados y es de mayor talla, valva más redondeada y más ancha. La var. *striatura* Wood es la más frecuente entre los ejemplares estudiados, totalmente desprovista de escamas, es también la más frecuente en la actualidad en el Mediterráneo, presentando ligeras modificaciones en las costas de Rosellón según

se observa en Fontannes (1882). La var. *limatus* Golfuss presenta cóstulas bipartidas y tripartidas, no apareciendo ningún caso en el Plioceno de Málaga.

Según Lauriat-Rage (1981) los estudios detallados de esta especie evidencian una variación morfológica en relación con su dominio geográfico. Los especímenes nórdicos se diferencian netamente de las poblaciones atlanto-mediterráneas por una ornamentación más fuerte, con cóstulas y espinas más prominentes.

Marasti (1973) considera para el Tortoniense de T. Stirone (Italia) a la subespecie *C. multistriata tauroperstriata* Sacco; la figura que muestra en su artículo, evidentemente no se corresponde con la morfología del tipo: presenta cóstulas más gruesas, menos numerosas, más espaciadas y más espinosas, es una valva menos alargada y más circular que la forma común. Todo esto hace pensar en la posibilidad de incluso otra especie, aunque no se puede confirmar con una única fotografía. Por otro lado, la figura de la especie *C. tauroperstriata*, de Cossmann & Peyrot (1912) corresponde a un *C. multistriata* típico. Según Marasti (1973) diversos autores, sobre la base de las características morfológicas de más inmediata evidencia, separan a nivel específico *C. multistriata* (pliocénica y actual) de *C. tauroperstriata* (miocénica) ya que se observa un surco oblicuo muy evidente en el espacio intercostal, ausente en la forma pliocénica y actual; Raffi (1970) lo afirma tras estudiar el tipo de Sacco.

Roger (1939) indica que la especie, en el Mioceno, extiende su dominio hasta el Indo-pacífico, donde se cita con diversos sinónimos.

Es interesante señalar la gran talla que alcanzan los ejemplares que he podido estudiar procedentes de la Autovía de Niebla (Huelva), llegando a alcanzar un diámetro umbo-paleal de 50.00 mm y un diámetro antero-posterior de 42.22 mm.

La especie *C. islandica* (Müller, 1776) es muy afín a *C. multistriata*, siendo especialmente fácil de confundir los juveniles de ésta con las formas de menor talla y juveniles de *C. multistriata*, ya que presenta, al igual que esta, una escultura con

finas cóstulas muy numerosas (50 a 132), cruzadas por delicadas líneas concéntricas, por lo que las cóstulas dan la impresión de ser escalonadas; sin embargo, se diferencia de *C. multistriata* por presentar mayor número de cóstulas que dan la impresión de estar escalonadas, no presentan espinas en toda su superficie, ser más redondeada, con una aurícula anterior más triangular y grande y la posterior más alargada, menos triangular y con un seno bisal más pronunciado.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Marruecos atlántico; Argelia; Turquía; Polonia; Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Cuenca del Loira (Francia); Italia; Sicilia; Cerdeña; Malta; San Mauricio; Portugal (Domènech, 1983)

Mioceno inferior: Aquitaniense: Colli Torinesi (Marasti, 1973). Burdigaliense: Cuenca del Ródano (Francia); Cuenca del Gard y Aude (Francia); Cuenca de Viena (Austria) (Roger, 1939; Lauriat-Rage, 1981); Colli Torinesi, Baldissero, Albugmano (Italia) (Marasti, 1973).

Mioceno medio: Karamán (Turquía) (Erüal-Erentöz, 1958); Hungría (Csepregy-Meznerics, 1960); Cuenca de Aquitania, Cuenca del Loira (Francia) (Lauriat-Rage, 1981).

Mioceno superior: Tortonense: Polonia; Cuenca de Viena (Austria); Vaucluse (Francia) (Roger, 1939); Hungría (Csepregy-Meznerics, 1960); Cuenca de Zarand (Rumanía); Montegibbio, S. Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897; Roger, 1939), T. Stirone, Vigoleno (Marasti, 1973) (Italia). Messiniense: Arbaoua (Marruecos) (Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960); San Marino (Marasti, 1973).

Plioceno: Marruecos atlántico (Roger *in* Lecoindre, 1952); Argelia; Túnez; Inglaterra; Bélgica; Francia; Portugal; Chipre; Cerdeña, Sicilia (Cuenca Anaya, 1980; Domènech, 1983), Bordighera, Bussana, Génova, Ponte S. Quirico (Valsesia), Rio

Orsecco, Santuario de S. Remo, Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897) (Italia).

Plioceno inferior: Sutton, Ramsholt, Sudbourn (Coralline Crag), Bawdsey, Walton Naze (Reg Crag) (Inglaterra) (Wood, 1850); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Contentin, Haute-Normandie, île d'Oléron, La Limouzinière, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; Lauriat-Rage, *et al*, 1989); Cuenca del Ródano, Cuenca del Rosellón (Fontannes, 1882); Astigiana, Borzoli, Piacentino, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Badagnano, Castell'Arquato, Rivalta Piacentina (Emilia occidental, Italia) (Raffi, 1970; Caprotti, 1976); Monte Roero (Cavallo & Reppeto, 1992); Palau de Santa Eulàlia, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona), Gracia, Les Corts, Sans (Llano de Barcelona); Sant Vicenç dels Horts, Torrent Can Albareda, Esplugues, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Sant Martí (Llano de Barcelona), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980; Domènech, 1983; Martinell & Domènech, 1984); Bonares, Lucena, Autovía de Niebla (Huelva) (Andrés, 1982, Andrés & de Porta, 1987); Almería (Méndez Cecilia, 1971); El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Parque Antena, Guadalmanza, Velerín, Padrón (Estepona), Vélez Málaga (Málaga).

Plioceno superior: Macco di Palo (Roma, Italia) (Compagnoni, 1966); Farnesina, Aquatraversa (Monte Mario) (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Italia; España (Domènech, 1983).

Pleistoceno inferior: Rodas (Grecia) (Zaccarias, 1968).

Actual: Atlántico: Noruega al Cabo de Buena Esperanza; Mediterráneo (Raffi, 1970; Domènech, 1983; Wagner, 1991; Poppe & Goto, 1993); Azores (Fontannes, 1882); Canarias y Madeira (Dautzenberg & Fischer, 1906; Roger *in* Lecointre, 1952).

Ecología y paleoecología

Actualmente, la especie es infralitoral y circalitoral (10-100 m), es epifaunal y filtradora, vive sobre fondos rocosos y detríticos en biocenosis de algas fotosintéticas y biocenosis de fondos detríticos de alta mar (Castaño, *et al*, 1988). *C. multistriata* se fija con el biso al sustrato duro entre los 10-180 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). También puede fijarse directamente al sustrato duro por la valva derecha, es libre nadadora o puede ocupar los orificios realizados por otros moluscos perforadores (en el Mediterráneo actualmente existe la forma libre, mientras que en el Atlántico es sésil) (Montero Agüera, 1971; Domènech, 1983).

En la actualidad en las costas españolas, la especie está citada entre 30-60 m de profundidad (tanto en el Mediterráneo como en el Atlántico) y dentro de estrellas de mar y peces (Montero-Agüera, 1971; Domènech, 1983).

En el Tortonense de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en facies pelítico profundas y arcillas resediementadas; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arcillas azules (Sacco, 1897).

En el Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) se encuentra en niveles conglomeráticos (Martinell & Domènech, 1984). En los afloramientos del Plioceno de Málaga aparece en arenas y conglomerados. En el Plioceno de Italia se ha citado en arenas (Raffi, 1970; Caprotti, 1976; Cavallo & Reppeto, 1992).

Subgénero *Manupecten* Monterosato, 1889

(Tipo: *Ostrea pes-felis* Linné, 1758)

Chlamys (Manupecten) pesfelis (Linné, 1758)

(Lám. 20, figs. 1-7)

1882 *Pecten pes felis* (Linné). Fontannes, p. 191, lám. 12, fig. 9.

- 1897 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Sacco, p. 36, lám. 12, figs. 1-8.
- 1906 *Chlamys pesfelis* (Linné). Dautzenberg & Fischer, p. 68.
- 1907 *Pecten pes-felis* (Linné). Almera, p. 213.
- 1907 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 93, lám. 5, figs. 19, 20.
- 1939 *Chlamys pes-felis* (Linné). Roger, p. 178, lám. 26, figs. 1, 2.
- 1952 *Chlamys pesfelis* (Linné). Roger in Lecointre, p. 52.
- 1966 *Chlamys (Chlamys) pesfelis* (Linné). Palla, p. 418.
- 1969 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Cox, *et al* in Moore, p. N359, fig. C82, 2.
- 1969 *Chlamys pes-felis* (Linné). de Porta, p. 137.
- 1970 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Raffi, p. 122, lám. 27, fig. 8.
- 1974 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Malatesta, p. 53, lám. 3, fig. 8.
- 1976 *Chlamys pesfelis* (Linné). Caprotti, lám. 4, fig. 9.
- 1978 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Brebión, *et al*, p. 62.
- 1979 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). D'Alessandro, *et al*, p. 38, lám. 4, fig. 5.
- 1980 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Cuenca Anaya, p. 61, lám. 3, figs. 3, 4.
- 1980 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Marasti & Raffi, p. 10.
- 1983 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Domènech, 141, lám. 6, figs. 3, 4.
- 1984 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Domènech, p. 10.
- 1984 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Martinell & Domènech, p. 10, lám. 3, figs. 8, 9.
- 1984 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Martinell, *et al*, lám. 5, figs. 9, 10.
- 1986 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Salas & Sierra, p. 192.
- 1990 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 83, 294.
- 1991 *Manupecten (Manupecten) pesfelis* (Linné). Wagner, p. 21, lám. 3, fig. 3, fig. 11.
- 1992 *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 188, fig. 555.
- 1993 *Chlamys (Manupecten) pes felis* (Linné). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.
- 1993 *Manupecten pesfelis* (Linné). Poppe & Goto, p. 66, lám. 9, fig. 9.

Material recogido y citado

1 valva derecha muy desgastada y 1 fragmento perteneciente a un ejemplar de gran talla de Guadalmanza, 2 ejemplares juveniles (1 valva derecha y otra izquierda) en buen estado de conservación Velerín y 1 pequeño fragmento de Padrón de la colección DGEM y 1 valva derecha de gran talla con la aurícula posterior rota algo desgastada de Velerín de la colección VL.

La especie está citada para el Plioceno inferior de Nerja (Málaga) por Guerra-Merchán, *et al* (1993).

Material de comparación

Diversos ejemplares del Plioceno inferior de Sant Vicenç dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) y Azla (Tetuán, Marruecos) de la colección JM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, ovalada, alargada en dirección umbo-paleal, sólida aunque frágil, aplanada, casi equilateral e inequivalva. Umbo pequeño, que sobrepasa el margen dorsal de la valva, ortogiro, sin ornamentación.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 59.80 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 65.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 13.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 14.50 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y un margen posterior rectos, inclinados, descendiendo rápidamente hacia el margen paleal que es arqueado y ondulado, debido a las cóstulas radiales que ornamentan la valva. El paso de los márgenes anterior y posterior al paleal es suave, formando un ángulo amplio.

La ornamentación de las valvas derecha e izquierda es idéntica y consta de 5 a 8 cóstulas radiales aunque el número más frecuente es 6 y éstas aumentan con la talla. Las cóstulas son anchas, arqueadas suavemente, bien espaciadas y con un espacio intercostal de aproximadamente igual anchura a la de la cóstula. Las cóstulas primarias y los espacios intercostales están formados por cóstulas secundarias que recubren uniformes toda la superficie de la concha. Todas las cóstulas secundarias son paralelas entre sí, se espacian de forma regular, de manera que cada cóstula primaria al igual que cada espacio intercostal, presenta de 5 a 8 cóstulas secundarias. Las cóstulas primarias pueden estar más o menos marcadas, de manera que pueden formar una ondulación profunda: cóstulas muy salientes y espacio intercostal muy profundo; o apenas marcadas: valva casi lisa, apreciándose principalmente las cóstulas secundarias. Las cóstulas secundarias constan de una microescultura formada a base de minúsculas escamas redondeadas imbricadas a modo de tejas, muy apretadas y numerosas.

De cada lado del umbo parte una aurícula, de distinto tamaño; en la valva derecha la anterior es alargada, en forma de abanico y mayor a la posterior que es triangular, pequeña y corta; en la valva izquierda la anterior es triangular, ancha, en forma de abanico y mayor a la posterior que es corta, triangular y alargada. La ornamentación consta de finas cóstulas radiales, cubiertas por pequeñas escamas a modo de tejas; en ocasiones el espacio intercostal es amplio y las escamas se disponen en hileras horizontales alternas dando el aspecto de un panal de abejas. En la valva derecha la aurícula posterior presenta una zona bisal triangular. No se aprecia seno bisal.

El interior de la valva es liso, en el cual se refleja la ornamentación externa. Impresión muscular única, grande, redondeada y hacia el centro de la valva. Debido a la conservación de los ejemplares de disponibles, no se pueden apreciar otras características internas. Márgenes internos crenulados.

Charnela criptodonta, muy sutil y poco marcada. En la valva derecha se observa un resilifer triangular central, poco profundo y amplio, delimitado anterior y posteriormente por dos dentículos delgados que se engrosan en su base. A cada

lado y dorsalmente al resilifer aparece una foseta ligamentaria recta, delgada, que recorre todo el margen dorsal y se curva al llegar a los extremos. En la valva izquierda, también, aparece un resilifer central triangular, alargado en dirección umbo-paleal, y con los vértices redondeados. A cada lado del resilifer aparece una foseta ligamentaria dorsal que recorre todo el margen sin llegar a los extremos. Los extremos del margen dorsal (de las aurículas) se arquean. Bajo cada una de las fosetas ligamentarias aparece una protuberancia a modo de denticulos, la anterior es mayor que la posterior.

Discusión

Especie muy característica, es difícil confundirla con otras por su forma, escasa convexidad, ornamentación a base de 5-8 cóstulas amplias, anchas, con el espacio intercostal de igual anchura que la cóstula, dando un margen suavemente ondulado; por tener cubierto tanto las cóstulas como el espacio intercostal por finas cóstulas secundarias, muy regularmente repartidas por toda la superficie de la valva y poseer una microescultura formada a base de minúsculas escamas redondeadas imbricadas a modo de tejas muy apretadas y numerosas, así como por la forma y ornamentación de sus aurículas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Dar bel Hamri (Marruecos) (Roger *in* Lecointre, 1952; Raffi, 1970); Bordighera, Bussana, Génova, Ponte S. Quirico (Valsesia) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Monte Gargano (Italia) (D'Alessandro, *et al*, 1979).

Plioceno inferior: Siria (Raffi, 1970); Cuenca del Ródano; Albenga, Astigiana, Piacentino, Savona Fornaci, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Castell'Arquato, Rio Riorzo, Río Stirone, Tabiano (Emilia occidental) (Raffi, 1970;

Caprotti, 1976); Val D'Elsa (Toscana occidental) (Palla, 1966), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1980), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984; Martinell, *et al*, 1984), Murcia, Almería (Brebión, *et al*, 1978); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Guadalmanza, Velerín, Padrón (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907; Palla, 1966).

Pleistoceno inferior: Parmense, Romagna, Nizza (Italia); Livorno, Palermo (Sicilia) (Palla, 1966).

Actual: Atlántico: Portugal a Azores y sur de Cabo Verde (Oeste de África); Mediterráneo (Wagner, 1991; Poppe & Goto, 1993), Canarias (Dautzenberg & Fischer, 1906).

Ecología y paleoecología

En la actualidad en el Mediterráneo vive sobre fondos de gravas o coralígenos entre 10-250 m de profundidad (Wagner, 1991). Poppe & Goto (1993) indican que vive preferentemente en hendiduras de rocas. Roger *in* Lecoindre (1952) la cita en el Mediterráneo sobre fondos coralígenos.

En Canarias se ha recolectado a 1098 m (Lanzarote) y entre 1340-1530 m (Tenerife) de profundidad (Dautzenberg & Fischer, 1906).

En el Plioceno inferior de Italia se ha citado en arcillas azules (Sacco, 1897) y arenas (Raffi, 1970; Caprotti, 1976). En el Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) se encuentra en conglomerados (Martinell & Domènech, 1984). En el Plioceno de Málaga también aparece en arenas gruesas.

Género *Aequipecten* Fischer, 1886

(Tipo: *Ostrea opercularis* Linné, 1758)

Subgénero *Aequipecten* Fischer, 1886

Aequipecten (Aequipecten) opercularis (Linné, 1758)

(Lám. 21, figs. 1-12, lám. 22, figs. 1-9)

1850 *Pecten opercularis* (Linné). Wood, p. 35, lám. 6, fig. 2.

1892 *Pecten opercularis* (Linné). Lévy & Bergeron, p. 239, 291.

1892 *Pecten (Chlamys) opercularis* Lamarck. Mallada, p. 235.

1897 *Aequipecten opercularis* (Linné). Sacco, p. 13, lám. 3, figs. 13-35.

1898 *Pecten opercularis* (Linné). Bucquoy, *et al*, p. 72, lám. 27, figs 1-6, lám. 28, figs. 1-8.

1898 *Pecten opercularis* (Linné). Almera & Bofill, p. 112.

1898 *Pecten opercularis* (Linné). Locard, p. 381.

1906 *Pecten opercularis* (Linné). Monterosato, p. 19.

1907 *Pecten opercularis* (Linné). Almera & Bofill, p. 210.

1907 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 91, lám. 5, figs. 5-16.

1917 *Pecten opercularis* (Linné). Orueta, p. 417.

1939 *Chlamys opercularis* (Linné). Roger, p. 131, lám. 16, figs. 6,7, lám. 17, figs. 3-5.

1960 *Chlamys opercularis* (Linné). Csepreny-Meznerics, p. 26, lám. 17, figs. 4, 10-14.

1960 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Kojumgieva & Strachimirov, p. 68, lám. 23, figs. 7,8.

1963 *Aequipecten opercularis* (Linné). Caretto, p. 19.

1968 *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné). Zaccaria, p. 279.

1969 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N355, fig. C78,7.

1969 *Pecten (Aequipecten) opercularis* (Linné). Di Geronimo, p. 210.

1969 *Chlamys opercularis* (Linné). de Porta, p. 137.

1970 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Annoscia, p. 222, lám. 7, figs. 1-8.

1970 *Lyropecten (Aequipecten) opercularis* (Linné). Buccheri, p. 256.

- 1970 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Raffi, p. 110.
- 1971 *Chlamys opercularis* (Linné). Brebion, *et al*, p. 203.
- 1971 *Chlamys opercularis* (Linné). Méndez Cecilia, p. 489.
- 1971 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Montero Agüera, p. 169, fig. 187.
- 1972 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Brambilla, p. 100, lám. 25, figs. 1,3.
- 1972 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Di Geronimo, p. 2.
- 1973 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Campobasso & D'Alessandro, p. 331.
- 1974 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Malatesta, p. 45, lám. 5, fig. 3.
- 1974 *Aequipecten opercularis* (Linné). Parenzan, p. 98, lám. 18, fig. 25.
- 1975 *Chlamys opercularis* (Linné). Fekih, p. 39, lám. 10, figs. 1,2.
- 1976 *Chlamys opercularis* (Linné). Caprotti, lám. 4, fig. 5.
- 1976 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Tebble, p. 60, lám. 5, figs. b, d.
- 1978 *Aequipecten opercularis* (Linné). Di Geronimo, p. 1132.
- 1979 *Aequipecten opercularis* (Linné). Di Geronimo, p. 290.
- 1980 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Anfossi & Brambilla, p. 60, lám. 6, fig. 4.
- 1980 *Lyropecten (Aequipecten) opercularis* (Linné). Cuenca Anaya, p. 56, lám. 2, figs. 3, 4.
- 1980 *Aequipecten opercularis* (Linné). Di Geronimo & Costa, p. 180.
- 1980 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Marasti & Raffi, p. 10.
- 1981 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Anfossi, *et al*, p.
- 1981 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Calcara, *et al*, p. 151.
- 1982 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Anfossi, *et al*, p. 9.
- 1983 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Domènech, p. 117, lám. 5, figs. 5-8.
- 1984 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Domènech, p. 10.
- 1984 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Martinell, *et al*, p. 39.
- 1986 *Aequipecten opercularis* (Linné). Salas & Sierra, p. 193.
- 1987 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Buccheri, *et al*, p. 226, tabla 1.
- 1987 *Aequipecten opercularis* (Linné). Freneix, *et al*, p. 24, lám. 3, fig. 6.
- 1989 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 218.

1989 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 125, lám. 3, figs. 5,6.

1990 *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 82, 288.

1991 *Aequipecten opercularis* (Linné). Wagner, p. 40, fig. 22, lám. 6, figs. 1-5.

1992 *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 186, fig. 550.

1992 *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 282.

1993 *Aequipecten opercularis* (Linné). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.

1993 *Chlamys opercularis* (Linné). Poppe & Goto, p. 63, lám. 9, fig. 4.

1994 *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (Linné). Ben Moussa, p. 78.

Material recogido y citado

Numerosísimos ejemplares procedentes de Padrón, Velerín y Guadalmanza de las colecciones DGEM y VL.

La especie ha sido citada anteriormente para el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara (Lévy & Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917) y en Nerja por Guerra-Merchán, *et al* (1993).

Material de comparación

Diversos ejemplares del Plioceno inferior de Fuengirola, Colonia de Santa Inés, San Antón, y Corte del Toro (Almayate) (Málaga) de la colección DGEM; numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Fuengirola, Vélez Málaga de la colección VL; numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà), Sant Vicenç dels Horts, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Almería, Azla (Tetuán, Marruecos) de la colección JM; 13 ejemplares completos de *A. opercularis* actuales de la costas de Málaga; 3 ejemplares actuales de *A. commutatus* (Monterosato, 1875) actuales de las costas de Málaga, todos de la colección VL. Numerosos ejemplares del Plioceno inferior de *A. scabrella* (Lamarck, 1819) procedentes de Padrón, Velerín, Guadalmanza, San Antón, El Limonar, Corte del Toro (Almayate) (Málaga) de la colección DGEM; numerosos ejemplares del Plioceno inferior de

Padrón, Velerín, Guadalmanza, Vélez Málaga (Málaga) de la colección VL; ejemplares del Plioceno inferior de Millas, Néfiach (Rosellón), Costa Magna (Var), St. Martin (Falaise) (Francia), Els Olivets (Alt Empordà, Girona), Torrent Can Albareda, Sant Vicenç dels Horts, Ciments Molins, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona), La Cepa (Almería) de la colección JM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, pectiniforme, con el diámetro umbo-paleal algo inferior al antero-posterior, poco convexa, sólida; su contorno va desde casi circular a subtriangular, siendo el lado posterior de la valva más alargado y corto que el anterior en distintos grados. De casi equilateral a muy inequilateral, inequivalva, siendo la valva derecha algo menos convexa que la izquierda. Umbo pequeño, curvado y ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 49.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 51.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 17.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 19.00 mm.

De cada lado del umbo parte un borde rectilíneo, el anterior es aproximadamente un tercio más corto que el posterior y algo más cóncavo, ambos se arquean formando un margen paleal curvado.

La ornamentación consiste en cóstulas radiales, de perfil bastante redondeado, que se componen a su vez de 3 a 6 cóstulas delgadas y aproximadamente de igual grosor. El espacio intercostal es amplio y muy constante y se encuentra cubierto de finas cóstulas que pueden llegar a 5 dependiendo de la anchura de dicho espacio intercostal. El perfil de las cóstulas y del amplio espacio intercostal es redondeado. Las cóstulas no son lisas sino que presentan escamas muy imbricadas, que cubren de forma más o menos continua tanto cóstulas como espacio intercostal, apareciendo, por lo tanto, una escama por cóstula y costulilla del espacio intercostal.

Las aurículas son desiguales, la anterior mayor que la posterior que es más corta y triangular. La aurícula anterior de la valva derecha es rectangular y menos alta que la posterior, debido a la formación de un pequeño seno bisal no muy profundo. En la valva izquierda, la aurícula anterior es triangular más ancha y corta que la posterior de la misma valva. La ornamentación de las aurículas es similar a la que cubre la superficie de las valvas, aunque con cóstulas finas muy espaciadas, observándose líneas de crecimiento sólo en el área bisal. Las escamas que ornamentan las cóstulas sobrepasan el margen dorsal, que es recto e inclinado hacia el umbo.

Internamente se reflejan las cóstulas externas, aplanadas y lisas que parten de debajo de la charnela, recorriendo toda la valva hasta sus márgenes. Ctenolium bien desarrollado, formado por 3 a 4 pequeños dientes que no se pueden observar externamente. Impresión muscular única, posterior, grande, circular y bien marcada. Línea paleal paralela al margen ventral.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer central triangular, con los ángulos redondeados. A cada lado del resilifer, en su parte superior, aparece una foseta ligamentaria lateral en forma de huso, que recorre todo el borde auricular, sobre ellas y hasta llegar al margen dorsal, que forma un pequeño reborde, aparecen comatas. La superficie interna de las aurículas es lisa y algo deprimida. En la valva izquierda las fosetas ligamentarias presentan un reborde muy marcado, a modo de dentículos que encajarían en las de la otra valva.

Discusión

A. opercularis es la especie tipo del género *Aequipecten*, diferenciándose de *Chlamys* en su contorno más redondeado, aurículas aproximadamente iguales, seno bisal más pequeño, escasas cóstulas radiales y generalmente no bifurcadas, mayor diferencia entre valva derecha e izquierda.

Los ejemplares del Plioceno malacitano coinciden ampliamente con el tipo de *A. opercularis* (Linné) según se deduce del ejemplar figurado por Cox, *et al in* Moore

(1969), aunque cuando se observan formas procedentes de Padrón (Estepona) y actuales (costas de Málaga) la variación en la escultura es extraordinaria. Respecto a los ejemplares procedentes de Padrón, generalmente presentan un espacio intercostal sin cóstulas secundarias y cubierto por delgadas lamelas, que coinciden con líneas de crecimiento, algo elevadas, formando un continuo que cubre todo este espacio, en estos casos suelen aparecer cóstulas radiales primarias acompañadas de un menor número de cóstulas secundarias, menos marcadas y con escamas poco pronunciadas.

Del examen comparativo de las formas aparecidas en el Plioceno de Málaga con formas procedentes del Plioceno del Baix Llobregat (Barcelona), se observa que coinciden ampliamente, así como con los ejemplares figurados para otras cuencas europeas según se deduce de Sacco (1898); Cerulli-Irelli (1907); Roger (1939); Csepregy-Meznerics (1960); Raffi (1970); Malatesta (1974) y otros.

Al comparar con las formas actuales de las costas de Málaga, se observa que la escultura varía desde cóstulas primarias únicas, casi lisas, con espacios intercostales amplios, un perfil suavemente ondulado y cubierta toda la superficie de la valva con una ornamentación concéntrica a base de líneas de crecimiento muy numerosas. Las formas actuales, también pueden presentar una ornamentación con cóstulas aplanadas, que no presentan ninguna escultura hacia su centro, aunque sí escamas que parten de los laterales de las cóstulas hacia el espacio intercostal, muy similar a la especie actual *A. commutata* (Monterosato, 1875).

La gran variabilidad de *A. opercularis* queda puesta de manifiesto en la bibliografía, citando, distintos autores (Locard, 1898; Sacco, 1898; Cerulli-Irelli, 1907; Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960; Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993 y otros), numerosas variedades, entre ellas la var. *lineata* Da Costa, presente en los afloramientos de Estepona, variedad que se encuadra dentro de las formas típicas atlánticas según Monterosato (1906), junto con las variedades *historica* Monterosato; *aspera* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus; *elongata* Jeffreisi; *tumida* Jeffreisi; *septenvillei* Dautzenberg; *subrufa* Donovan; *reevei* Monterosato y *planata* Monterosato. En las formas mediterráneas, Monterosato (1906) sitúa a las

variedades: *transversa* Clement (cuyo diámetro antero-posterior es netamente predominante sobre el umbo-paleal); *audounini* Payraudeau (forma típica mediterránea, más transversa, oblicua, pequeña y con ornamentación radial más escasa que las formas atlánticas, espacios intercostales con líneas de crecimiento lamelosas y costillas con escamas en los bordes (Raffi, 1970; Salas & Sierra, 1986) y presente siempre en los afloramientos estudiados); *lamellosa* Monterosato; *rudis* Monterosato; *clamydula* Monterosato; *ruscuriana* Monterosato; *arguta* Monterosato; *platella* Monterosato. En las variedades fósiles, Monterosato (1906) considera la forma *frigida* Monterosato; *obliqua* Monterosato; *tenuis* Monterosato; *latecostata* Monterosato y *denticulata* Monterosato. Sacco (1907) crea a su vez, nuevas variedades (*costatissima*; *tauroelongata*; *plioparvula*; *sexdecimcostata*; *paucicostata*; *laevigatoides*) para las formas fósiles italianas. Todo ello da idea de la gran variabilidad de esta especie que aparece en el Burdigaliense del Mar del Norte, lo que lleva consigo la necesaria revisión de *A. opercularis* durante el Mioceno.

Las especies más afines son *A. scabrella* (Lamarck) y *A. commutatus* (Monterosato). Las diferencias de *A. opercularis* con ambas especies radican fundamentalmente en la convexidad, puesto que es menos convexo, con una diferencia entre sus valvas menos marcada; la talla media es mayor y presenta claras diferencias en la ornamentación: las cóstulas, en la especie que se discute, están más distanciadas entre sí; presentan una ornamentación más constante y muy similar en cóstulas y espacio intercostal; por lo general no se dividen en una cóstula central y 2 ó más a cada lado; el perfil es más suave, redondeado, las cóstulas están más separadas y son de aproximadamente igual anchura al espacio intercostal. *A. scabrella* es más convexo, de menor talla, con una diferencia más marcada entre las valvas, la ornamentación de las cóstulas puede variar, aunque generalmente, la cóstula central es lisa y de las secundarias parten pequeñas escamas a modo de vesículas que cubren todo el espacio intercostal, cuando sólo existe una única cóstula primaria, estas escamas parten de los laterales de las cóstulas, hacia el borde ventral de la valva, la ornamentación cubre también el centro de la cóstula primaria. El perfil de una valva de *A. scabrella* es cuadrangular, con la anchura del espacio intercostal menor a la anchura de las cóstulas; presenta aurículas de menor talla; el seno bisal es poco profundo, casi inexistente y no

presenta ctenolium, aunque sí presenta dentículos en el margen anterior de la charnela, ausentes en *A. opercularis*. Estas mismas diferencias se encuentran entre *A. commutatus* y *A. opercularis*.



Figura 53.- Resultado del análisis discriminante entre *A. scabrella* (*) y *A. opercularis* (▲). R_1 corresponde a *A. scabrella* y R_2 a *A. opercularis*.

Para establecer más claramente si las diferencias entre *A. scabrella* y *A. opercularis* son significativas y para apoyar estadísticamente las observaciones antes discutidas se obtuvo una matriz de datos a partir de tres variables características de estudios morfométricos clásicos: diámetro umbo-paleal o altura de la valva (H), diámetro antero posterior o anchura de la valva (A) y convexidad de las valva (C), sobre la que se realizó un análisis discriminante lineal entre los dos morfotipos (Davis, 1986); para ello se midieron 30 ejemplares de *A. opercularis* y 31 de *A. scabrella*. En la fig. 53 se ha representado los resultados obtenidos en el análisis multivariante realizado, donde se puede observar una clara segregación de los valores que toman los ejemplares analizados, excepto para cuatro de las medidas tomadas que se corresponden con ejemplares juveniles de *A. opercularis*. De todos modos, son necesarios estudios más profundos en los que intervengan ejemplares de *A. scabrella* y *A. opercularis* de otras cuencas neógenas, así como actuales de *A. opercularis* y *A. commutatus* de distintas áreas geográficas, a fin de establecer definitivamente las diferencias entre las distintas formas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Polonia; Norte de Alemania; Holanda; Bélgica; Portugal, Madeira, Azores (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior: Burdigaliense: Vierlande (Mar del Norte) (Raffi, 1970).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897; Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Hungría; Cuenca de Viena (Austria); Salles (Gironde, Francia) (Roger, 1939); Monte Vallassa, Cerdeña (Italia); Girona, Mallorca (España) (Raffi, 1970; Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Oranie occidental (Argelia) (Freneix, *et al*, 1987). Tortonense: Polonia (Roger, 1939); Bulgaria (Kojundgieva & Strachimirov, 1960); Bia, Leitha, Mátravebély-Szentkut (Hungría) (Csepregy-Meznerics, 1960); Montegibbio (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Cerdeña (Raffi, 1970) (Italia).

Plioceno: Marruecos (Annoscia, 1970); Djebel Hammamet (Túnez) (Fekih, 1975); Mar del Norte; Inglaterra; Alemania septentrional; Holanda; Cuenca del Loira, Cotentin (Francia); Portugal; costas atlánticas de Marruecos; Cuencas mediterráneas (Raffi, 1970; Malatesta, 1974); Bordighera, Genova, Nizzardo, S. Rocco, Valle Stura di Cuneo, Ventimiglia (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Anversa, Emilia, Romagna, Toscana, Puglie, Sicilia (Annoscia, 1970) (Italia).

Plioceno inferior: Marruecos atlántico (Brebion, *et al*, 1971); Coralline Crag, Mam. Crag, Red Crag (Reino Unido) (Wood, 1850; Locard, 1898; Roger, 1939; Annoscia, 1970); Bélgica (Locard, 1898); Cuenca del Ródano (Locard, 1898), Basse-Loire, Vendée (Lauriat-Rage, *et al*, 1989) (Francia); Grecia (Locard, 1898); Bargone, Castell'Arquato, Maiatico, Rio Scodogna, T. Crostolo, T. Stirone (Emilia occidental) (Raffi, 1970), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992), Albenga, Astigiana, Masserano, Piacentino, Rio Torsero, Savona, Villalvernia, Volpedo, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona), Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980; Doménech, 1984; Martinell, *et al*, 1984), Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya,

1980), Pulpi (Cuenca), Castillo de Montesa (Ayora, Valencia) (Mallada, 1892), Elche (Brebion, *et al*, 1971), Níjar, Tabernas (Almería) (Mallada, 1892; Méndez Cecilia, 1971); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993); San Pedro de Alcántara (Lévy & Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Antibes, Biot, Vaucluse (Alpes Marítimos, Francia) (Locard, 1898, Cataliotti-Valdina, 1982); Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907); Portugal (Brebion, *et al*, 1971).

Pleistoceno: Gran Bretaña; Suiza (Malatesta, 1974); S. Colombano, Lambro (Lombardia) (Anfossi & Brambilla, 1980; Anfossi, *et al*, 1981), Lucania, Calabria, Gallipoli (Lecce), Puglia, Lazio, Siracusa (Sicilia) (Italia) (Locard, 1898; Annoscia, 1970; Di Geronimo, 1972; Caldara, *et al*, 1981).

Pleistoceno inferior: Brindisi, Imola (Italia) (Annoscia, 1970; Campobasso & D'Alessandro, 1973); Monte Mario, Vallebiaja (Roma, Italia) (Roger, 1939); Agrigento, Sciacca (Sicilia) (Buccheri, 1970; Buccheri, *et al*, 1987); Rodas (Zaccarias, 1968).

Pleistoceno superior: Nova Siri Scalo (Italia) (Annoscia, 1970).

Actualidad: Norte de Noruega (Islas Lofoten) a las costas atlánticas de Marruecos; sur de Madeira; Azores; Canarias; Mediterráneo, ausente en el Mar Negro (Roger, 1939; Raffi, 1970; Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra sobre distintos tipos de fondos: detrito-conchíferos, rocosos-arenosos y arenosos-fangosos, excepto únicamente rocosos (Poppe & Goto, 1993). Vive fijado con el biso o libre nadador activo en zonas de *Laminaria* (Annoscia, 1970; Raffi, 1970; Anfossi & Brambilla, 1980; Poppe & Goto, 1993). Suspensívoro (Freneix, *et al*, 1987). Aparece asociada a *Modiolus modiolus*

(Linné, 1758) a los que los juveniles se fijan por el biso (Malatesta, 1974; Tebble, 1976).

Los distintos autores dan una batimetría muy variable que oscila entre pocos metros de profundidad (12-380) (Raffi, 1970; Freneix, *et al*, 1987) hasta 1900 m en el Mediterráneo (*fide* Anfossi & Brambilla, 1970). En la bibliografía está citada hasta los 2600 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Locard (1898) cita diferentes batimetría para distintas localidades, oscilando en conjunto, entre los 9 y 2667 m.

En los afloramientos del área de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas y arenas con cantos. En Vélez Málaga se encuentra en arcillas. Méndez Cecilia (1971) indica que las formas fósiles de esta especie se encuentran especialmente en depósitos margosos de mares profundos, sin embargo, la fracción arenosa de estas margas no permite suponer que se hayan formado a gran profundidad. Ben Moussa (1994) cita la especie en arenas (Asilah, Boudinar, Tetuán) y margas azules (Asilah) y arcillas (Tetuán) pliocénicas de Marruecos. En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados y en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arcillas azules (Sacco, 1897).

Aequipecten (Aequipecten) angelonii (De Stefani & Pantanelli, 1878)

(Lám. 20, figs. 8, 9)

1897 *Chlamys (Aequipecten) angelonii* (Meneghini, *in litt*). Sacco, p. 21, lám. 6, fig. 13.

1939 *Chlamys angelonii* (Meneghini) de Stefani & Pantanelli. Roger, p. 138, lám. 18, figs. 7-10, lám. 20, figs. 2,3.

1943 *Pecten angelonii* Meneghini. Glibert, p. , lám. 4, fig. 2.

1952 *Chlamys angelonii* Michelotti. Roger *in* Lecointre, p. 56.

1960 *Chlamys cf. angelonii* (Meneghini) de Stefani & Pantanelli. Csepregy-Meznerics, p. 25, lám. 27, figs. 5-9.

1970 *Chlamys (Aequipecten) angelonii* (De Stefani & Pantanelli). Raffi, p. 112, lám. 27, fig. 9.

1971 *Chlamys angelonii* (Meneghini) de Stefani & Pantanelli. Méndez Cecilia, p. 489, lám. 3, fig. 1.

1974 *Chlamys (Aequipecten) angelonii* (Meneghini) de Stefani & Pantanelli. Malatesta, p. 46, lám. 3, fig. 9.

1977 *Chlamys angelonii* (Meneghini) de Stefani & Pantanelli. Nicorici, p. 22, lám. 31, fig. 1, lám. 32, figs. 1,2, lám. 33, figs. 1-4, lám. 34, figs. 1,2.

1980 *Chlamys (Aequipecten) angelonii* (De Stefani & Pantanelli). Marasti & Raffi, p. 10.

1984 *Aequipecten angelonii* (De Stefani & Pantanelli). Janssen, p. 51, lám. 23, figs. 8, 9.

1987 *Aequipecten angelonii* (De Stefani & Pantanelli). Freneix, *et al*, p. 25, lám. 3, fig. 11.

1993 *Aequipecten angelonii* (De Stefani & Pantanelli). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas juveniles de Guadalmanza de la colección DGEM y 4 valvas derechas de la colección VL.

La primera cita para esta especie es de Guerra-Merchán, *et al* (1993) para el Plioceno inferior de Nerja (Málaga).

Material de comparación

1 ejemplar juvenil, completo del Plioceno inferior de la Rambla del Acebuche (Almería) y 1 valva derecha del Plioceno inferior de Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) ambos de la colección JM.

2 ejemplares actuales de *Chlamys (Cryptopecten) pallium* (Linné, 1758) del mar de Sulú (Filipinas) de la colección VL.

Descripción

Concha de tamaño mediano, gruesa, sólida, redondeada, poco convexa, inequilateral e inequivalva, con la valva izquierda más convexa o aproximadamente igual de convexa que la derecha. Umbo ortogiro, pequeño, que sobrepasa el margen dorsal de la valva, y cubierto por finísimas estrías radiales lisas.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 40.85 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 50.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 20.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 23.00 mm.

De cada lado de umbo parte un margen anterior y un margen posterior rectos, inclinados, cortos, descendiendo rápidamente hacia el margen paleal y formando un ángulo amplio al unirse a él. El margen ventral es perfectamente arqueado.

Ornamentación de la valva formada por 19-27 cóstulas radiales equidistantes que pueden presentar una fina cóstula secundaria a cada lado, entre ellas aparece un espacio intercostal liso. La microescultura es regular y consta de escamas o espinas levantada y dirigidas hacia el margen paleal, dispuestas una bajo otra de forma regular y aproximadamente a igual distancia en cada cóstula.

De cada lado del umbo parten aurículas desiguales, la anterior mayor que la posterior, rectangular, ancha, con un área bisal pequeña, triangular y con lamelas concéntricas. La ornamentación de la aurícula anterior consta de finas cóstulas radiales con una microescultura igual al resto de la valva, que se hace más pronunciada hacia los márgenes dorsal y anterior. Seno bisal bien marcado aunque poco profundo. Aurícula posterior triangular y corta, con igual ornamentación que la aurícula anterior.

Interiormente se refleja la escultura externa. Ctenolium bien marcado, con 4-5 dentículos visibles desde el exterior de la valva. Monomiaria. Impresión muscular grande, redondeada, posterior y situada hacia el centro de la altura de la valva. Línea paleal paralela al margen ventral.

Charnela criptodonta. La charnela de la valva derecha consta de un resilifer central triangular, pequeño, situado en el interior de una gran foseta triangular formada por las aurículas y situada bajo el umbo. De cada lado parte una delgadísima foseta ligamentaria que no llega al extremo de las aurículas y que engrosa su borde inferior. En el borde inferior engrosado de la foseta ligamentaria y en la zona más cercana al resilifer, se aprecia una comata bien marcada, por debajo de ella y junto al resilifer se forman dos dentículos, el anterior mayor que el posterior, formando una protuberancia triangular que junto con el engrosamiento de los bordes de la aurícula define en el centro de cada una de ellas una suave depresión.

Discusión

Es importante señalar la gran variabilidad existente, fundamentalmente, en la ornamentación de la valva, las principales variaciones que aparecen son: (1) cóstulas secundarias muy poco marcadas y apenas separadas de la primaria, dando la impresión de sólo existir una cóstula central, de la que parten 3 espinas y no una de cada cóstula (primaria y secundarias); (2) sólo se forma una cóstula primaria, sin dividirse en cóstulas secundarias y con una única hilera de escamas sobre ella ; (3) las escamas o espinas se encuentran más desarrolladas hacia los márgenes de la concha llegando a formar espinas muy largas y (4) cóstulas lisas, sin microescultura, forma que figura Glibert (1943) como variedad de esta especie.

Entre los ejemplares procedentes de Velerín, aparece uno con una concha especialmente gruesa, la concha es la de mayor talla encontrada hasta el momento, presenta una charnela muy gruesa y marcada, con un área ligamentaria ancha y aplanada, un resilifer amplio y profundo y unos dentículos gruesos. No existe duda de la pertenencia a la especie *A. angelonii* ya que la escultura es inconfundible.

En general los ejemplares estudiados procedentes del Plioceno inferior de Málaga son relativamente constantes en sus características más generales no presentando dificultad su identificación. Lo mismo ocurre con los pertenecientes al

Plioceno inferior de Almería según indica Méndez Cecilia (1971). Otros autores (Roger, 1939; Raffi, 1970; Malatesta, 1974; Nicorici, 1977) discuten su variabilidad, creando variedades y unificando especies como sinónimos de *A. angelonii*. Así, Nicorici (1977) unifica las especies *A. spinosovatus* Sacco, 1897 y *A. trigonocosta* (Hilber, 1882).

La especie más afín a *A. angelonii* es *A. opercularis* (Linné, 1758) pero es fácilmente diferenciable porque es de concha más delgada, con una ornamentación a base de cóstulas radiales redondeadas que se componen a su vez, de 3 a 6 cóstulas delgadas, con un espacio intercostal amplio y también cubierto de finas cóstulas en número aproximado de 5; la microescultura consiste en escamas a modo de tejas imbricadas que cubren tanto las cóstulas como el espacio intercostal.

Malatesta (1974) comenta que la forma viviente más afín es *A. pallium* (Linné) distribuida en el océano Índico y el Pacífico occidental. Efectivamente existe cierta similitud con la especie actual, en el contorno general, el grosor de la concha, el perfil de la valva y la forma y disposición de las escamas, así como el presentar una cóstula primaria central y una secundaria a cada lado de ella, aunque a diferencia de la especie fósil, la indo-pacífica presenta dos finas cóstulas secundarias en el espacio intercostal; la ornamentación de las aurículas está formada por gruesos nódulos y el número de cóstulas varía de 13-14. Por otro lado, la especie actual es el tipo del subgénero *Cryptopecten* Dall, Bartsch & Rehder, 1938 (= *Gloripallium* Iredale, 1939) (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989), por lo que se encuadra en un género y subgénero distinto a *A. angelonii*, siendo por lo tanto *Chlamys* (*Cryptopecten*) *pallium* (Linné) y no *Aequipecten pallium* como indica Malatesta.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Winterswijk-Miste (Holanda) (Janssen, 1984); Bélgica (Glibert, 1943; Csepregy-Meznerics, 1960; Raffi, 1970).

Mioceno medio: Marruecos atlántico (Malatesta, 1974); Hungría (Csepregy-Meznerics, 1960; Raffi, 1970); Alemania del norte; Holanda; Bélgica; Cuenca de

Viena (Austria); Piemonte, Emilia (Italia) (Malatesta, 1974). Langhiense: Silésie (Polonia); Ucrania occidental; Cuenca de Simleu, Cuenca de Transilvania, Mures (Rumanía); Bulgaria; Austria (Nicorici, 1977).

Mioceno superior: Tortonense: Piemonte, Monte Gibbio (Italia) (Raffi, 1970). Messiniense: Marruecos; Oranie (Argelia occidental) (Freneix, *et al*, 1987).

Plioceno: Bélgica; Cuencas mediterráneas (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Castelnuovo d'Asti, Fornaci di Savona, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Tabiano (Emilia occidental) (Raffi, 1970); Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Almería; Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993); Guadalmanza, Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Según Malatesta (1974), por su historia geológica, parece ser una especie de carácter tropical. La forma viviente más afín es *A. pallium* (Linné) distribuida en el océano Indico y el Pacífico occidental, donde se la encuentra junto a la costa a poca profundidad (10-15 m).

En el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas gruesas y arcillas azules (Sacco, 1897). En los afloramientos del Plioceno inferior de Málaga se encuentra en arenas gruesas.

Aequipecten (Perapecten) scabrella (Lamarck, 1819)

(Lám. 23, figs. 1-11; lám. 24, figs. 1-5)

1882 *Pecten scabrellus* Lamarck. Fontannes, p. 187, lám. 12, figs. 2, 3.

1882 *Pecten bollenensis* Mayer. Fontannes, p. 189, lám. 12, figs. 4-8.

1892 *Pecten scabrellus* Lamarck. Lévy y Bergeron, p. 382.

1892 *Pecten scabrellus* Lamarck. Bertrand & Kilian, p. 482.

1892 *Pecten bollenensis* Mayer. Bertrand & Kilian, p. 482.

- 1892 *Pecten (Chlamys) scabrellus* Lamarck. Mallada, p. 235.
- 1892 *Pecten (Chlamys) bollenensis* Mayer. Mallada, p. 236.
- 1897 *Aequipecten scabrellus* (Lamarck). Sacco, p. 24, lám. 8, figs. 1-36.
- 1898 *Pecten scabrellus* Lamarck. Almera & Bofill, p. 111.
- 1898 *Pecten bollenensis* Mayer. Almera & Bofill, p. 112.
- 1898 *Pecten pseudo-bollenensis* Almera & Bofill. Almera & Bofill, p. 112, lám. 8, fig. 11.
- 1898 *Pecten sub-bollenensis* Almera & Bofill. Almera & Bofill, p. 113, lám. 8, fig. 13.
- 1902 *Pecten (Aequipecten) seniensis* Lamarck. Dollfus & Dautzenberg, p. 411, lám. 37, figs. 8-20.
- 1907 *Pecten scabrellus* Lamarck. Almera, p. 210.
- 1907 *Pecten bollenensis* Mayer. Almera, p. 210.
- 1907 *Pecten pseudo-bollenensis* Almera & Bofill. Almera, p. 211, lám. 12, fig. 11.
- 1907 *Pecten sub-bollenensis* Almera & Bofill. Almera, p. 211, lám. 12, fig. 13.
- 1907 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Cerulli-Irelli, p. 92, lám. 5, figs. 17, 18.
- 1917 *Pecten scabrellus* Lamarck. Orueta, p. 416.
- 1938 *Chlamys (Aequipecten) bollenensis* (Mayer). Stchepinsky, p. 39, lám. 3, fig. 7.
- 1939 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Roger, p. 104, lám. 12, figs. 8-10, lám. 13, figs. 3-12.
- 1939 *Chlamys bollenensis* (Mayer-Eymar). Roger, p. 107, lám. 13, figs. 13-15, lám. 15, figs. 9-11.
- 1940 *Aequipecten scabrellus* (Lamarck). Chavan, p. 84.
- 1952 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Roger in Lecointre, p. 55.
- 1952 *Chlamys bollenensis* (Mayer- Eymar). Roger in Lecointre, p. 55.
- 1958 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Erünal-Erentöz, p. 149, lám. 24, figs. 3-8.
- 1958 *Chlamys bollenensis* (Mayer- Eymar). Erünal-Erentöz, p. 150, lám. 25, figs. 4-7, lám. 26, figs. 1, 2.
- 1960 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Csepregy-Meznerics, p. 20, lám. 12, figs. 2-20.
- 1960 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Dienei & Omenetto, p. 610.
- 1960 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). Kojumdgieva & Strachimirov, p. 68, lám. 22, figs. 9-12.
- 1963 *Aequipecten scabrellus* (Lamarck). Caretto, p. 22.

- 1963 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Venzo & Pelosio, p. 148, lám. 47, fig. 2.
- 1963 *Chlamys bollenensis* (Mayer-Eymar). Venzo & Pelosio, p. 149, lám. 47, fig. 3.
- 1966 *Aequipecten scabrellus* (Lamarck). Dieni & Massari, p. 102.
- 1969 *Chlamys bollenensis* (Mayer-Eymar). de Porta, p. 136.
- 1969 *Chlamys scabrella* (Lamarck). de Porta, p. 137.
- 1970 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Raffi, p. 114, lám. 27, figs. 1, 2, lám. 29, figs. 2a, b.
- 1971 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Brebion, *et al*, p. 204.
- 1971 *Chlamys* aff. *bollenensis* (Mayer). Brebion, *et al*, p. 204.
- 1971 *Chlamys scabrella* (Lamarck). Méndez Cecilia, p. 488, lám. 2, figs. 1, 3, 6.
- 1971 *Chlamys bollenensis* (Mayer-Eymar). Méndez Cecilia, p. 489, lám. 2, fig. 2.
- 1972 *Chlamys (Argopecten) seniensis* (Lamarck). Caprotti, p. 59, lám. 1, fig. 3.
- 1973 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Marasti, p. 102, lám. 22, figs. 5, 14.
- 1974 *Chlamys (Argopecten) seniensis* (Lamarck). Caprotti, p. 15.
- 1974 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). Malatesta, p. 47, lám. 3, fig. 6.
- 1975 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Pavia, p. 115.
- 1976 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). Brambilla, p. 100, lám. 25, figs. 3, 4.
- 1976 *Chlamys seniensis* (Lamarck). Caprotti, lám. 4, fig. 3.
- 1978 *Lyropecten (Argopecten) seniensis* (Lamarck). Brebion, *et al*, p. 62.
- 1978 *Lyropecten (Argopecten) bollenensis* (Mayer). Brebion, *et al*, p. 62.
- 1979 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). D'Alessandro, *et al*, lám. 2, fig. 10.
- 1980 *Lyropecten (Argopecten) bollenensis* (Mayer). Cueva Anaya, p. 56, lám. 2, figs. 5-10.
- 1980 *Lyropecten (Argopecten) seniensis* (Lamarck). Cueva Anaya, p. 57, lám. 2, figs. 5-10.
- 1980 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Marasti & Raffi, p. 10.
- 1982 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Andrés Galache, p. 145, lám. 3, figs. 9-11.
- 1982 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). Anfossi, Brambilla & Mosna, p. 90.

- 1983 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). Domènech, p. 123, lám. 5, figs. 13-18.
- 1983 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Sierro, *et al*, p. 142.
- 1984 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). Domènech, p. 10.
- 1984 *Aequipecten seniensis* (Lamarck). Janssen, p. 52, lám. 23, figs. 6, 7.
- 1984 *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (Lamarck). Martinell, *et al*, p. 39.
- 1984 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Ruggieri & Davoli, p. 47.
- 1986 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Studencka, p. 38, lám. 3, fig. 9, lám. 4, figs. 1-6.
- 1987 *Chlamys (Argopecten) scabrella* (Lamarck). Ben Moussa, *et al*, p. 116.
- 1987 *Chlamys (Argopecten) bollenensis* (Mayer-Eymar). Ben Moussa, *et al*, p. 117.
- 1987 *Aequipecten seniensis* (Lamarck). Freneix, *et al*, p. 24, lám. 3, figs. 7-10.
- 1988 *Chlamys (Argopecten) scabrella* (Lamarck). Ben Moussa, *et al*, p. 343.
- 1988 *Chlamys (Argopecten) bollenensis* (Mayer). Ben Moussa, *et al*, p. 343.
- 1988 *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1992 *Aequipecten (Aequipecten) scabrella* (Lamarck). Cavallo & Repetto, p. 186, fig. 551.
- 1993 *Aequipecten scabrella* (Lamarck). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.
- 1994 *Chlamys (Argopecten) scabrella* (Lamarck). Ben Moussa, p. 83, lám. 3, fig. 12.
- 1994 *Chlamys (Argopecten) bollenensis* (Mayer-Eymar). Ben Moussa, p. 85, lám. 3, fig. 9.

Material recogido y citado

Se han recogido numerosos ejemplares de los yacimientos de Padrón, Velerín y Guadalmanza de la colección DGEM.

Citada en el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara, El Palo y “antiguos tejares de Málaga” (Málaga) (Bertrand & Kilian, 1892; Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917) y para Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993).

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación numerosos ejemplares de *A. scabrella* del Plioceno inferior de San Antón, El Limonar, Corte de Toro (Almayate) (Málaga) de la colección DGEM; Vélez Málaga (Málaga) de la colección VL; ejemplares del Plioceno inferior de Millas, Néfiach (Rosellón), Costa Magna (Var), St. Martin (Falaise) (Francia), Els Olivets (Alt Empordà, Girona), Torrent Can Albareda, Sant Vicenç dels Horts, Ciments Molins, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona), La Cepa (Almería), de la colección JM; 3 ejemplares de *A. commutatus* (Monterosato, 1875) actuales de las costas de Málaga de la colección VL; 12 ejemplares de *A. commutatus* actuales de la Caleta de Vélez (Málaga) de la colección JM; diversos ejemplares de *A. opercularis* (Linné, 1758) del Plioceno inferior de Padrón, Velerín, Guadalmanza, Fuengirola, Colonia de Santa Inés, San Antón y Corte del Toro (Almayate) (Málaga) de la colección DGEM; ejemplares del Plioceno inferior de Fuengirola, Vélez Málaga de la colección VL; numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà), Sant Vicenç dels Horts, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Almería, Azla (Tetuán, Marruecos) de la colección JM; 13 ejemplares completos de *A. opercularis* actuales de las costas de Málaga de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, sólida, gruesa, muy convexa, con el contorno subtriangular, con el diámetro antero-posterior ligeramente mayor al umbo paleal, transversa, inequilateral, inequivalva, siendo la valva izquierda más convexa que la derecha. Umbo ortogiro, pequeño y muy curvado, de manera que sólo es visible en vista dorsal.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 26.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 23.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 14.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 14.00 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior ligeramente cóncavos, inclinados, siendo el posterior mayor que el anterior; ambos márgenes se arquean para formar un margen paleal curvado.

La ornamentación consta de cóstulas radiales aplanadas, espaciadas de forma regular y la anchura de las cóstulas también es regular. El número de cóstulas varía entre 15-22, siendo siempre más frecuente de 16-18. El contorno de las cóstulas así como el del espacio intercostal es cuadrangular. Las cóstulas no suelen dividirse en cóstulas secundarias y cuando lo hacen siempre es en número par, dando un aspecto escalariforme. Tanto cóstulas como espacios intercostales pueden ser lisos, presentando únicamente finísimas líneas concéntricas de crecimiento que se hacen más marcadas en los espacios intercostales, la ornamentación más frecuente consiste en cóstulas primarias lisas y secundarias con escamas huecas regularmente dispuestas unas sobre otras que se continúan por el espacio intercostal. En la mayoría de los casos estas escamas huecas están desgastadas, presentando un patrón reticulado. Hacia la parte más adulta (aproximadamente la mitad de la altura de la valva, en los ejemplares más adultos) sólo se observan lamelas concéntricas. Las cóstulas en muy pocas ocasiones se arquean hacia los bordes de las conchas de gran talla.

Aurículas desiguales y pequeñas. La aurícula posterior es menor que la anterior, triangular y alargada. La aurícula anterior es más larga que ancha, rectangular, formando un seno bisal poco profundo y pequeño, casi inexistente. La ornamentación de las aurículas es igual a las de las valvas, formando dorsalmente espinas que sobrepasan el borde. Área bisal con lamelas que corresponden a líneas de crecimiento concéntricas. No presentan ctenolium.

Las cóstulas se reflejan internamente sólo a partir de la mitad inferior de la valva. Impresión muscular única, posterior, pequeña y circular que se dispone bajo la aurícula posterior.

Charnela criptodonta, robusta. Valva derecha con un resilifer triangular y profundo, de cada lado de éste parte dorsalmente una foseta ligamentaria que recorre toda la aurícula, bajo ella, el margen inferior de la foseta forma un reborde a modo de dentículos alargados, siendo el posterior más plano y sobresaliente. El margen superior de la foseta ligamentaria presenta comatas bien marcadas. La

valva izquierda presenta una charnela similar con 2 áreas triangulares deprimidas, poco profundas y alargadas antero-posteriormente bajo las fosetas ligamentarias, que recorren el margen dorsal de la aurícula de parte a parte.

Discusión

La especie se encuadra en el subgénero *Perapecten* por presentar las dos valvas muy convexas, sólidas, la aurícula anterior mayor que la posterior, el margen anterior de la aurícula posterior forma un ángulo oblicuo con el margen dorsal. La microescultura presenta vesículas que pueden desaparecer, a mitad de la valva, y apareciendo únicamente lamelas dispuestas concéntricamente. Cuando las vesículas están deterioradas aparecen los residuos formando un patrón reticulado, muy característico en la especie tipo *A. commutatus* (Monterosato) y en la fósil *A. scabrella* (Lamarck). Seno bisal obsoleto, así como el ctenolium. Resilium triangular y bien desarrollado, a cada lado de éste, el borde inferior de las fosetas ligamentarias forman un engrosamiento a modo de denticulo muy pronunciado. Estas características las separan a nivel específico, así mismo, del género *Aequipecten* y de la especie *A. opercularis* (Linné).

En los ejemplares de *A. scabrella* procedentes de los afloramientos de Málaga, existen dos patrones de ornamentación típicos: el primera a base de lamelas muy juntas, que cubren tanto cóstulas como espacio intercostal, las cóstulas primarias se dividen formando dos secundarias, una a cada lado; el 2ª consiste en una cóstula primaria central lisa, de cuyos márgenes laterales parten lamelas concéntricas que continúan cubriendo el espacio intercostal. En las cóstulas lisas se pueden observar líneas de crecimiento, muy finas, que no llegan a formar lamelas ni escamas.

Al comparar las formas aparecidas en el Plioceno de Málaga de *A. scabrella* con formas procedentes del Plioceno del Baix Llobregat (Barcelona), se observa que coinciden ampliamente, lo mismo ocurre con los ejemplares figurados para otras cuencas europeas, según se deduce de Sacco (1898); Cerulli-Irelli (1907); Roger (1939); Csepregthy-Meznerics (1960); Raffi (1970); Malatesta (1974) y otros.

Cuando se comparan los ejemplares fósiles de *A. scabrella* con formas actuales de *A. commutatus* se observan características casi idénticas, siendo realmente difícil su diferenciación, fundamentalmente cuando la ornamentación en ambas especies consiste en cóstulas primarias lisas y secundarias con escamas huecas regularmente dispuestas unas sobre otras que se continúan por el espacio intercostal. En la mayoría de los casos estas escamas huecas están desgastadas, presentando un patrón reticulado. Hacia la parte más adulta (aproximadamente la mitad de la altura de la valva, en los ejemplares más adultos) sólo se observan lamelas concéntricas; aunque generalmente *A. commutatus*, no suele presentar cóstulas secundarias. En el caso de un ejemplar de *A. scabrella* procedente de Velerín que presenta la coloración original, ésta coincide con la de la forma actual *A. commutatus*. La charnela de la forma actual es algo más pequeña que la de la forma fósil, aunque con dientes, fosetas y comatas bien marcadas; no presenta ctenolium y posee un seno bisal muy reducido. Todo ello hace pensar que de la especie fósil, considerada extinta en el Pleistoceno (Calabriense) por la mayoría de los autores (Roger, 1939; Di Geronima, 1969; Marasti & Raffi, 1970; Malatesta, 1974; Andrés Galache, 1982; Domènech, 1983; 1984 y otros), deriva la especie actual *A. commutatus*, la cual aparece en el Pleistoceno (Tyrreheniense).

Algunos autores (Roger, 1939; Erüal-Erentöz, 1958) han realizado un análisis estadístico para demostrar las diferencias existentes entre las especies *A. scabrella*, *A. opercularis* y *A. bollenensis* (Mayer-Eymar, 1876). Se concluye que *A. opercularis* presenta una talla superior, el contorno es más ovalado, una ornamentación con un número superior de cóstulas y lamela concéntricas; *A. scabrella* presenta un umbo más prominente, aunque en algunos casos la determinación resulta dudosa (ver la discusión de *A. opercularis*). Del estudio de *A. scabrella* con *A. bollenensis* se concluye que aunque en principio no se separan, existe un carácter, el número de cóstulas, que no se correlacionan. De todos modos, es necesario un estudio estadístico más profundo para obtener una conclusión satisfactoria (Domènech, 1983).

Personalmente no encuentro diferencias significativas para separar *A. scabrella* de *A. bollenensis* existiendo toda una gradación entre ambas variedades por lo que considero las dos denominaciones como sinónimas.

A. seniensis (Lamarck, 1819) es un sinónimo de *A. scabrella* (Lamarck, 1819) (Cox, *et al in* Moore, 1969; Domènech, 1983), si bien *A. seniensis* se describe antes que *A. scaberella* en el tratado de Lamarck (1819), y por tanto debería tener prioridad, también es cierto que el uso generalizado de *A. scabrella* para designar la especie recomienda su mantenimiento.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Song el Arba des Zemmour (Marruecos) (Roger *in* Lecomte, 1952); Winterswijk-Miste (Holanda) (Janssen, 1984).

Mioceno inferior: Aquitaniense: Libia; Portugal (Ben Moussa, *et al*, 1987); Trentino, Cirenaica (Italia) (Malatesta, 1974). Burdigaliense: Cuenca de Viena (Austria) (Roger, 1939); Hungría (Csepregy-Meznerics, 1960); Cuenca del Ródano (Sur de Francia) (Roger, 1939; Raffi, 1970; Marasti, 1973).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897; Raffi, 1970);

Mioceno medio: Daga Köy, Derebogazi, Tilkikaya (Karaman), Hizirbey Köy, Magaracik Köy (Antakya) (Turquía) (Erüal-Erentöz, 1958); Cuenca de Viena (Austria); Hungría (Csepregy-Meznerics, 1960); Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Cuenca del Loira (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Marasti, 1973); Portugal (Ben Moussa, *et al*, 1987). Langhiense: Francia, Portugal, Cerdeña, Cirenaica (Malatesta, 1974). Serravaliense: Bélgica (Mar del Norte), Atlántico Norte, Mediterráneo, Paratethys de Polonia (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Siria (Roger, 1939); Polonia (Roger, 1939; Marasti, 1973); Hungría (Marasti, 1973); Montegibbio, Santa Agata, Stazzano, T.

Stirone, Vigoleno (Italia) (Sacco, 1898; Roger, 1939; Venzo & Pelosio, 1963; Raffi, 1970; Marasti, 1973); Casa Nova Calisese (Sogliano, Forlì) (Italia) (Ruggieri & Davoli, 1984); Portugal (Roger, 1939). Messiniense: Maaziz (Marruecos) (Roger *in* Lecointre, 1952); Túnez (Stchepinsky, 1938); Oranie (Argelia) (Roger, 1939; Freneix, *et al*, 1987); Melilla (Norte de África) (Ben Moussa, *et al*, 1987; Ben Moussa, 1994); Bollène (Vaucluse), Saint-Ariès (Francia) (Stchepinsky, 1938).

Plioceno: Egipto, Siria (Roger, 1939); Cuencas Anglo-belga-holandesa (Malatesta, 1974); Bordighera, Bussana, Chiusella, Parella Canavese, San Quirico (Valsesia), San Remo, Valle Stura di Cuneo, Viale (Montafia), Volpedo, (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Abda, Asilah, Boudinar, Chaovia (Ain Seridj), Dar bel Hamri, Djorf el Ihoudi, Norte de Rharb (Sahel-Chey el Agab), Tamanar, Tetuán (Marruecos) (Roger *in* Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Cuenca del Ródano, Rosellón (Sur de Francia) (Fontannes, 1882); Badagnano, Castell'Arquato, Monte Pozzale (Lugagnano), Rio Riorzo, Tabiano, Valle d'Arda (Italia) (Raffi, 1970; Caprotti, 1974), Umbria (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba); Albenga, Astigiana, Borzoli, Castelnuovo, Piacentino, Rio Torsero, Savona (Fornaci), Villalvernia, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Italia) (Sacco, 1897; Pavia, 1975; Brambilla, 1976; Caprotti, 1976; Cavallo & Repetto, 1992); Els Olivets, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Cementerio de Siurana, Poble de Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona), Esplugues, Molins de Rei, El Papiol, Sant Feliú (Baix Llobregat, Barcelona) (Mallada, 1892; Almera & Bofill, 1898; Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980; Domènech, 1984; Martinell, *et al*, 1984); Las Corts, Gracia, Sans (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980); Elche, Murcia (Brevion, *et al*, 1971; Brevion, *et al*, 1978); Almería (Méndez Cecilia, 1971); Cádiz (Mallada, 1892); Bonares, Moguer, Niebla, Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; Sierro, *et al*, 1983; Castaño, *et al*, 1988; Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), El Palo, "antiguos tejares de Málaga", San Pedro de Alcántara (Málaga) (Bertrand & Kilian, 1892; Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917); Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Brindisi, Torre Canne (Puglia) (Italia) (Di Geronimo, 1969).

Pleistoceno inferior: Monte Corvo, Monte Mario (Roma) (Italia) (Roger, 1939).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferio-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados y en el Plioceno inferior en arenas gruesas y arcillas azules (Sacco, 1897).

Citada en arcillas y arenas en el Messiniense de Túnez (Stechepinsky, 1938). En los depósitos pliocénicos del área de Estepona se encuentra en arenas gruesas y conglomerados de matriz arenosa, en los antiguos “Tejares” de Málaga está citada en arenas amarillas (Bertrand & Kilian, 1892; Orueta, 1917). Citada en conglomerados, arenas y arcillas azules pliocenas en Tetuán, Boudinar y Asilah (Marruecos) y en arenas mesinienses de Melilla (Ben Moussa, 1994).

Especie muy afín es la actual *A. commutatus* (Monterosato) que presenta una batimetría entre los 30 y 2600 m en el Mediterráneo (Malatesta, 1974); vive sobre fondos coralígenos y en zona de *Laminaria* (Roger, 1939), también se encuentra sobre fondos arenosos y de gravas, entre los 30-250 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

Género *Karnekampia* Wagner, 1988
(Tipo: *Pecten bruei* Payraudeau, 1826)

Karnekampia bruei (Payraudeau, 1826)
(Lám. 25, figs. 1-5)

- 1850 *Pecten bruei* Payraudeau. Wood, p. 29, lám. 5, fig. 3.
- 1882 *Pecten bruei* Payraudeau. Monterosato, p. 50.
- 1897 *Chlamys (?) bruei* (Payraudeau). Sacco, p. 9, lám. 1, figs. 31-33.
- 1939 *Chlamys bruei* (Payraudeau). Roger, p. 201, lám. 21, figs. 3-9.
- 1960 *Chlamys bruei* (Payraudeau). Csepregy-Meznerics, p. 25, lám. 16, fig. 9.
- 1980 *Chlamys (Chlamys) bruei* (Payraudeau). Marasti & Raffi, p. 10.
- 1986 *Chlamys bruei* (Payraudeau). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.
- 1990 *Chlamys (Karnekampia) bruei* (Payraudeau). Sabelli, *et al*, p. 83, 292.
- 1991 *Chlamys (Karnekampia) bruei* (Payraudeau). Wagner, p. 18, lám. 3, fig. 2.
- 1992 *Chlamys (Karnekampia) bruei* (Payraudeau). Cossignani, *et al*, fig. 289.
- 1993 *Chlamys bruei* (Payraudeau). Poppe & Goto, p. 60, lám. 7, fig. 4.

Material recogido y citado

Se ha encontrado una valva derecha y otra izquierda de Padrón, 3 valvas derechas y 5 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmanza de la colección DGEM; una valva izquierda de Velerín-carretera de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Material de comparación

Un ejemplar completo actual de la Isla de Capri (Italia) de la colección RM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, redondeada, generalmente más ancha que alta, poco convexa, frágil, transparente, inequivalva y aproximadamente inequilateral. Umbo pequeño, puntiagudo y ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 17.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 16.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 7.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 9.00 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior rectos, cortos, el posterior algo más largo que el anterior; ambos se arquean formando un margen ventral suavemente curvado y amplio.

Superficie de la valva cubierta por finas y numerosas cóstulas que varían entre 20-26; hacia el final de la valva las cóstulas dan generalmente una cóstula secundaria siempre menos gruesa que la primaria, con lo que el número de cóstulas se duplica a lo largo de la ontogenia. La ornamentación de las cóstulas consiste en finísimas estrías radiales que también cubren el espacio intercostal. En ocasiones aparecen líneas concéntricas de crecimiento, sólo visibles al binocular, que se cruzan con las estrías radiales. En algunos ejemplares, hacia los márgenes, se forman pequeñísimas espinas.

De cada lado del umbo salen 2 aurículas pequeñas y desiguales. En la valva derecha, la aurícula anterior es alargada y rectangular, la posterior es corta y triangular. En la valva izquierda la aurícula anterior es mayor a la posterior, que es muy corta; ambas aurículas son triangulares. En la valva derecha, la ornamentación de la aurícula anterior consiste en numerosas lamelas concéntricas que se superponen unas sobre otras, formando espinas sobresalientes en el margen dorsal, las lamelas están cruzadas por finísimas líneas radiales en número muy bajo (2-3) y apenas marcadas. Área bisal estrecha con igual ornamentación al resto de la aurícula. Seno bisal profundo en U abierta. La aurícula posterior de la valva derecha, así como la anterior y posterior de la valva izquierda, presenta líneas concéntricas y radiales que al cruzarse forman un reticulado con nódulos en sus puntos de intersección.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer triangular, ancho y poco profundo, de cada lado parte una foseta ligamentaria estrecha y alargada, cuyo borde inferior se engruesa a modo de denticúlos alargados y estrechos que recorren todo el margen dorsal. La valva izquierda presenta un resilifer triangular y amplio, con los márgenes poco diferenciados; a cada lado aparece una

protuberancia a modo de dentículo poco diferenciado, sobre ellos una comata corta, sutil, sobre ésta el área ligamentaria es estrecha, recorriendo todo el margen dorsal.

En el interior de la valva se refleja la costulación externa. Línea paleal a 3/4 de la altura de la valva y paralela al margen ventral. Músculo aductor pequeño, redondeado y posterior, que puede verse por transparencia externamente.

Discusión

Al comparar los ejemplares del Plioceno malacitano con los ejemplares actuales figurados por Roger (1939) y los figurados por Csepregy-Meznerics (1960) para el Mioceno de Hungría, se duda de que sean la misma especie, en concreto, se asemejan más las formas malacitanas a *K. flava* (Dubois) del Tortonense de Polonia, figurado por Roger (1939), aunque cuando se leen las descripciones de estos autores coinciden ampliamente, llegándose a pensar que los ejemplares figurados están muy deteriorados. Sí coinciden ampliamente, los ejemplares malacitanos con los actuales figurados por Wagner (1991), Cossignani, *et al* (1992) y Poppe & Goto (1993).

Del examen comparativo con un ejemplar actual de la misma especie de la Isla de Capri, se observa que este último presenta una escultura más llamativa, con cóstulas con espinas y finas líneas concéntricas en los espacios intercostales; las aurículas presentan un mayor número de cóstulas radiales que sobrepasan el margen lateral. Este tipo de ornamentación coincide ampliamente sólo con el ejemplar de Velerín-carretera, así como la presencia en ambos de valvas translúcidas, esto podría deberse a la mejor conservación de este último.

Una especie afín es *K. lilli* (Pusch, 1882) del Mioceno del Paratethys que se diferencia de *K. bruei* por presentar cóstulas más gruesas, aurícula posterior de la valva derecha más ancha y alta, un seno bisal menos profundo y más amplio y una escultura con escamas en los espacios intercostales y cóstulas lisas.

La especie *K. sulcata* (Müller, 1776), considerada sinónima de *K. bruei* por Barberini (1987), Sabelli, *et al* (1990) y Poppe & Goto (1993), está distribuída en la actualidad para el Océano Ártico desde Noruega a Islandia y Sur del Mar de Irlanda, excluida del Mediterráneo; Wagner (1991), en cambio, las considera especies distintas, siendo *K. bruei* una especie distribuida en la actualidad en el Mediterráneo y Atlántico adyacente. Ambas especies se diferencian en que *K. sulcata* presenta cóstulas secundarias con tubérculos espaciados, según figura y comenta Wagner (1991), de todas formas este autor, señala que la especie de Payraudeau ha sido recolectada por él al norte del Banco de Galicia (Noroeste de España) presentando características similares a las de la especie de Müller y adjudicándolas a la forma *K. bruei* por proximidad geográfica aunque admite que es necesario un estudio más profundo. Ante la imposibilidad de estudiar los tipos para ambas especies, se mantiene la postura de considerarlas especies distintas hasta que estudios más profundos sean realizados.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria) (Roger, 1939).

Mioceno medio: Püspökhátuan (Hungría) (Csepregy-Meznerics, 1960).

Mioceno superior: Tortonense: Cuenca de Viena (Austria) (Csepregy-Meznerics, 1960).

Plioceno: Mar del Norte (Roger, 1939); Bacedasco, Bordighera (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Sutton (Coralline Crag, Reino Unido) (Wood, 1850); Astesan, Savona (Italia) (Sacco, 1897; Roger, 1939); Padrón, Velerín-carretera, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Pleistoceno inferior: Monte Corvo (Italia) (Roger, 1939).

Holoceno: Würm: Cerdeña Nororiental (Di Geronimo & Bellagamba, 1986).

Actualidad: Mediterráneo y Atlántico adyacente (Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960; Wagner, 1991).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra entre 485- 1146 m de profundidad (Roger, 1939). Poppe & Goto (1993) la consideran circalitoral, alcanzando 2500 m de profundidad, habita fondos fangosos y arenosos. De observaciones de ejemplares vivos en acuarios se concluye que esta especie sólo es activa durante la noche (Barberini, 1987).

Rocchini (1983) indica que habita en biocenosis del coral blanco *Madrepora oculata*. Monterosato (1882) también la cita como especie de fondo coralino. Es de resaltar a este respecto, que *Madrepora oculata* está presente en arenas del Plioceno inferior de Padrón, donde es abundante.

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1897) y en el de Estepona aparece en arenas gruesas y finas.

Género *Hinnites* DeFrance, 1821
(Tipo: *Ostrea crispa* Brocchi, 1814)

Hinnites crispus (Brocchi, 1814)
(Lám. 26, figs. 1-4)

1814 *Ostrea crispa* Brocchi. Brocchi, p. 567.

1882 *Hinnites crispus* (Brocchi). Fontannes, p. 201, lám.13, fig. 4, lám. 14, figs. 1, 2.

1897 *Chlamys (Hinnites) crispus* (Brocchi). Sacco, p. 10, lám. 2, figs. 1-4.

1907 *Hinnites crispus* (Brocchi). Almera, p. 215.

1939 *Chlamys crispa* (Brocchi). Roger, p. 172, lám. 23, figs. 11-12, lám. 24, fig. 6, lám. 25, figs. 1-4, lám. 28, fig. 2.

- 1951 *Pecten (Hinnites) crispus* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 33, fig. 11.
- 1952 *Chlamys crispa* (Brocchi). Roger *in* Lecointre, p. 58.
- 1969 *Hinnites crispa* (Brocchi). Cox, *et al in* Moore, p. N364, fig. C86, 3.
- 1969 *Chlamys crispa* (Brocchi). de Porta, p. 136.
- 1970 *Hinnites crispus* (Brocchi). Raffi, p. 123, lám. 30, fig. 1, 2.
- 1974 *Hinnites crispa* (Brocchi). Malatesta, p. 54, lám. 4, fig. 3.
- 1979 *Hinnites crispus* (Brocchi). D'Alessandro, *et al*, lám. 3, fig. 11, lám. 6, fig. 7.
- 1980 *Chlamys (Hinnites) crispa* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 62.
- 1980 *Hinnites crispus* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 10.
- 1981 *Hinnites crispus* (Brocchi). Lauriat-Rage, p. 47, lám. 5, fig. 1.
- 1983 *Hinnites* aff. *crispus* (Brocchi). Domènech, p. 144, lám. 6, figs. 6, 7.
- 1984 *Hinnites crispus* (Brocchi). Domènech, p. 10.

Material recogido y citado

Se han recogido 2 fragmentos muy erosionados de Guadalmanza de la colección DGEM y 2 valvas algo erosionadas de Velerín de la colección VL.

Domingo de Orueta (1874) cita en los “antiguos tejares de Málaga” *Hinnites* sp. sin justificar a que especie corresponde.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación 2 valvas derechas y 1 valva izquierda de *Hinnites ercolanianus* Cocconi, 1873 del Plioceno inferior de Guadalmanza y una valva derecha de un ejemplar juvenil de Padrón de la colección DGEM.

Descripción

Concha grande, aplanada, gruesa, ovalada, alargada en dirección umbo-paleal, inequivalva, con la valva derecha algo aplanada y la izquierda más cóncava,

inequilateral, con ornamentación irregular aunque prominente. Umbo no apreciable en los ejemplares disponibles debido al desgaste.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 92.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 130.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 90.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 146.00 mm.

Margen dorsal arqueado y corto que pasa a un margen anterior y otro posterior de arqueado a rectilíneo, tanto el margen anterior como el posterior pueden ser más cortos uno que otro, aunque por lo general son de aproximadamente igual longitud; el margen paleal es arqueado y amplio.

La ornamentación es irregular; la mitad superior de la valva es aplanada en la valva derecha y algo abombada en la izquierda, de lisa a rugosa. La parte inferior de la valva forma cóstulas radiales más o menos marcadas que pueden presentar gruesos nódulos al cruzarse con las líneas concéntricas de crecimiento formándose entre ellas bandas radiales más o menos marcadas sin apenas ornamentación.

Interior de la valva liso. Músculo aductor aproximadamente central, redondeado, grande, único y profundamente marcado. Bordes internos lisos.

Charnela de la valva derecha con un resilifer central profundo, estrecho en su parte dorsal y que se ensancha hacia su parte ventral, siendo el margen inferior redondeado. A cada lado del resilifer aparece un burrelete excavado en la valva izquierda y resaltado en la derecha. En la mitad superior del burrelete se observan las marcas de un ligamento lamelar.

Discusión

Esta especie no presenta problemas de identificación debido a su gran talla, grosor de la concha, ornamentación y charnela característica. De todas maneras la forma y escultura de la especie es muy variable debido a que las especies del

género *Hinnites* viven fijadas al sustrato adaptándose a éste durante la ontogenia, provocando un crecimiento irregular.

Hinnites crispus se diferencia principalmente de *H. ercolanianus* Cocconi, 1873 por su mayor talla, no presentar aurículas visibles en estado adulto, ser de concha más gruesa y con una ornamentación a base de cóstulas radiales con nódulos, según se deduce cuando se comparan con ejemplares del Plioceno inferior de Estepona.

En la actualidad existe una única especie en el Mediterráneo, considerada por Wagner (1991) y Poppe & Goto (1993) perteneciente al género *Hinnites*: *Hinnites distortus* (Da Costa, 1778), que corresponde a una especie de pequeña talla, con aurículas bien diferenciadas, que recuerda más al género *Chlamys* Röding, 1798 que a *Hinnites* propiamente dicho; se diferencia claramente de *Hinnites crispus* por ser de menor talla, de concha mucho más delgada, aurículas mejor diferenciadas, ornamentación basada en cóstulas radiales espinosas y por poseer una valva derecha deformada y una valva izquierda muy similar a *Chlamys*; por lo que es claramente diferenciable de la especie pliocena.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cuenca de Aquitania, Cuenca del Loira (Francia) (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Mioceno medio: Hungría; Polonia (Domènech, 1983); Cuenca de Aquitania, Cuenca del Loira (Francia) (Roger, 1939; Roger *in* Lecointre, 1952; Raffi, 1970; Lauriat-Rage, 1981).

Mioceno superior: Tortonense: Hungría; Polonia (Raffi, 1970; Malatesta, 1974).

Plioceno: Asif Igouzoulem, Djorf el Ihoudi (Marruecos); Umbria (Italia); Portugal (Roger, 1939; Roger *in* Lecointre, 1952; Raffi, 1970; Malatesta, 1974; Domènech, 1983);

Plioceno inferior: Coralline Crag (Reino Unido) (Roger, 1939; Roger *in* Lecointre, 1952; Raffi, 1970; Malatesta, 1974); Anjou, Basse-Loira, Bretaña, Maine (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Cuenca del Ródano, Cuenca del Rosellón (Sur de Francia) (Fontannes, 1882); Astigiana, Bordighera, Piacentino (Brocchi, 1814; Sacco, 1897), Diolo, Montezago, Rio Chero, Rio Stramonte, Rivalta Piacentina (Emilia Occidental) (Raffi, 1970) (Italia); Els Olivets (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984); Molins de Rei, Esplugues (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980); Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Villefranch-sur-Mer (Alpes Marítimos, Francia) (Roger *in* Lecointre, 1952; Raffi, 1970; Malatesta, 1974; Domènech, 1983); Sicilia (Domènech, 1983).

Ecología y paleoecología

Las especies del género *Hinnites* son epifaunales (Domènech, 1983). *Hinnites crispus* es una especie libre nadadora en estado juvenil que se fija por la valva derecha al sustrato en estado adulto, lo que lleva a un desarrollo irregular (Cox, *et al in* Moore, 1969). Las formas vivientes del grupo *Hinnites* están adaptadas a vivir en estado adulto fijadas con la valva derecha a un cuerpo sólido tales como piedras u otras conchas. La especie actual *Hinnites distorta* (Da Costa, 1778) se encuentra desde pocos a 2000 m de profundidad (Malatesta, 1974).

En el Plioceno de Marruecos se encuentra en lumaquelas de pectínidos (Roger *in* Lecointre, 1952). En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas gruesas y conglomerados.

Hinnites ercolanianus Cocconi, 1873

(Lám. 26, figs. 5, 6)

- 1882 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Fontannes, p. 204, lám. 13, figs. 5-7.
- 1897 *Chlamys (Hinnites) ercolanianus* Cocconi. Sacco, p. 12, lám. 3, figs. 1-7.
- 1907 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Almera, p. 215.
- 1939 *Chlamys ercolania* Cocconi. Roger, p. 174, lám. 23, figs. 9, 10.
- 1969 *Chlamys ercolania* Cocconi. de Porta, p. 137.
- 1970 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Raffi, p. 124, lám. 30, figs. 3, 4.
- 1973 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Marasti, p. 103, lám. 22, fig. 11.
- 1974 *Hinnites ercolania* Cocconi. Malatesta, p. 56, lám. 3, fig. 10.
- 1980 *Chlamys (Hinnites) ercolania* Cocconi. Cuenca Anaya, p. 62, lám. 3, figs. 5, 6.
- 1980 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Marasti & Raffi, p. 10.
- 1983 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Domènech, p. 147, lám. 6, figs. 1, 2.
- 1984 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Domènech, p. 10.
- 1984 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Martinell & Domènech, p. 11, lám. 4, fig. 2.
- 1984 *Hinnites ercolanianus* Cocconi. Martinell, *et al*, lám. 4, fig. 10.
- 1987 *Chlamys (Hinnites) ercolania* Cocconi. Ben Moussa, *et al*, p. 117.

Material recogido y citado

Se han recogido 2 valvas derechas y una valva izquierda de Guadalmanza y una valva derecha de un ejemplar juvenil de Padrón, en no muy buen estado de conservación de la colección DGEM.

Domingo de Orueta (1874) cita en los “antiguos tejares de Málaga” *Hinnites* sp. sin justificar a que especie corresponde.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación 2 fragmentos muy erosionados de *H. crispus* del Plioceno de Guadalmanza de la colección DGEM; 2 valvas algo erosionadas de Velerín de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, aplanada, no muy gruesa, ovalada, alargada en dirección umbo-paleal, inequivalva, con la valva derecha algo aplanada y la izquierda más cóncava, inequilateral. Umbo ortogiro, pequeño y puntiagudo y que sobrepasa el margen dorsal de la valva.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 37.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 45.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 31.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 40.00 mm.

A cada lado del umbo presenta una aurícula triangular, con su margen dorsal recto o algo cóncavo, con los márgenes laterales externos ondulados, formando una S muy abierta. La aurícula anterior es mayor que la posterior. En ocasiones la aurícula es cóncava.

De cada lado del umbo parten un margen anterior y otro posterior rectilíneos e inclinados, que al sobrepasar las aurículas se arquean y forman un margen paleal regularmente curvado y amplio. El margen posterior es más corto que el anterior.

La ornamentación consiste en líneas de crecimiento concéntricas que cubren toda la superficie externa de la valva, estas líneas pueden engrosarse llegando a formar lamelas concéntricas más o menos marcadas e irregulares, que pueden cubrir o no la totalidad de la valva. Las lamelas y las líneas de crecimiento pueden estar cruzadas en toda la superficie de la valva o en su mitad inferior por finas estrías radiales. La valva derecha es en su mitad a 1/4 inferior lisa o con sólo estrías radiales. La ornamentación de las aurículas consiste en finas líneas concéntricas cruzadas por estrías radiales.

Interior de la valva lisa. Músculo aductor aproximadamente central, redondeado, grande, único. Bordes internos lisos.

Charnela criptodonta. Sólo es posible describir la charnela de la valva derecha, debido al estado de conservación del material. La valva derecha presenta un resilifer central profundo, triangular y pequeño. A cada lado del resilifer aparece una foseta ligamentaria recta, rectangular que recorre todo el margen dorsal de las aurículas. Bajo las fosetas ligamentarias, a cada lado del resilifer y bajo él aparecen pequeñas elevaciones a modo de dentículos triangulares.

Discusión

H. ercolanianus se diferencia de *H. crispus* por su menor talla, no presentar aurículas bien diferenciadas, ser de concha más frágil y con una ornamentación consistente en líneas de crecimiento concéntricas que cubren toda la superficie externa de la valva que llegan a formar lamelas concéntricas irregulares, cruzadas en toda la superficie de la valva o en su mitad inferior por finas estrías radiales, mientras que *H. crispus* presenta cóstulas radiales con nódulos, según se deduce cuando se comparan ejemplares del Plioceno inferior de Estepona.

La especie actual europea *Hinnites distortus* (Da Costa, 1778), se aproxima a *H. ercolanianus* por su pequeña talla y aurículas bien diferenciadas. Se diferencia claramente de la especie fósil por ser de concha más delgada, poseer una ornamentación basada en cóstulas radiales espinosas y por poseer una valva derecha más diferenciable de la izquierda, por lo que es claramente distinguible de la especie pliocena.

H. ercolanianus es una especie considerada por la mayor parte de los autores (Raffi, 1970; Ben Moussa, *et al*, 1987) como típicamente del Plioceno mediterráneo, aunque Sacco (1897) y Marasti (1973) citan una variedad de ella en el Burdigaliense (Mioceno inferior) de Colli Torinesi y Baldissero (Italia) y por Glibert (1943) en el Mioceno superior de Bélgica; de todas formas, alcanza su máxima repartición en el Plioceno (Ben Moussa, *et al*, 1987).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Burdigaliense: Baldissero, Colli Torinesi (Italia) (Sacco, 1897; Marasti, 1973).

Mioceno medio: Serravaliense: Turín (Italia) (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Bélgica (Malatesta, 1974; Domènech, 1983; Ben Moussa, *et al*, 1987). Tortonense: T. Stirone (Italia) (Marasti, 1973).

Plioceno: Marruecos; Cuenca del Ródano, Cuenca de Rosellón (Francia); Levante español; Portugal (Malatesta, 1974; Domènech, 1983; Ben Moussa, *et al*, 1987); Bordighera, Fra Cazzola, Traversetolo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Saint-Restitut (Cuenca del Ródano), Cuenca de Rosellón (Sur de Francia) (Fontannes, 1882; Roger, 1939); Castell'Arquato, Montezago, Rio Madolo (Traversetolo) (Emilia occidental, Italia) (Raffi, 1970), Astigiana, Piacentino, Savona, Savona Fornaci, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897; Roger, 1939), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Els Olivets (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Espluges, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980; Martinell, *et al*, 1984), Las Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), Padrón, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Peistoceno inferior: Gallina (Calabria, Italia meridional) (Roger, 1939; Raffi, 1970; Marasti, 1973; Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

La especies del género *Hinnites* son epifáunicas y sésiles en estado adulto, viven fijadas al sustrato por la valva derecha (Cox, *et al in* Moore, 1969; Domènech, 1983). Malatesta (1974) indica que la única especie actual del género en los mares europeos se encuentra desde pocos a 2000 m de profundidad.

En el Plioceno inferior del Baix Ebre (Tarragona) se encuentra en conglomerados (Martinell & Domènech, 1984); en Italia en arcillas azules (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897). En los afloramientos del área de Estepona se encuentra en arenas gruesas y arenas con conglomerados.

Género *Macrochlamys* Sacco, 1897

(Tipo: *Ostrea latissima* Brocchi, 1814)

Macrochlamys latissima Brocchi, 1814

(Lám. 25, figs. 5, 6)

1814 *Ostrea latissima* Brocchi. Brocchi, p. 581.

1873 *Pecten latissima* (Brocchi). Orueta, p. 8.

1882 *Pecten latissimus* (Brocchi). Fontannes, p. 185, lám. 12, fig. 1.

1892 *Pecten latissimus* (Brocchi). Bertrand & Kilian, p. 482.

1892 *Pecten (Chlamys) latissimus* (Brocchi). Mallada, p. 235.

1897 *Chlamys (Macrochlamys) latissima* (Brocchi). Sacco, p. 32, lám. 9, fig. 5, lám. 10, figs. 1-10.

1939 *Chlamys latissima* (Brocchi). Roger, p. 37, lám. 18, fig. 1, lám. 19, fig. 1, lám. 28, fig. 1.

1952 *Pecten (Chlamys) latissimus* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 26, fig. 8.

1960 *Chlamys latissima* (Brocchi). Csepregy-Meznerics, p. 33, láms. 30, 31.

1969 *Chlamys (Macrochlamys) latissima* (Brocchi). Cox, *et al in* Moore, p. N358, fig. C81,1.

1969 *Chlamys latissima* (Brocchi). de Porta, p. 137.

1974 *Chlamys (Gigantopecten) latissima* (Brocchi). Malatesta, p. 51, lám. 4, fig. 4.

1980 *Oopecten (Gigantopecten) latissimus* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 53, lám. 1, figs. 4, 5.

1980 *Chlamys (Macrochlamis) latissima* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 10.

1983 *Chlamys (Macrochlamys) latissima* (Brocchi). Domènech, p. 138, lám. 6, fig. 5.

1984 *Chlamys (Macrochlamys) latissima* (Brocchi). Domènech, p. 10.

1987 *Gigantopecten latissimus latissimus* (Brocchi). Ben Moussa, *et al*, p. 119.

1987 *Gigantopecten latissimus latissimus* (Brocchi). Freneix, *et al*, p. 31, lám. 8, figs. 1-3.

1993 *Macrochlamys latissima* (Brocchi). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.

Material recogido y citado

Se ha encontrado un fragmento de gran talla de Guadalmansa, mal conservado de la colección DGEM; 1 valva derecha de Velerín de la colección VL.

Citada en el Plioceno inferior de “los antiguos tejares de Málaga” (Orueta, 1873; Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), El Palo (Málaga) (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892) y Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993).

Material de comparación

Se comparó con un ejemplar de gran talla (diámetro umbo-paleal: 198.00 mm, diámetro antero-posterior: 213.00 mm), con las dos valvas articulada y en buen estado de conservación del Plioceno inferior de Playa Burriana (Nerja) perteneciente a la colección del Patronato de la Cueva de Nerja (Nerja).

Descripción

Concha de gran talla, no muy convexa, gruesa, robusta, aproximadamente equivalva y equilateral, pectiniforme, más ancha que alta. Umbo ortogiro, pequeño y muy curvado, de manera que sólo es visible en vista dorsal.

Diámetro antero-posterior medido: 175.00 mm; diámetro umbo-paleal medido: 165.50 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior rectilíneos, ligeramente cóncavos, inclinados, siendo el posterior de aproximadamente igual longitud que el anterior; ambos márgenes se arquean para formar un margen paleal amplio y regularmente curvado.

La ornamentación consta de 6 cóstulas radiales aplanadas, cuadrangulares, espaciadas de forma regular, la anchura de las cóstulas aumenta hacia el centro de la valva, hacia los márgenes las cóstulas se atenúan. A cada lado de las cóstulas primarias, se forman finas cóstulas secundarias, de manera que hasta 5 de ellas cubren el espacio intercostal. El espacio intercostal es amplio, siendo mayor hacia el centro de la valva, hacia el umbo es más profundo que hacia el margen paleal y su contorno es cuadrangular. En los ejemplares adultos, tanto el contorno del espacio intercostal como el de las cóstulas se suavizan, pasando de cuadrangular a casi ampliamente ondulado. Toda la superficie de la valva se encuentra cubierta de finas líneas concéntricas de crecimiento que se hacen más marcadas en la parte más adulta de la valva.

Aurículas grandes, aproximadamente iguales, triangulares, con los márgenes dorsales rectos a convexos. La aurícula posterior presenta el margen lateral inclinado hacia el umbo. La anterior presenta un seno bisal poco profundo y pequeño, en forma de C muy abierta, casi inexistente, más marcado en los estadios juveniles. La ornamentación de las aurículas consiste en líneas concéntricas de crecimiento más marcadas que las que cubren la superficie de la valva. Área bisal mal definida con líneas de crecimiento concéntricas. No presentan ctenolium.

Las cóstulas se reflejan internamente, más marcadas a partir de la mitad inferior de la valva. Impresión muscular única, posterior, grande y circular que se dispone bajo la aurícula posterior. Línea paleal situada a la mitad de la altura de la valva y que sigue el margen ventral.

Charnela criptodonta, robusta. Valva derecha con un resilifer triangular y profundo; de cada lado de éste parte dorsalmente una foseta ligamentaria que recorre toda la aurícula y que se eleva sobre la superficie de la valva. Sobre la foseta, el margen dorsal de la aurícula forma un reborde grueso. A cada lado del resilifer, en su parte inferior, aparece una pequeña foseta triangular, poco profunda. Esta foseta se encuentra sobre una zona triangular, algo elevada que se delimita dorsalmente por fosetas poco profundas y alargadas situadas bajo la foseta ligamentaria y hacia la mitad de su longitud.

Discusión

La especie *M. latissima* es el tipo del género *Macrochlamys* Sacco, 1897, correspondiendo claramente el ejemplar malacitano con el figurado por Sacco (1897) y con la figura que ilustra Cox, *et al in* Moore (1969) para el género. El género *Gigantopecten* Rovereto, 1899 y *Macrochlamis* Cox, *et al in* Moore, 1969 son sinónimos del anterior.

Cox, *et al in* Moore (1969) indican que el hecho de que *M. latissima* presente una valva izquierda algo más convexa que la derecha es un carácter variable.

Algunos autores (Ben Moussa, *et al*, 1987; Freneix, *et al*, 1987), separan la subespecies *M. latissima latissima* (Brocchi) de *M. latissima nodosiformis* (Serres *in* Pusch) por la presencia en ésta última de una ornamentación a base de nódulos en las cóstulas, separándolas en una forma típica del Mioceno (*M. latissima nodosiformis*) de la del Plioceno mediterráneo (*M. latissima latissima*). Según se puede comprobar en la bibliografía, ambas formas aparecen en los depósitos del Plioceno mediterráneo, correspondiendo la forma *nodosiformis* a ejemplares juveniles de la especie. Además, algunos ejemplares recogidos en el Plioceno malacitano presentan nódulos esféricos poco desarrollados, si bien, otros no los presentan.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Ottiglio (Casalese), Rosignano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno inferior: Cuenca del Ródano (Sur de Francia) (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Serravaliense: Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Polonia; Cuenca del Loira, Aquitania (Francia); Portugal;

Cerdeña; España; Azores (Malatesta, 1974; Freneix, *et al*, 1987); Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno medio: Marruecos; Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Polonia; Cuenca del Loira, Aquitania (Francia); Italia; Cerdeña; Malta; Portugal (Domènech, 1983; Ben Moussa, *et al*, 1987). Serravaliense: Albugnano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno superior: Tortonense: Sur de Marruecos atlántico (Ben Moussa, *et al*, 1987); Leitha (Hungría) (Csepregy-Meznerics, 1960); Montegibbio, S. Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897); Portugal (Ben Moussa, *et al*, 1987). Messiniense: Melilla; Boudinar (NE Marruecos); Figalo, Sidi Mahdjoub, Aïn ed Dehanne, Le Murdjadjo, Terziza (Oranie, Argelia occidental) (Ben Moussa, *et al*, 1987; Freneix, *et al*, 1987).

Plioceno: Tetuán, Boudinar (Marruecos mediterráneo), Tamar, Sidi Azzou, Oued Tensift (Marruecos atlántico); Túnez; Siria; SE de Francia; Levante español; (Malatesta, 1974; Domènech, 1983; Ben Moussa, *et al*, 1987); Crete Sanesi (Brocchi, 1814), Bordighera, Borgetto, Santo Spirito (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Cuenca del Rodano, Rosellón (Sur de Francia) (Fontannes, 1882); Valle de Andona (Brocchi, 1814), Albenga, Astigiana, Borzoli, Piacentino, Rio Torsero (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Els Olivets, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona), Les Carts, Sans (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1980); Marruecos (Roger, 1939; Csepregy-Meznerics, 1960); Playa Burriana (Nerja) (Guerra-Merchán, *et al*, 1993); “Tejares de Málaga” (Orueta, 1873; Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), El Palo (Málaga) (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892); Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados; en el Serravaliense en facies pelítico conglomeráticas; en el Tortoniense en facies pelítico profundas y arcillas y en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arcillas azules (Sacco, 1897).

En el Alt Empordà (Girona) aparece en arenas gruesas (Domènech, 1983), así como en los “antiguos Tejares de Málaga” (Bertrand & Kilian, 1892) y en los afloramientos de Estepona y Nerja (Málaga).

El grosor de la concha, así como su frecuencia en facies de arenas gruesas indica que la especie debía de estar adaptada a ambientes marinos poco profundos y muy próximos a la costa (Malatesta, 1974; Domènech, 1983). En el Alt Empordà aparece en dos puntos que pueden relacionarse con ese tipo de ambientes (Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià y Els Olivets) (Domènech, 1983).

La especie parece ser habitaba en medios litorales poco profundos, la concha adulta vivía inmóvil sobre fondos sedimentarios, mientras que las formas juveniles podrían ser libre nadadoras (Ben Moussa, *et al*, 1987).

Género *Flexopecten* Sacco, 1897

(Tipo: *Ostrea flexuosa* Poli, 1795)

Flexopecten flexuosa (Poli, 1795)

(Lám. 28, figs. 1-4)

1897 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Sacco, p. 40, lám. 12, figs. 24-34.

1939 *Chlamys flexuosa* (Poli). Roger, p. 76, lám. 8, figs. 3-12, lám. 9, fig. 11, lám. 10, fig. 12.

1952 *Chlamys flexuosa* (Poli). Roger *in* Lecoindre, p. 53.

1969 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Cox, *et al in* Moore, p. N357, fig. C79, 2.

- 1970 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Annoscia, p. 223.
- 1973 *Flexopecten flexuosus* (Poli). Ruggieri, p. 161.
- 1974 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Malatesta, p. 49, lám. 3, fig. 5.
- 1980 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Marasti & Raffi, p. 10.
- 1981 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). de Porta & Martinell, p. 9.
- 1982 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Andrés Galache, p. 150, lám. 3, figs. 12, 13.
- 1984 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). González Delgado, *et al*, p. 21.
- 1988 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1990 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Sabelli, *et al*, p. 83, 292.
- 1991 *Flexopecten flexuosus* (Poli). Wagner, p. 35, lám. 5, figs. 6, 7.
- 1992 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Cavallo & Repetto, p. 188, fig. 553.
- 1993 *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.
- 1993 *Chlamys flexuosa* (Poli). Poppe & Goto, p. 61, lám. 8, fig. 1.

Material recogido y citado

Se ha estudiado un ejemplar fragmentado de Velerín de la colección DGEM y 2 valvas derechas de Velerín de la colección VL, de las que sólo una conserva una aurícula posterior y se encuentran en mal estado de conservación.

Ha sido citada anteriormente en el Plioceno inferior de Nerja por Guerra-Merchán, *et al* (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Bonares (Huelva), Las Corralizas (Almería), Valle Botto, Baldichieri-Monale (Asti, Italia) de la colección JM; 3 ejemplares completos actuales de las costas de Málaga de la colección VL; 8 ejemplares completos del Norte de Marruecos, 1 ejemplar actual de *F. flexuosus pyxoidens* Locard procedente de Cádiz, 2 ejemplares actuales de *Camptonectes tigrinus* (Müller) de Islandia, 4 ejemplares actuales de

Proteopecten glaber de Venecia (Italia), 2 de la misma especie procedentes de Málaga y 1 de Huelva de la colección RM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, pectiniforme, poco convexa, aproximadamente igual de ancha que de alta, gruesa, robusta, inequivalva e inequilateral. Umbo pequeño, puntiagudo que sobrepasa el margen dorsal de las aurículas, ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 25.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 23.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 22.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 19.50 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior cóncavos, que se arquean hacia la mitad de la altura de la valva para formar un margen ventral amplio y curvado. En ocasiones el margen ventral continúa su crecimiento de forma perpendicular a la superficie de la valva, provocando un reborde que da la impresión de que las valvas se cierran como una caja.

La ornamentación consiste en 6 cóstulas radiales amplias que pueden estar divididas en 2, las cóstulas se encuentran cubiertas por finas estrías radiales que no cubren el espacio intercostal, en él sólo se observan finísimas líneas de crecimiento concéntricas.

Aurícula posterior triangular, con una ornamentación consistente en líneas concéntricas de crecimiento. La aurícula derecha no puede ser descrita por aparecer siempre fragmentada. Ctenolium con 5-7 dentículos que se observan externamente.

En el interior de la valva se reflejan las cóstulas externas. No se observan otras características debido al estado de conservación de los ejemplares.

Charnela criptodonta. La charnela de la valva derecha presenta en su centro un resílium pequeño y triangular. Posteriormente a él parte una foseta ligamentaria

estrecha que se abre y se inclina hacia el margen (es de suponer la presencia de otra foseta ligamentaria anterior al resilifer). Bajo la foseta ligamentaria, la superficie interna de la aurícula se encuentra cubierta por comatas a todo lo ancho del resilifer, y delimitadas ventralmente por un dentículo amplio y poco pronunciado.

Discusión

De la comparación con ejemplares del Plioceno inferior de Bonares (Huelva), Almería y Asti (Italia) de la misma especie, se observa que la especie presenta una única impresión del músculo aductor, circular, pequeña, situada bajo la aurícula posterior. Línea paleal paralela al margen ventral y aproximadamente ubicada a la mitad de la altura de la valva. Aurículas triangulares, la anterior mayor que la posterior. La anterior presenta 6 cóstulas radiales cubiertas de lamelas concéntricas, gruesas, que coinciden con las líneas de crecimiento, éstas lamelas sobrepasan el margen dorsal. Seno bisal en U cerrado profundo. Área bisal estrecha, aunque bien marcada, con lamelas concéntricas de crecimiento. La aurícula posterior presenta 5 cóstulas radiales muy finas, cruzadas por líneas concéntricas que forman un reticulado. La charnela de la valva derecha presenta un resilifer central, triangular y pequeño, de cada lado y recorriendo todo el margen dorsal de las aurículas, parte una foseta ligamentaria, delgada, rectilínea, que se inclina y ensancha hacia los márgenes laterales de la aurículas, bajo las fosetas ligamentarias, se define un área triangular, a toda la altura del resilifer, a cada lado del éste aparece un dentículo triangular, también recubierto por las comatas, siendo el anterior algo mayor que el posterior. La charnela de la valva izquierda es idéntica a la de la derecha, diferenciándose sólo en el hecho de no presentar dentículos.

De la comparación con ejemplares actuales de la misma especie se observa que en ellos, las cóstulas de la valva derecha suelen estar bipartidas y ser más o menos pronunciadas, pero siempre menos marcadas que en la valva izquierda, donde generalmente se forma una cóstula secundaria en el espacio intercostal que puede ser liso o estar cubierto de finísimas cóstulas radiales. El margen ventral puede estar crenulado externamente.

La subespecie actual *F. flexuosus pyxoidens* Locard, 1888 presenta cóstulas radiales más amplias y de perfil cuadrangular, muy similares a los ejemplares del Plioceno malacitano.

Al comparar con ejemplares actuales de *Flexopecten glaber* (Linné, 1758) se diferencian en que esta última presenta 12 cóstulas menos marcadas, con tendencia a dividirse en la valva izquierda, finas estrías radiales en el espacio intercostal, seno bisal abierto, en L invertida y poco profundo y margen paleal crenulado o estriado. La especie *F. flexuosa* presenta siempre una morfología más constante en el amplio espacio intercostal que *F. glaber*.

Ejemplares de *F. flexuosa* que presentan las cóstulas poco marcadas y de perfil amplio, pueden confundirse con la especie *Camptonectes tigrinus* (Müller). Ésta es una especie de menor talla, cóstulas poco pronunciadas o inexistentes, cuando presenta costulación ésta se divide en finísimas cóstulas secundarias que cubren toda la valva (incluso el espacio intercostal), las cóstulas se cruzan con finas estrías radiales; la aurícula anterior es mucho mayor que la posterior, casi inexistente, y con estrías radiales bien visibles, seno bisal en V no muy profunda, mientras que en *F. flexuosa* las aurículas son aproximadamente iguales y con una ornamentación bien distinta a *C. tigrinus*. Las características diferenciales de estas dos especies son además las que diferencian los dos géneros.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Tortonense: Portugal; Mediterráneo (Roger *in* Lecoivre, 1952).

Plioceno: Túnez; Argelia; Francia; Portugal; Chipre (Malatesta, 1974); Bordighera, Bussana (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Astigiana, Piacentino, Ventimiglia, Villalvernia (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Emilia (Annoscia, 1970) (Italia); Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Huelva, Valle del Guadalquivir) (Andrés Galache, 1982;

González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Cava Bruno (Venosa), Calabria, Roma, Sicilia (Italia) (Annoscia, 1970); Taranto, Istmo de Corinto (Roger, 1939).

Pleistoceno: Castrovillari, Livorno, Matera, Sicilia (Italia) (Annoscia, 1970).

Pleistoceno inferior: Oued Tanani, Cap Rhir (Marruecos Atlántico) (Roger *in* Lecointre, 1952; Annoscia, 1970); Casa Schifo (Gela, Sicilia) (Ruggieri, 1973); Gravina (Puglia), Istmo de Corinto, Sicilia, Taranto (Annoscia, 1970).

Pleistoceno:Tyrrheniense: Vilassar de Mar (Barcelona), Cala Font (Cap de Salou, Tarragona) (de Porta & Martinell, 1981).

Actualidad: Gibraltar, Oeste del Mediterráneo, Madeira, Cabo Verde (Wagner, 1991; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En los depósitos pliocenos de Málaga se ha encontrado en arenas gruesas. En el Tyrrheniense catalán aparece en niveles de arenas gruesas con fauna bien conservada y con claras evidencias de transporte. En estos afloramientos cabe destacar la presencia de *Meandropolydora* sp. (traza atribuida a la actividad perforante de anélidos) sobre las conchas, fundamentalmente en el afloramiento de Vilassar de Mar (de Porta & Martinell, 1981).

En el Plioceno inferior de Ventimiglia (Italia) se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1897).

La especie en la actualidad es epifaunal filtradora (Castaño, *et al*, 1988). Según Poppe & Goto (1993) habita fondos de arenas, fangos y gravas entre 30 y 250 m de profundidad. Malatesta (1974) le da una batimetría de pocos a 50 m de

profundidad en fondos fangosos y arenosos y en el Mediterráneo habita en zonas de corales y algas entre 0-30 m de profundidad.

Género *Delectopecten* Stewart, 1930

(Tipo: *Pecten (Pseudamussium) vancouverense* Whiteaves, 1893)

Delectopecten similis (Laskey, 1811)

(Lám. 27, figs. 1-10)

1892 *Pecten similis* (Laskey). Lévy y Bergeron, p. 289.

1892 *Pecten similis* (Laskey). Mallada, p. 236.

1980 *Chlamys (Palliolium) similis* (Laskey). Sacco, p. 45, lám. 8, figs. 19-25.

1907 *Chlamys (Palliolium) similis* (Laskey). Cerulli-Irelli, p. 98, lám. 6, figs. 10-13.

1917 *Pecten similis* (Laskey). Orueta, p. 417.

1939 *Chlamys similis* (Laskey). Roger, p. 215, lám. 27, fig. 12.

1980 *Palliolium (Delectopecten) similis* (Laskey). Cuenca Anaya, p. 59, lám. 2, figs. 11, 12.

1980 *Palliolium (Delectopecten) simile* (Laskey). Marasti & Raffi, p. 10.

1990 *Hyalopecten (Similipecten) similis* (Laskey). Sabelli, *et al*, p. 83, 291.

1992 *Hyalopecten (Similipecten) similis* (Laskey). Consignani, *et al*, fig. 285.

1993 *Similipecten similis* (Laskey, 1811). Poppe & Goto, p. 71, lám. 10, fig. 8.

Material recogido y citado

Se ha recogido 1 valva derecha de Padrón, 5 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Velerín muy erosionadas y 2 valvas izquierdas de Parque Antena de la colección DGEM; 2 valvas derechas y 2 valvas izquierdas de Parque Antena de la colección VL en muy buen estado de conservación.

Ha sido citada para el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Málaga) (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares bien conservados de *D. similis* del Plioceno inferior de Ravin Bente Farine (Nefiach), Perrera (Millas) (Rosellón, Francia) y Asilah (Marruecos) de la colección JM; con ejemplares de *Palliolium excisum* (Bronn, 1831) del Plioceno inferior de Parque Antena de la colección VL; Nidolères, Ravin Bente Farine (Nefiach), Perrera (Millas) (Rosellón, Francia); Autovía de Niebla, Bonares, Lucena (Huelva, España) y Asilah (Marruecos) de la colección JM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, oval-circular, algo oblicua, frágil, transparente, inequilateral, prácticamente equivalva, convexa. Umbo pequeño, poco convexo, que sobrepasa el margen dorsal, ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 65.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 60.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 30.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 35.00 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior que es rectilíneo y uno posterior que es convexo y aproximadamente la mitad de largo que el anterior, forma un ángulo amplio al unirse al margen ventral, este ángulo es más corto y menos amplio que el que forma el margen anterior. El margen anterior es amplio y regularmente arqueado.

La superficie de la concha es lisa, cerca del umbo se puede observar al binocular, finísimas líneas concéntricas de crecimiento. De la coloración sólo son apreciables manchas blancuzcas alargadas dispuestas radialmente en toda la superficie de la concha.

Aurícula anterior mayor que la posterior, triangular, con el margen anterior redondeado y cuya ornamentación consta de líneas de crecimiento bien marcadas. Seno bisal en forma de U, pequeño y abierto. Área bisal muy estrecha, triangular, deprimida y con finas líneas concéntricas de crecimiento. La aurícula posterior es

recta dorsalmente y posteriormente convexa, apenas diferenciable del margen posterior de la valva, la superficie de la aurícula es lisa.

Interior de la concha liso. Impresión muscular única, tenue, circular y bajo la aurícula posterior. Línea paleal paralela al margen ventral y próxima a él. No se observa el ctenolium.

Charnela criptodonta, en su centro aparece un resilifer triangular, profundo y amplio, de cada lado y recorriendo el margen dorsal de la aurícula aparece una foseta ligamentaria alargada, recta dorsalmente y arqueada ventralmente, más ancha hacia el centro y con crura cardinal a modo de estrías verticales bien marcadas, corta y regulares, a cada lado de ellas.

Discusión

La especie *D. similis* ha sido incluída en distintos géneros tales como *Palliolum* Monterosato, 1884, *Hyalopecten* Verril, 1897 y *Similipecten* Winckworth, 1932. El género *Similipecten*, cuyo tipo es la especie en estudio, es un sinónimo válido del género *Delectopecten* Stewart, 1930, aceptando este último por ser el primero en describirse (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaugt, 1989). Cerulli-Irelli (1907) incluye a la especie en estudio en el género *Palliolum*, cuyas especies se caracterizan por presentar un finísimo reticulado en su superficie externa o bien finas estrías radiales que pueden sólo aparecer hacia los márgenes; la ornamentación de las valvas derecha e izquierda son distintas, la aurícula posterior puede estar o no delimitada. Por el contrario en *Delectopecten* la escultura es generalmente reticulada o falta (cosa que nunca ocurre en *Palliolum*) y la aurícula posterior no se encuentra delimitada. También pueden presentar valvas con ondulaciones como ocurre en la especie *D. vitreus* (Gmelin, 1791) (lo que la diferencia de *D. similis*) aunque son muy tenues o faltan; coincide con *Palliolum* en que la charnela presenta pequeñas cruras cardinales a cada lado de la foseta ligamentaria. Consignani, *et al* (1992) y Sabelli, *et al* (1990) la encuadran en el

género *Hyalopecten* y el subgénero *Similipecten*, lo que considero un error ya que *Similipecten* es un sinónimo de *Delectopecten*. *Hyalopecten* difiere de *Delectopecten* en presentar las valvas fuertemente onduladas concéntricamente y una ornamentación a base de finas estrías radiales; coinciden en una aurícula posterior no delimitada en la valva derecha.

Al comparar los ejemplares del Plioceno malacitano con los procedentes de otras cuencas pliocénicas, así como con ejemplares actuales no se aprecian diferencias significativas.

La especie actual *D. vitreus* se diferencia de *D. similis* en presentar un ctenolium con finos dientes a lo largo de su margen interno y una ornamentación consistente en 2-3 cóstulas constituídas por finos tubérculos. La microescultura continua en las aurículas, excepto en la anterior de la valva derecha, la cual posee 5-6 cóstulas compuestas de tubérculos a modo de escalera (Wagner, 1991).

Otra especie afín a *D. similis* es *P. incomparabile* (Risso, 1826), cuyas diferencias se comentan en la discusión sobre esta última especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Cuenca de Aquitania, Clermont (Landes) (Francia) (Roger, 1939).

Mioceno superior: Tortonense: Polonia (Roger, 1939).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Plioceno inferior: Coralline Crag (Reino Unido); Bélgica (Roger, 1939); astigiana, Canavese, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona, Málaga) (España).

Actualidad: Atlántico: sur de Islandia y norte de Noruega al sur de Angola, Canarias, Madeira; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Cossignani, *et al*, 1992; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

D. similis habita en la actualidad cerca de la costa sobre fondos de arenas y gravas finas entre 4-250 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Roger (1939) indica que vive sobre fondos coralinos hasta los 500 m de profundidad, también dragada en las zonas abisales de las Antillas.

En los afloramientos del Plioceno de Málaga, la especie aparece en arenas finas y gruesas y en los yacimientos pliocenos de Monte Mario (Roma, Italia) también se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Género *Pallium* Monterosato, 1884

(Tipo: *Pecten incomparabile* Risso, 1826)

Subgénero *Pallium* Monterosato, 1884

Pallium (Pallium) incomparabile (Risso, 1826)

(Lám. 28, figs. 5-7)

1897 *Chlamys (Pallium) incomparabilis* (Risso). Sacco, p. 45.

1907 *Chlamys (Pallium) incomparabilis* (Risso). Cerulli-Irelli, p. 97, lám. 6, fig. 9.

1939 *Chlamys incomparabilis* (Risso). Roger, p. 204, lám. 20, fig. 7, lám. 21, fig. 2.

1980 *Pallium (Pallium) incomparabile* (Risso). Cuenca Anaya, p. 58.

1980 *Pallium (Pallium) incomparabile* (Risso). Marasti & Raffi, p. 10.

1981 *Pallium (Pallium) incomparabile* (Risso). Robba, p. 101.

1986 *Pallium incomparabile* (Risso). Salas & Sierra, p. 192.

1990 *Pallium incomparabile* (Risso). Sabelli, *et al*, p. 83, 291.

1992 *Pallium incomparabile* (Risso). Cossignani, *et al*, fig. 286.

1993 *Pallium incomparabile* (Risso). Poppe & Goto, p. 66, lám. 9, fig. 11.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha de Padrón, con la aurícula anterior rota de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha podido comparar con 1 valva izquierda con la aurícula posterior algo fragmentada de *Palliolum excisum* (Bronn, 1831) del Plioceno de Parque Antena (Málaga) de la colección VL; 2 ejemplares actuales procedentes de Islandia y 1 de Málaga de *P. tigrinus* (Müller, 1776) de la colección RM.

Descripción

Concha pequeña, frágil, translúcida, oval-redondeada, algo más alta que ancha, poco convexa, inequilateral e inequivalva. Umbo pequeño, ortogiro, que sobrepasa ligeramente el margen dorsal de las aurículas.

Diámetro antero-posterior medido: 85.00 mm; diámetro umbo-paleal medido: 90.00 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y un margen posterior aproximadamente iguales, ligeramente convexos, que se unen al margen ventral formando un ángulo amplio. El margen ventral es perfectamente arqueado.

La superficie externa de la valva presenta una ornamentación a base de finísimas estrías radiales que aparecen algo por encima de la mitad de la valva y sólo visibles al binocular, dichas estrías son irregulares y se hacen más marcadas hacia el margen ventral, se continúan por los márgenes anterior y posterior, llegando hasta las aurículas recubriéndolas en su totalidad. Estas estrías se cruzan con finas

líneas concéntricas de crecimiento formando en las aurículas un reticulado visible al binocular. En la parte lisa de la valva en ocasiones, y sólo visibles al binocular, se observan finas líneas concéntricas de crecimiento.

Aurícula anterior mayor que la posterior. La aurícula posterior presenta 5 cóstulas cubiertas por finas estrías que también cubren el espacio intercostal; al cruzarse con las líneas de crecimiento las cóstulas forman escamas a modo de tejas, algo elevadas, hacia el margen posterior de la valva. Por encontrarse rota la aurícula derecha no se pueden describir el seno ni el área bisal.

El interior de la valva es liso. La línea paleal se encuentra situada hacia la mitad de la concha. No se aprecia el músculo aductor.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta en su centro un resilifer triangular amplio, grande, de ángulos redondeados y profundo, a cada lado existe una foseta ligamentaria alargada, estrecha y profunda que llega al final del margen dorsal de la aurícula, bajo ella y en toda su longitud aparece una crura bien marcada, al final de ésta, cuando llega al resilifer, aparecen dos dentículos triangulares, grandes, fuertes y bien desarrollados.

Discusión

Especie similar es *Delectopecten similis* (Laskey, 1811) también presente en el Plioceno malacitano, la cual se diferencia de *P. incomparabile* por presentar márgenes anterior y posterior desiguales, concha lisa y no estriada como *Palliolum* y una charnela claramente diferente con una crura sólo localizada hacia el centro de la foseta ligamentaria y por no presentar dentículos bien desarrollados a cada lado del resilifer. Las características que diferencian los dos géneros se comentan en la discusión de la especie *D. similis*.

Poppe & Goto (1993) figuran una valva izquierda de *P. incomparabile* y otra de la especie afín *P. striatum*. Según se deduce de las figuras y comentarios de estos autores, ésta última especie presenta una aurícula posterior más pequeña que la anterior con respecto a *P. incomparabile* y la superficie de la valva cubierta de

hasta 72 cóstulas radiales finas que parecen partir del umbo, bien visibles a simple vista, mientras que la especie en estudio sólo presenta cóstulas en las aurículas y las estrías radiales que cubren la superficie de la valva no son visibles sin el binocular. Las dimensiones de *P. striatus* son mayores.

Otra especie afín es *P. tigrinum* (Müller, 1776) que, según se deduce de la comparación con ejemplares actuales, es de mayor talla, con cóstulas más o menos bien marcadas que pueden formar finas cóstulas secundarias y finísimas líneas concéntricas, el margen ventral es crenulado por las terminaciones de las cóstulas o estrías radiales, la aurícula anterior es mucho mayor que la posterior, que es casi inapreciable y ornamentada con estrías radiales bien visibles.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Génova (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897)

Plioceno inferior: Astigiana, Borzoli (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897), Liguria occidental (Robba, 1981) (Italia); Baix Llobregat (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1980), Parque Antena (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Actualidad: Atlántico: Islandia, Noruega, Islas Británicas al sur de Senegal, Canarias, Azores; Mediterráneo (Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad *P. incomparabile* es una especie suspensívora, epibionte, que vive fijada por el biso, y habita biocenosis coralígenas (Robba, 1981). Poppe & Goto (1993) indican que habita sobre todo tipo de fondos entre 10-250 m de profundidad, aunque en el Mediterráneo se ha recolectado a 2000 m de profundidad; aunque Roger (1939) también la cita en biocenosis coralígenas.

En el Plioceno de Málaga se ha encontrado en arenas y en el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) también está citada en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Subgénero *Lissochlamys* Sacco, 1897

(Tipo: *Pecten excisus* Bronn, 1831)

Palliolum (Lissochlamys) excisum (Bronn, 1831)

(Lám. 28, figs. 8-11)

1897 *Chlamys (Lissochlamis) excisa* (Bronn). Sacco, p. 46, lám. 13, figs. 26-28.

1939 *Chlamys excisa* (Bronn). Roger, p. 88, lám. 12, figs. 4-7, lám. 21, fig. 1.

1952 *Chlamys excisa* (Bronn). Roger in Lecointre, p. 54, lám. 15, figs. 8-11.

1969 *Palliolum (Lissochlamis) excisum* (Bronn). Cox, et al in Moore, p. N357, fig. C76, 6.

1969 *Chlamys excisa* (Bronn). de Porta, p. 137.

1979 *Palliolum (Lissochlamys) excisum (Bronn)*. de Porta, p. 370, lám. 1, figs. 1-5.

1980 *Palliolum (Lissochlamis) excisum* (Bronn). Marasti & Raffi, p. 10.

1982 *Palliolum (Lissochlamis) excisum* (Bronn). Andrés Galache, p. 133, lám. 3, figs. 1-3.

1984 *Palliolum (Lissochlamis) excisum* (Bronn). González Delgado, et al, p. 20.

1992 *Lissochlamys excisum* (Bronn). Cavallo & Repetto, p. 190, fig. 561.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva izquierda de Parque Antena, con la aurícula posterior algo fragmentada, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares del Plioceno inferior de la misma especie de Nidolères, Ravin Bente Farine (Nefiach) (Rosellón, Francia), Autovía de Niebla, Bonares, Lucena (Huelva, España), Asilah (Marruecos), de la colección JM; 1 valva derecha del Plioceno de Padrón (Estepona, Málaga) de *P. incomparabile*, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, ovalada, aplanada, algo más alta que ancha, frágil, inequivalva, siendo la valva posterior más convexa que la anterior e inequilateral. Umbo pequeño, ortogiro, que sobrepasa los márgenes dorsales de las aurículas. Los ejemplares juveniles son translúcidos.

Diámetro antero-posterior medido: 45.00 mm; diámetro umbo-paleal medido: 46.00 mm.

Superficie de la valva cubierta por finas estrías radiales que se cruzan con delicadas líneas de crecimiento concéntricas, formando un fino reticulado, que en el adulto sólo es visible hacia los bordes anterior y posterior.

Aurículas desiguales en la valva derecha, la anterior más larga que la posterior, en la valva izquierda las aurículas son aproximadamente iguales. La ornamentación de las aurículas es igual a la de la superficie de la valva, manteniéndose dicha escultura en el adulto.

Interior de la valva liso. Impresión del músculo aductor única, circular, pequeña y que se sitúa bajo la aurícula posterior.

Charnela criptodonta. En el ejemplar que ha aparecido en el Plioceno malacitano se halla muy estropeada y sólo se puede distinguir un resilifer central, triangular y poco profundo.

Discusión

Lissochlamys Sacco, 1897 es un subgénero fósil del género *Palliolium* Monterosato, 1884, que se diferencia del género en presentar una valva izquierda convexa y una valva derecha aplanada, aurícula anterior mayor que la posterior y ornamentadas por fuertes cóstulas radiales; el subgénero aparece en el Mioceno inferior y se extingue en el Plioceno superior (Cox, *et al in* Moore, 1969).

P. (L.) excisum se diferencia de *P. incomparabile* (Risso) en su mayor talla, poseer una valva izquierda más convexa que la derecha y la superficie de la valva cubierta por finas estrías radiales que se cruzan con delicadas líneas de crecimiento concéntricas, formando un fino reticulado, que en el adulto sólo es visible hacia los bordes anterior y posterior, diferente de *P. incomparabile*.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Tortonense?: Camping Francás (Tarragona) (de Porta, 1979). Messiniense: Dar bel Hamri (Marruecos occidental) (Roger, 1939).

Plioceno: Bordighera, Rio Orsecco, Valle Stura di Cuneo (cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Arbaoua, Arzila, Dar bel Hamri, Djorf el Ihoudi, Oued el Arjat, Oued Kharoub, Tiflet (Marruecos) (Roger, 1939; Roger *in* Lecointre, 1952); Astigiana, Borzoli, Masserano, Piacentino, Villalvernia (Sacco, 1897), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte); Oliveto, Saint-Lorenzo (Bologna) (Roger, 1939) (Italia); Nadadoiro, Negreiro (Portugal) (Roger, 1939); Sant Vicenç del Horts (Baix Llobregat, Barcelona) (Roger, 1939), Benejuzar (Elche, Alicante) (de Porta, 1979), Gibraleón, Palos de la Frontera, Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (de Porta, 1979, Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984), Carmona (Sevilla), Puerto de Santa María-Rota, Vejer de la Frontera-Cádiz (Cádiz) (de Porta, 1979), Parque Antena (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arenas grises, arenas gruesas y arcillas azules (Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno malacitano se ha encontrado en arenas finas. Género *Pseudamussium* Mörch, 1853

(Tipo: *Pecten septemradiatum* Müller, 1776)

Pseudamussium clavatum (Poli, 1795)

(Lám. 28, figs. 12-17)

1898 *Pecten clavatus* (Poli). Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, p. 68, lám. 16, figs 10-15.

1907 *Chlamys (Peplum) inflexa* (Poli). Cerulli-Irelli, p. 93, lám. 5, figs. 21, 22.

1939 *Chlamys clavata* (Poli). Roger, p. 208, lám. 28, figs. 4, 5, 9-12, 14.

1952 *Chlamys clavata* (Poli). Roger in Lecointre, p. 58.

1968 *Chlamys (Peplum) inflexa* (Poli). Zaccaria, p. 284, lám. 14, fig. 1.

1970 *Pseudamussium clavatum* (Poli). Raffi, p. 103, lám. 26, figs. 1, 2, 11-13, 16, 19.

1971 *Chlamys clavata* (Poli). Méndez Cecilia, p. 490, lám. 1, fig. 2, lám. 3, fig. 5, 7-9.

1974 *Pseudamussium inflexum* (Poli). Malatesta, p. 41, lám. 3, fig. 2.

1980 *Pseudamussium clavatum* (Poli). Marasti & Raffi, p. 10.

1990 *Pseudamussium (Peplum) clavatum* (Poli). Sabelli, *et al*, p. 83, 290.

1991 *Peplum clavatum* (Poli). Wagner, p. 16, fig. 7.

1993 *Pseudamussium clavatum* (Poli). Poppe & Goto, p. 70, lám. 10, fig. 6.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha de Velerín de la colección DGEM y 2 valvas derechas y 2 izquierdas de Velerín-carretera de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares de *P. clavatum* del Plioceno inferior de Rambla del Acebuche (Almería) de la colección JM; 8 ejemplares actuales

procedentes de las costas de Málaga y 2 de Melilla, 1 ejemplar actual de *P. septemradiatum* (Müller, 1776) de Almería, de la colección RM; 9 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de *P. septemradiatum* del Cuaternario de Cap de Creus (Girona) y 3 ejemplares actuales de la misma especie de las Islas Chafarinas, de la colección JM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, fuerte, generalmente gruesa, aunque en los ejemplares de menor talla es delgada llegando a ser translúcida en los juveniles, ovalada, alargada en dirección umbo-paleal, de muy convexa a poco convexa, inequivalva, siendo de mayor convexidad la valva derecha que la izquierda que llega a ser prácticamente plana y ligeramente inequilateral. Umbo pequeño, ortogiro, que sobrepasa el margen dorsal de las aurículas y con finas y espaciadas estrías radiales.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 20.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 21.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 60.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 6.00 mm.

Los márgenes anterior y posterior parten, de cada lado del umbo, rectos o algo convexos, siendo el posterior más largo que el anterior y ocupando 3/4 de la longitud de la valva. El margen ventral es arqueado.

La ornamentación consiste en 5-6 cóstulas radiales amplias, muy marcadas hacia el centro de la valva, pequeñas y poco marcadas hacia los márgenes anterior y posterior. El margen ventral es amplio y regularmente arqueado pudiendo estar fuertemente crenulado; esta crenulación ocupa hasta 1/4 de la superficie de la valva. En algunos casos las valvas siguen creciendo formando un margen paleal perpendicular a la superficie de la valva, lo que le da el aspecto de cerrar como una caja, siendo entonces dicho margen crenulado, siguiendo esta hacia los márgenes anterior y posterior y las aurículas. Las cóstulas son tan amplias como el espacio intercostal, presentando un perfil ondulado. En ocasiones, tanto cóstulas como

espacio intercostal, son estrechos y profundamente marcados. Toda la superficie de la valva se encuentra cubierta de estrías radiales que desde el umbo cubren tanto cóstulas como espacio intercostal, llegando a estar muy marcadas. Finas líneas concéntricas cubren toda la superficie de la concha aunque éstas sólo son visibles al binocular. En los ejemplares juveniles tanto cóstulas radiales como líneas concéntricas de crecimiento son muy delgadas y se cruzan formando un reticulado hacia los márgenes, en los puntos de intersección de cóstulas y líneas de crecimiento forman nódulos.

Aurícula anterior mayor que la posterior y mayor la anterior derecha que la izquierda. Las aurículas son cortas, triangulares, con el margen externo cóncavo y el dorsal recto. La aurícula anterior de la valva derecha presenta forma de abanico, con 4 fuertes cóstulas radiales cruzadas por líneas de crecimiento, hacia su margen dorsal forma lamelas que lo sobrepasan, sin seno bisal, aunque sí área bisal. Ctenolium con 5 dentículos. La aurícula posterior de las valvas derecha e izquierda presenta 3 cóstulas fuertes cruzadas por líneas concéntricas bien marcadas sobre todo hacia la cóstula más dorsal. La aurícula anterior de la valva izquierda puede presentar hasta 6 cóstulas radiales.

En el interior de las valvas se refleja la ornamentación externa. Impresión muscular redondeada, situada bajo la aurícula posterior y hacia la mitad de la altura de la valva, justo sobre la línea paleal. Márgenes internos crenulados.

Charnela criptodonta. En la valva derecha se observa un resilifer central, triangular, del que parte una foseta ligamentaria a cada lado que recorren rectas todo el margen dorsal de las aurículas ensanchándose hacia los extremos. A cada lado del resilifer y bajo las fosetas ligamentarias existen 2 protuberancias a modo de dentículos pequeños (no sobrepasan la altura del resilifer y cubiertas de crura); la crura se continúa bajo las fosetas ligamentarias en una depresión o foseta muy poco profunda. El resto de la superficie interior de las aurículas está ligeramente deprimida. La valva izquierda presenta un resilifer triangular, central, con una foseta ligamentaria, al igual que en la valva derecha. A cada lado del resilifer se observan 2 pequeñas depresiones triangulares (donde encajarían los dentículos de la valva

derecha) y que continúan en 2 elevaciones idénticas (o dentículos) donde se sitúan las cruras. En los individuos juveniles el resilifer apenas se aprecia.

Discusión

El género *Peplum* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1889 es un sinónimo correcto de *Pseudamusium* Mörch, 1853 (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989; Sabelli, *et al*, 1990).

La especie *P. inflexa* (Poli, 1795) es un sinónimo de *P. clavatum* (Sabelli, *et al*, 1990; Wagner, 1991; Poppe & Goto, 1993).

Al comparar con ejemplares actuales de *P. clavatum* de las costas de Málaga y Melilla no se observan características distintivas, presentando idéntica escultura y forma, aunque siempre presentaron entre 4-5 cóstulas radiales, la variación de las formas actuales coincide también con las del Plioceno.

La especie afín *P. septemradiatum* (Müller, 1776) se diferencia de *P. clavatum*, según se deduce de la comparación con ejemplares actuales y fósiles de otras cuencas españolas, en que la primera presenta generalmente mayor número de cóstulas (3-10) siendo el número más común de 5-7, por ser lisa con finas líneas concéntricas sólo visibles a la lupa; en la valva izquierda, las cóstulas se encuentran muy poco marcadas, presentando un perfil suavemente ondulado; hacia la mitad de la superficie de la valva aparecen finas estrías radiales muy juntas y regularmente repartidas, aunque presentan un perfil irregular. *P. septemradiatum* es generalmente de mayor talla y la valva derecha es casi tan convexa como la izquierda, en contra de lo que ocurre en *P. clavatum*, cuya valva izquierda es prácticamente plana (fig. 54).

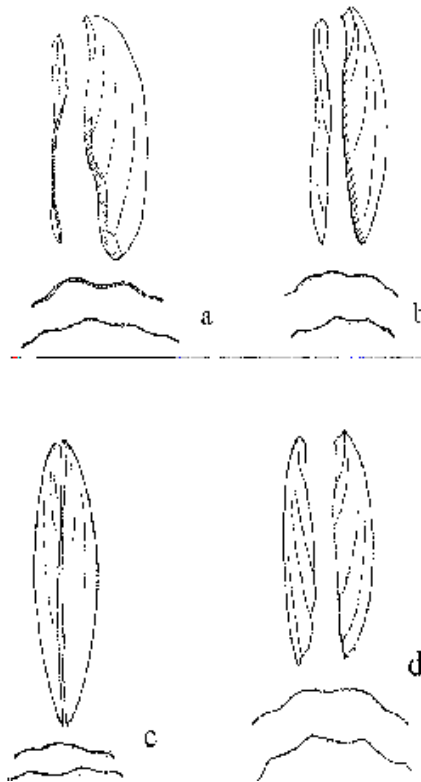


Figura 54.- Vista en perfil y bajo ella el contorno que describe la valva de: a-b.- *P. clavatum* (Poli); c-d.- *P. septemradiata* (Müller), todo son ejemplares del Plioceno de Italia (extraído de Roger, 1939)

Raffi (1970) figura numerosos ejemplares de *P. clavatum* y *P. septemradiatum*, siendo difícil la diferenciación de ambas especies en dichas figuras, para este autor es necesario un profundo análisis estadístico que separe las 2 especies alegando que existe un continuo de variabilidad entre ambas formas y hasta que dicho análisis sea realizado Raffi las considera como variedades. En mi opinión son 2 especies claramente diferenciables fundamentalmente por la microescultura.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Argelia, Siria, Marruecos atlántico, Bélgica, Italia, Sicilia, (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Oued Akrech (Marruecos) (Roger *in* Lecointre, 1952); Douéra, Mustapha (Argelia); Siria (Roger, 1939); Bélgica (Roger *in* Lecointre, 1952); Umbria (Italia) (Malatesta, 1974); Rambla del Acebuche (Almería) (Méndez Cecilia, 1971); Velerín, Velerín-carretera (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Biot, Antibes (Alpes Marítimos, Sur de Francia) (Roger, 1939; Malatesta, 1974); Valle del Infierno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno inferior: Vasfi-panchina (Rodas, Grecia) (Zaccaria, 1968).

Actualidad: Norte de las Islas Británicas al Sur de Portugal, Mediterráneo (Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

P. clavatum se encuentra entre 5-1400 m de profundidad en fondos lodosos a fangosos, alcanza su mayor profundidad en el Norte del Atlántico (Poppe & Goto, 1993). Según Roger (1939) y Roger *in* Lecointre (1952) habita en la actualidad en zonas de *Laminaria* en las costas de Italia, España, Portugal y Argelia.

En el Plioceno de Málaga aparece en arenas gruesas y finas. En Almería en el Plioceno inferior aparece en arenas gruesas (observación personal); En los depósitos del Plioceno superior de Roma (Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907).

Género *Pecten* Müller, 1776

(Tipo: *Ostrea maxima* Linné, 1758)

Subgénero *Pecten* Müller, 1776

Pecten (Pecten) jacobaeus (Linné, 1758)

(Lám. 29, figs. 1-4)

- 1814 *Ostrea jacobea* Linné. Brocchi, p. 572.
- 1873 *Pecten jacobaeus* (Linné). Orueta, p. 7.
- 1889 *Pecten jacobaeus* (Linné). Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, p. 62, lám. 12, figs. 1, 2, lám. 13, figs. 1-7.
- 1892 *Pecten (Janira) jacobaeus* (Linné). Bertrand & Kilian, p. 482.
- 1892 *Pecten (Vola) jacobaeus* (Linné). Mallada, p. 235.
- 1897 *Pecten jacobaeus* (Linné). Sacco, p. 58, lám. 18, fig. 1.
- 1903 *Pecten jacobaeus* (Linné). Deperet & Roman, p. 58, lám. 8, fig. 1.
- 1905 *Pecten jacobaeus* (Linné). Deperet & Roman, p. 97.
- 1907 *Janira jacobaea* (Linné). Almera, p. 213.
- 1907 *Pecten jacobaeus* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 98, lám. 6, fig. 14.
- 1952 *Pecten jacobaeus* (Linné). Roger *in* Lecointre, p. 43, lám. 16, figs. 2, 3.
- 1969 *Pecten jacobaeus* (Linné). de Porta, p. 138.
- 1970 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Annoscia, p. 221, lám. 6, figs. 1-3.
- 1970 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Raffi, p. 124, lám. 31, figs. 3, 4, lám. 32, fig. 4.
- 1974 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Malatesta, p. 57, lám. 3, fig. 7.
- 1974 *Pecten jacobaeus* (Linné). Parenzan, p. 113, fig. 110.
- 1979 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). D'Alessandro, *et al*, p. 40, lám. 5, fig. 10.
- 1980 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Cuenca Anaya, p. 54.
- 1980 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Maratis & Raffi, p. 10.
- 1981 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Lauriat-Rage, p. 48.
- 1984 *Pecten jacobaeus* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 59.
- 1990 *Pecten jacobaeus* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 82, 288.
- 1991 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Wagner, p. 46, lám. 7, figs. 1, 2.
- 1992 *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 184, fig. 546.
- 1992 *Pecten jacobaeus* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 281.
- 1993 *Pecten jacobaeus* (Linné). Poppe & Goto, p. 67, lám. 10, fig. 2.

Material recogido y citado

Se han recogido 5 valvas inferiores (2 fragmentadas) y una valva superior de Guadalmansa de la colección DGEM en mal estado de conservación; 3 valvas derechas de Velerín y 3 valvas derechas y 2 izquierdas de Velerín-carretera y un individuo juvenil articulado de Velerín de la colección VL.

La especie ha sido citada anteriormente para “los barros de los tejares de Málaga” (Orueta, 1873; Bertrand & Kilian, 1892) y para El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892).

Material de comparación

Se ha comparado con 3 valvas derechas del Plioceno inferior de Velerín de la colección VL; 1 valva derecha y 2 valvas superiores del Plioceno inferior de Padrón de *P. benedictus* (Lamarck, 1901) de la colección DGEM; 1 valva izquierda y 1 ejemplar articulado del Plioceno inferior del Alt Empordà (Girona) de la colección JM; 1 valva derecha del Plioceno de Velerín y 2 valvas izquierdas de Padrón de *P. bipartitus* (Foresti, 1876) de la colección VL.

Descripción

Concha de mediana a gran talla, gruesa, redondeada, con un diámetro antero-posterior mayor al umbo-paleal, muy inequivalva y prácticamente inequilateral. Valva derecha muy convexa y la valva izquierda aplanada, algo cóncava hacia el umbo. Umbo muy curvado hacia el interior de la valva, ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 108.70 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 96.15 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 80.55 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 70.95 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y un margen posterior algo cóncavos que alcanzan algo menos de $\frac{1}{2}$ de la altura de la valva. Los márgenes se arquean con un ángulo amplio y redondeado al unirse al margen ventral que es perfectamente curvado.

La ornamentación de las valvas consiste en cóstulas radiales fuertes y bien marcadas. La valva derecha presenta 14-16 cóstulas gruesas, anchas y cuadrangulares, que suelen estar formadas por 8 finas cóstulas secundarias que surgen al dividirse la cóstula primaria. Sobre las cóstulas aparecen finas estrías de crecimiento concéntricas. El espacio intercostal es siempre menos ancho que la cóstula, profundo, cuadrangular y cubierto de finas lamelas concéntricas de crecimiento. La valva izquierda presenta cóstulas abiertas, más delgadas que el espacio intercostal y de contorno cuadrangular; a veces, forma una cóstula secundaria en el espacio intercostal; toda la superficie de la valva izquierda se encuentra cubierta de finas y muy apretadas lamelas concéntricas.

Aurículas anterior y posterior aproximadamente iguales y triangulares; el margen dorsal es recto, ligeramente inclinado hacia el umbo, los márgenes laterales son sinuosos (en S muy abierta); la ornamentación consiste en líneas concéntricas de crecimiento. En la valva derecha la aurícula anterior presenta un seno bisal poco profundo, en forma de U muy abierta. Área bisal poco marcada. En la valva izquierda las aurículas son iguales, triangulares, con el margen dorsal recto y el lateral en forma de S muy abierta no presentando cóstulas; éstas son menos altas y más anchas que las de la valva izquierda.

En el interior de las valvas se refleja la ornamentación externa. Impresión muscular única, posterior, redondeada y grande; en su parte posterior forma una digitación en forma de media luna en la valva derecha. Línea paleal algo inferior a la mitad de la altura de la valva.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta en su centro un resilifer triangular, más alto que ancho; recorriendo todo el margen dorsal de las aurículas se disponen las áreas ligamentarias, que son alargadas y estrechas; bajo las fosetas ligamentarias aparecen 3 dentículos auriculares delgados y laminares que se abren

en abanico disminuyendo su longitud hacia el más inferior. En el paso de la aurícula al borde de la valva aparece un grueso dentículo anterior y otro posterior. El interior de las aurículas de la valva derecha, es liso. La valva izquierda presenta una charnela curvada hacia fuera, con un resilifer central grande y triangular; las foseas ligamentarias recorren todo el margen dorsal de las aurículas; bajo éstas se sitúan 3 foseas donde encajarían los dentículos de la valva derecha; las foseas terminan en 2 dentículos triangulares. En la unión de las aurículas con el margen de la valva aparecen 2 amplias foseas para los dientes auriculares externos. El interior de las aurículas de la valva izquierda, es liso.

Discusión

Especies afines a *P. jacobaeus* son *P. bipartitus* (Foresti, 1876) y *P. benedictus* Lamarck, 1901. *P. bipartitus* que se diferencia de la primera en su menor talla, concha más gruesa y tener siempre las cóstulas divididas en dos y nunca en más como *P. jacobaeus*.

P. benedictus se diferencia de *P. jacobaeus* por su mayor talla, concha menos gruesa, su mayor curvatura, en especial en las formas adultas, ya que *P. jacobaeus* presenta individuos juveniles muy convexos que con la ontogenia aumentan el diámetro antero-posterior y disminuyen la curvatura, cosa que no ocurre en *P. benedictus*; por sus cóstulas menos elevadas que en *P. jacobaeus*, redondeadas, anchas y que nunca se dividen en cóstulas secundarias.

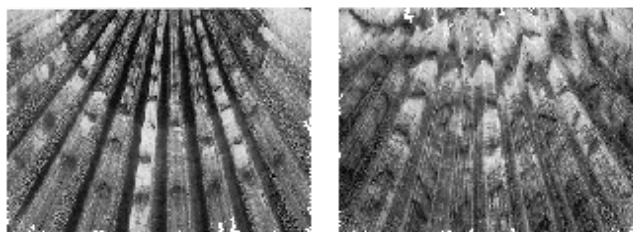


Figura 55.- Detalle de la valva izquierda de *P. jacobaeus* (izquierda) y *P. maximus* (derecha) (Poppe & Goto, 1993).

P. jacobaeus es frecuentemente confundida con *P. maximus* (Linné, 1758), especie atlántica, lo que incluso lleva, en la actualidad, a no ser conocida su distribución exacta en el Atlántico (Poppe & Goto, 1993); *P. jacobaeus* se distingue de *P. maximus* por sus cóstulas cuadrangulares con cóstulas secundarias pronunciadas sobre ellas y el desarrollo de lamelas entre las cóstulas, mientras que *P. maximus* presenta cóstulas redondeadas; la valva izquierda de esta última presenta el espacio intercostal con finas cóstulas radiales, mientras que en *P. jacobaeus* en el espacio sólo aparecen lamelas concéntricas (fig. 55).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Sant Pau d'Ordal (Barcelona) (de Porta, 1969).
Serravaliense: Cerdeña (Malatesta, 1974).

Plioceno: Marruecos; Argelia; Grecia (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1889; Annoscia, 1970; Malatesta, 1974); Bordighera, Bussana, Chiusella, Génova, Monte Luro, Rio Orsecco, Sanese, Taino, Val Stura (Cuneo), Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Brocchi, 1814; Sacco, 1897), Salento, Sicilia, Toscana (Annoscia, 1970) (Italia).

Plioceno inferior: Agadir, Arzila, Tetuán, Túnez (Marruecos) (Roger *in* Lecointre, 1952); Orán (Argelia) (Deperet & Roman, 1903); Basse-Loire, Cotentin, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Banyuls-des-Aspres, Millas (Cuenca del Rosellón, Sur de Francia) (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1889); Albenga, Astigiana, Borzoli, Castell'Arquato, Masserano, Monte Roero (Alba), Piacentino, Ventimiglia, Vezza (Alba), Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte, Norte de Italia) (Brocchi, 1814; Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992); Badagnano, Diolo, Montezago, Rio Ferrario, Sariano, T. Stirone, Variatico (Raffi, 1970); Umbria (Malatesta, 1974); Emilia, Cava Bruno, Cava Reale (Venosa, Potenza) (Annoscia, 1970) (Italia); Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Deperet & Roman, 1903; Cuenca Anaya, 1980); Molins de Rei, Esplugues (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980); "antiguos Tejares de Málaga" (Orueta, 1873; Bertrand & Kilian, 1892), El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), Velerín, Velerín-carretera, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Biot (Alpes Marítimos, Sur de Francia) (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1889); Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Brocchi, 1814; Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Imola, Livorno, Rodas, Tripolitania (Annoscia, 1970); Grecia (Deperet & Roman, 1903).

Pleistoceno inferior: Marruecos (Annoscia, 1970); Emilia, Reggio (Calabria), Lucania, Monte Mario (Roma), Puglia, San Colombano (Lambro), Palermo, Monte Peregrino, Siracusa (Sicilia) (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1889; Deperet & Roman, 1903; Annoscia, 1970).

Pleistoceno: Tyrrheniense: Nova Siri Scalo (Italia) (Annoscia, 1970).

Actualidad: Atlántico: desde Portugal al Sur de Angola, Madeira y Canarias; Mediterráneo excepto Mar Negro (Parenzan, 1974; Wagner, 1991; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad *P. jacobaeus* habita fondos de arenas, arcillas o gravas, entre 25-250 m de profundidad (Wagner, 1991; Poppe & Goto, 1993). En el Atlántico se encuentra en fondos litorales (Parenzan, 1974).

Según Malatesta (1974) la especie habita en la actualidad desde la región nerítica a la infralitoral hasta 150 m en fondos móviles de aguas templadas, probablemente sea estenohalina.

En los depósitos pliocenos de Italia se encuentra tanto en arcillas azules como en arenas gruesas (Sacco, 1897; Cerulli-Irelli, 1907; Annoscia, 1970; Raffi, 1970; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior del Llano de Barcelona y en el Baix Llobregat aparece en arcillas azules; en el Plioceno calcáreo en Orán

(Argelia); en arcillas asociada a *Lucina orbicularis* en Francia meridional (Deperet & Roman, 1903).

Pecten (Pecten) benedictus Lamarck, 1819

(Lám. 30, figs. 1, 2)

1882 *Janira benedicta* (Lamarck). Fontannes, p. 196, lám. 12, fig. 12.

1892 *Pecten (Janira) benedicta* Lamarck. Bertrand & Kilian, p. 482.

1892 *Pecten (Vola) benedicta* Lamarck. Mallada, p. 235.

1897 *Pecten benedictus* Lamarck. Sacco, p. 62, lám. 20, fig. 9.

1903 *Pecten benedictus* Lamarck. Deperet & Roman, p. 33, lám. 4, figs. 1-5.

1938 *Pecten benedictus* Lamarck. Stchepinsky, p. 33, lám. 2, fig. 7.

1952 *Pecten benedictus* Lamarck. Roger *in* Lecoindre, p. 41, lám. 15, figs. 1-4, lám. 16, figs. 1-7.

1969 *Pecten benedictus* Lamarck. de Porta, p. 137.

1970 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Raffi, p. 126, lám. 32, figs. 1, 2.

1979 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. D'Alessandro, *et al*, p. 42, lám. 6, figs. 1, 5, 6, 9, lám. 7, figs. 1, 4, 6, 9, 10, 12, lám. 9, fig. 1.

1980 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Cuenca Anaya, p. 53.

1980 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Marasti & Raffi, p. 10.

1982 *Pecten (Pecten) cf. benedictus* Lamarck. Andrés Galache, p. 144, lám. 4, figs. 1, 2.

1983 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Domènech, p. 150, lám. 7, figs. 1-5.

1984 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Domènech, p. 10.

1987 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Ben Moussa, *et al*, p. 118.

1987 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Freneix, *et al*, p. 26, lám. 4, fig. 1.

1993 *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck. Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.

Material recogido y citado

Se han recogido 2 valvas superiores completas y numerosos fragmentos de Padrón, 2 fragmentos de valvas superiores de Guadalmanza, de la colección DGEM; 3 valvas derechas de Velerín de la colección VL en buen estado de conservación.

Citada en el Plioceno inferior en El Palo (Málaga) (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892) y Nerja (Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez, 1993).

Material de comparación

Se han utilizado como material de comparación un ejemplar articulado, una valva derecha y otra izquierda de *Pecten benedictus* del Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà, Girona) de la colección JM; una valva derecha del Plioceno inferior de Fuengirola (Málaga), una valva superior y otra inferior del Corte del Toro (Almayate, Málaga) de la colección DGEM; 3 valvas derechas de *Pecten jacobaeus* del Plioceno inferior de Velerín, 3 valvas derechas y 2 izquierdas de Velerín-carretera y un individuo juvenil articulado de Velerín, de la colección VL; una valva derecha y 2 valvas izquierdas de *Pecten bipartitus* (Foresti, 1876) del Plioceno inferior de Padrón de la colección VL.

Descripción

Concha de talla mediana a grande, no muy gruesa, frágil, redondeada, aunque es algo más ancha que alta, inequivalva, con la valva superior convexa y la inferior aplanada y aproximadamente inequilateral. Umbo muy convexo, pequeño y ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 118.90 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 106.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 85.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 82.80 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior más o menos cóncavo y que alcanzan algo menos de la mitad de la altura de la valva; ambos márgenes se arquean describiendo un ángulo amplio para unirse al margen ventral perfectamente arqueado.

La valva derecha se encuentra cubierta por 15-18 cóstulas radiales anchas, poco marcadas, redondeadas, más anchas que el espacio intercostal y nunca divididas en cóstulas secundarias, hacia los márgenes anterior y posterior se atenúan hasta desaparecer; las cóstulas y el espacio intercostal están cubiertos por finas líneas concéntricas de crecimiento.

Aurículas aproximadamente iguales, triangulares, con el margen dorsal rectilíneo, aunque inclinado hacia el umbo, la ornamentación consta de lamelas concéntricas de crecimiento. Interior de las aurículas, liso.

En el interior de la valva se refleja la ornamentación externa. Impresión muscular única, redondeada, grande y posterior, situada hacia la mitad de la valva. Línea paleal paralela al margen ventral.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer central grande, triangular, más alto que ancho; de cada lado del resilifer parte una foseta ligamentaria recta que recorre todo el margen dorsal de la aurícula; bajo ella, aparecen 3 dentículos auriculares laminares, el superior recorre casi toda la aurícula, los inferiores son más cortos. A cada lado del resilifer y bajo los dientes auriculares aparecen 2 dentículos amplios y poco elevados. En la unión de las aurículas con el margen de la valva también se forman dentículos triangulares.

Discusión

Del examen comparativo con ejemplares de *P. benedictus* del Plioceno inferior del Alt Empordà (Girona) se observa que la valva izquierda de estos últimos presenta cóstulas delgadas, cuadrangulares a arqueadas, tenues, que se atenúan progresivamente hacia los márgenes, formando en ocasiones una cóstula

secundaria entre 2 primarias y hacia el centro del espacio intercostal, que es amplio. Toda la superficie de la valva, al igual que las aurículas, se encuentran cubiertas por finas lamelas concéntricas bien marcadas. La charnela presenta un resilifer central, triangular, del que parten una foseta ligamentaria a cada lado, delgada, bajo esta foseta se observan otras para la inserción de los denticulos auriculares.

Las diferencias existentes entre *P. benedictus* y *P. jacobaeus* han sido comentadas extensamente en las observaciones de esta última.

Se diferencia *P. bipartitus* (Foresti, 1876) de *P. benedictus* por su menor talla, mayor grosor de la concha, cóstulas de sección rectangular, más anchas que el espacio intercostal y estriadas profusamente desde el umbo hasta el margen inferior con 1-5 estrías radiales; las cóstulas se dividen en 2 cóstulas secundarias; la valva inferior es algo cóncava con cóstulas muy pronunciadas y rectangulares.

Raffi (1970) comenta que en la actualidad sobreviven 4 subespecies de *P. benedictus*: *erythraeensis* Sowerby, 1842, del Mar Rojo; *albus* Tate, de Australia meridional; *excavatus* Anton, de Formosa, Japón y China y *fumatus* Reeve, de Nueva Gales meridional. De todas estas subespecies Raffi (1970) deduce que *P. benedictus* migró desde la Cuenca Mediterránea a través del Océano Índico. El actual *P. erythraeensis* figurado por Oliver (1992) presenta cierta similitud con *P. benedictus* por su convexidad, cóstulas redondeadas, ornamentación de las cóstulas y del espacio intercostal, tanto de la valva derecha como de la izquierda; por lo que en mi opinión son especies emparentadas, aunque no se puede concluir si realmente la especie actual desciende de la fósil sin comparar ejemplares de ambas especies; Deperet & Roman (1903) concluyen que las diferencias existentes en talla, convexidad y la existencia de lamelas concéntricas en *P. benedictus* separan claramente a ambas especies.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Túnez; Egipto; Cuenca del Ródano, Cuenca del Loira (Francia); Cerdeña (Domènech, 1983).

Mioceno inferior: Burdigaliense: Argelia, Siria (Ben Moussa, *et al*, 1987); Cuenca del Ródano (Sur de Francia) (Raffi, 1970).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Vignale (Cuenca de Liguria-Piemonte, Norte de Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno medio: Melilla; Cuenca de Boudinar (Marruecos); Cerdeña (Ben Moussa, *et al*, 1987); Gelida, Lavern, Monjos, San Sadurní d'Anoia, San Pau de Ordal, Villanueva y Geltru (Penedés), Montjuich (Barcelona) (de Porta, 1969; Cuenca Anaya, 1980), Alicante, Almería (Levante español) (Ben Moussa, *et al*, 1987).

Mioceno superior: Tortonense: Marruecos atlántico; Portugal (Ben Moussa, *et al*, 1987). Messiniense: Orán (Argelia occidental) (Deperet & Roman, 1903; Cuenca Anaya, 1980; Freneix, *et al*, 1987); Túnez (Stchepinsky, 1938).

Plioceno inferior: Egipto (Raffi, 1970); Marruecos; Argelia; Túnez (Roger *in* Lecointre, 1952; Domènech, 1983); Cuenca del Ródano, Cuenca del Rosellón (Sur de Francia) (Fontannes, 1882); Portugal; Els Olivets, Feixa Torta, Palau de Santa Eulàlia, Siurana, Vilamalla, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Papiol, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Sans (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1980), Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982), Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Vélez Málaga, El Palo (Kilian & Bertrand, 1892; Mallada, 1892), Almayate, Fuengirola, Guadalmansa, Velerín, Padrón (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Sur de Francia) (Fontannes, 1882; Domènech, 1983).

Pleistoceno: Marruecos (Roger *in* Lecoindre, 1952; Domènech, 1983).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de Italia se encuentra en arenas con conglomerados (Sacco, 1897). En el Mioceno superior (Messiniense) de Oranie (Argelia occidental) aparece en molasas clacáreas (Freneix, *et al*, 1987; Deperet & Roman, 1903). En el Plioceno inferior de la provincia de Málaga aparece en arenas gruesas y conglomerados.

En la actualidad, las especies del género *Pecten* son epifaunales y libres nadadoras. El mecanismo de propulsión consiste en la expulsión de agua de la cavidad del manto mediante la abertura y cierre de las valvas. En general, se desplazan cuando se sienten amenazadas, su posición normal es en reposo sobre el sedimento, descansando tanto sobre una valva como sobre la otra (Cox, *et al in* Moore, 1969; Domènech, 1983). El género *Pecten* se encuentra distribuido entre las zonas infralitoral a circalitoral (Freneix, *et al*, 1987).

La especie actual más emparentada con *P. benedictus*: *P. erythraeensis* del Mar Rojo habita sobre sedimentos blandos (Oliver, 1992).

Pecten (Pecten) bipartitus (Foresti, 1876)

(Lám. 30, figs. 3-5)

1897 *Pecten rhexiensis* (Seguenza). Sacco, p. 59, lám. 28, figs. 11-14.

1952 *Pecten rhexiensis* (Seguenza). Roger *in* Lecoindre, p. 45.

1970 *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti). Raffi, p. 128, lám. 31, figs. 1, 2.

1979 *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti). D'Alessandro, *et al*, p. 41, lám. 4, fig. 8, lám. 5, fig. 3.

1980 *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti). Marasti & Raffi, p. 10.

1982 *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti). Andrés Galache, p. 157, lám. 5, figs. 1-3, lám. 6, fig. 1-4.

1987 *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti). Freneix, *et al*, p. 27, lám. 4, figs. 2, 3.

1992 *Pecten (Pecten) rhegiensis* (Seguenza). Cavallo & Repetto, p. 184, fig. 547.

1993 *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.

Material recogido y citado

Se ha recogido 1 valva superior fragmentada de Padrón de la colección DGEM; 1 valva derecha de Velerín y 2 valvas izquierdas de Padrón de la colección VL.

Citado en el Plioceno inferior de Nerja por Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas superiores completas del Plioceno inferior de Padrón de *P. benedictus* de la colección DGEM; 3 valvas derechas de *P. benedictus* de Velerín de la colección VL; 3 valvas derechas de *Pecten jacobaeus* del Plioceno inferior de Velerín y 3 valvas derechas y 2 izquierdas de Velerín-carretera y un individuo juvenil articulado de Velerín de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, gruesa, fuertemente convexa, muy inequivalva, con la valva inferior plana y algo cóncava y la superior muy convexa y aproximadamente inequilateral. Umbo pequeño, muy curvado y ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 35.80 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 34.55 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 22.30 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 21.35 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior algo cóncavos, inclinados y cortos (menos de 1/3 de la altura de la valva). Los márgenes se arquean con un ángulo amplio para unirse al margen ventral que es regularmente curvado.

Superficie de la valva derecha cubierta por cóstulas radiales de perfil cuadrangular que se dividen en dos por su centro. Las cóstulas son muy regulares y de anchura algo menor que el espacio intercostal. Toda la valva se encuentra cubierta de finas líneas concéntricas muy apretadas que corresponden a las de crecimiento y que en el espacio intercostal forman lamelas. La valva izquierda presenta cóstulas de perfil cuadrangular, no divididas y de menor anchura que el espacio intercostal; toda la valva se encuentra cubierta por finas lamelas concéntricas, más marcadas en el espacio intercostal; las cóstulas se atenúan hacia los márgenes de la valva.

A cada lado del umbo, en la valva derecha, aparece una aurícula triangular, ambas aurículas son aproximadamente iguales, con los márgenes dorsales ligeramente inclinados hacia el umbo y rectilíneos, los márgenes laterales son cóncavos. La aurícula derecha forma un seno bisal en forma de S muy abierta y poco profunda y que define una estrecha área bisal. La ornamentación de las aurículas consiste en líneas concéntricas que en la derecha se cruzan con 5 cóstulas radiales poco marcadas; las líneas de crecimiento se hacen más marcadas al llegar al área bisal formando en su conjunto una línea que separa dicha área. La aurícula izquierda presenta líneas de crecimiento prácticamente verticales y perpendiculares entre sí. En la valva izquierda las aurículas presentan un margen dorsal recto; toda la superficie de la aurícula se encuentra arqueada hacia el interior; los márgenes laterales son aproximadamente rectos o algo arqueados, cóncavo en la posterior y convexo en la anterior. En ambas aurículas aparecen 3 finas cóstulas radiales que se disponen en su mitad superior; el resto de la superficie presenta líneas de crecimiento concéntricas.

En el interior de la valva se reflejan las cóstulas externas. Impresión muscular única, posterior, redondeada-ovalada, que en su lado posterior forma una digitación en forma de media luna. Línea paleal por debajo de la mitad de la altura de la valva.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer triangular situado bajo el umbo; de cada lado del resilifer parte una delgada foseta ligamentaria y bajo ella se dispone un pequeño dentículo laminar que delimita una pequeña foseta, más amplia que la ligamentaria y cubierta de comata. En la unión de las aurículas con el borde de la valva se forma un pequeño diente auricular. La valva izquierda presenta un resilifer rectangular que queda inclinado hacia fuera, de cada lado parte una foseta ligamentaria delgada y bajo ella se sitúa un dentículo alargado y grueso que delimita una foseta por encima y otra por debajo de él; esta última foseta presenta en su base 2 pequeños dentículos triangulares. Tanto las fosetas como los dentículos se encuentran cubiertos de comata.

Discusión

La especie *P. bipartitus* es claramente diferenciable de *P. jacobaeus* por su menor talla y cóstulas divididas siempre en dos y no en un número mayor; de *P. benedictus* se diferencia por el menor grosor de su concha, su menor talla y por un perfil de las cóstulas cuadrangular en vez de redondeado, según se aprecia del examen comparativo entre individuos de ambas especies del Plioceno inferior del área de Estepona.

Un sinónimo correcto de *P. bipartitus* es *P. rhexiensis* (Seguenza, 1880), siendo el primer nombre el correcto para la especie por ser el propuesto anteriormente para ésta; según se deduce de las figuras de Sacco (1897), Roger *in* Lecoivre (1952), Cavallo & Repetto (1992) y de las figuras y comentarios de Raffi (1970), quien argumenta que habiendo estudiado los topotipos de la especie de Seguenza, corresponden a la misma especie.

Raffi (1970) comenta que según diversos autores, la especie actual *P. modestus* Reeve de Australia occidental es muy próxima morfológicamente a la especie pliocénica del Mediterráneo (*P. bipartitus*) y a *P. pilgrimi* Cox del Plioceno del Golfo Pérsico; los autores mantienen que la especie australiana tuvo su origen de una migración de la población de *P. bipartitus* a través del Océano Índico. La especie pliocénica *P. pilgrimi* y la actual *P. dorotheae* Melville del Golfo Pérsico contribuirían a dar testimonio de esta migración y quizás deberían interpretarse como subespecies de *P. modestus*.

P. bipartitus ha sido citada para el Calabriense (Pleistoceno inferior) de Colle di S. Colombano (Lombardía) por Anfossi & Brambilla (1980), esta cita no la considero correcta ya que las figuras mostradas por dichos autores recuerdan más a *P. jacobaeus* que a *P. bipartitus*; por otro lado, la especie no está citada en el Plioceno superior siendo la única cita para el Pleistoceno; esta especie se considera extinta en el Plioceno inferior; por otro lado, autores como Raffi (1970) consideran dudosa la cita para el Calabriense y también son de la opinión de que corresponde a *P. jacobaeus*, incluso Anfossi & Brambilla (1980) consideran su presencia en el Pleistoceno como dudosa, por lo que no se considerará dicha cita y por lo tanto se admitirá que la especie desaparece en el Plioceno inferior.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Cabo de San Marcos (Cerdeña) (Raffi, 1970).

Mioceno superior: Messiniense: Orán (Argelia occidental) (Freneix, *et al*, 1987).

Plioceno inferior: Asilah, Abda, Oued al Amrane, Sahel (Marruecos) (Roger *in* Lecomte, 1952); Bacedasco, Castell'Arquato (Emilia Occidental) (Raffi, 1970), Albenga, Astigiana, Fornaci (Savona), Monte Roero (Alba), Porto di Rivarone, Rio Torsero, Vezza d'Alba, Zinola (Italia) (Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992); Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Velerín, Padrón (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En los depósitos pliocenos del Piemonte (Norte de Italia) se encuentra en arenas gruesas y arcillas azules. En los afloramientos de Málaga en arenas gruesas.

En la actualidad, la especie más afín es *P. jacobaeus*, que habita fondos de arenas, arcillas o gravas, entre 25-250 m de profundidad (Wagner, 1991; Poppe & Goto, 1993) y en el Atlántico en la zona litoral (Parenzan, 1974).

Subgénero *Flabellipecten* Sacco, 1897

(Tipo: *Ostrea flabelliformis* Brocchi, 1814)

Pecten (Flabellipecten) flabelliformis (Brocchi, 1814)

(Lám. 31, figs. 1-6)

1814 *Ostrea flabelliformis* Brocchi. Brocchi, p. 580.

1897 *Flabellipecten flabelliformis* (Brocchi). Sacco, p. 55, lám. 16, fig. 1-6.

1952 *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 30.

1958 *Flabellipecten flabelliformis* (Brocchi). Erünal-Erentöz, p. 159, lám. 27, figs. 4-8.

1966 *Flabellipecten flabelliformis* (Brocchi). Palla, p. 418, lám. 19, fig. 4.

1969 *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi). Cox, *et al in* Moore, p.N369, fig. C90, 1.

1970 *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi). Raffi, p. 130, lám. 33, fig. 1, 2, lám. 34, figs. 1, 2, lám. 35.

1974 *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi). Malatesta, p. 58, lám. 4, fig. 1.

1977 *Flabellipecten flabelliformis* (Brocchi). Nicorici, p. 129.

1979 *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi). D'Alessandro, *et al*, p. 46, lám. 8, figs. 1, 2.

1980 *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 10.

1993 *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi). Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez, p. 31.

Material recogido y citado

Se ha obtenido para su estudio 1 fragmento de valva derecha de Velerín de la colección DGEM; 1 ejemplar articulado de Velerín de la colección VL.

Está citado para el Plioceno inferior de Nerja por Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez (1993).

Material de comparación

Se ha comparado con 4 valvas derechas (2 fragmentadas) y 7 valvas izquierdas (5 fragmentadas) del Plioceno de Fuengirola (Málaga) de la colección DGEM; 2 valvas derechas del Plioceno inferior de Baldichieri-Monale (Asti, Italia) y 1 valva derecha y 1 valva izquierda de Villalvernia (Alessandria), de la colección JM.

Descripción

Concha de tamaño mediano a grande, delgada, aunque no frágil, redondeada, que se abre en abanico, más ancha que alta, inequivalva, con la valva derecha no muy convexa y la izquierda es plano-convexa y equilateral. Umbo ortogiro, poco convexo.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 66.10 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 61.45 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 37.70 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 32.00 mm.

De cada lado del umbo parte un lado anterior y otro posterior rectilíneos a algo cóncavos, muy inclinados que recorren 1/4 de la altura total de la valva y que se arquea suavemente para formar un margen ventral perfectamente redondeado.

La superficie de la valva derecha se encuentra cubierta por 13-25 cóstulas radiales, redondeadas, regularmente dispuestas que dejan entre ellas un estrecho espacio intercostal. Las cóstulas presentan un perfil muy suavemente ondulado. La ornamentación de las cóstulas, así como del espacio intercostal es a base de finas líneas de crecimiento muy apretadas y regulares que cubren toda la superficie de la valva. La valva izquierda presenta numerosas cóstulas radiales más estrechas que el espacio intercostal formando una cóstula secundaria más delgada entre cada dos cóstulas primarias; hacia los márgenes las cóstulas se atenúan.

Aurículas aproximadamente iguales, triangulares, que en la valva derecha presentan un margen dorsal inclinado hacia el umbo y arqueado hacia el interior; la aurícula anterior presenta un suave seno bisal, pequeño, en U cerrada y un área bisal triangular, estrecha y algo elevada sobre la superficie de la aurícula. La ornamentación de las aurículas consta de estrías concéntricas de crecimiento. Las aurículas de la valva izquierda presentan un margen dorsal recto, una superficie cubierta con 4-6 cóstulas radiales que se sitúan en su mitad superior y que se cruzan con las líneas de crecimiento concéntricas.

En el interior de la valva se refleja la ornamentación externa. Impresión muscular única, posterior, grande y circular, posteriormente forma una digitación en forma de media luna. Línea paleal algo por debajo de la mitad de la altura de la valva.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer triangular grande, a cada lado aparece una foseta ligamentaria alargada y delgada y bajo ella dos pequeños dentículos filiformes, el superior de mayor longitud que el inferior; la superficie que delimitan se encuentra cubierta de comata, bajo ella, existe una depresión triangular a modo de foseta. En la unión de las aurículas al margen de la valva se forman dos dentículos auriculares y sobre ellos una depresión de la

aurícula. La valva izquierda presenta un resilifer, central, triangular y grande, de cada lado parte una foseta ligamentaria dorsal y bajo ella se disponen dos dentículos triangulares y prominentes, todo ello queda cubierto por comata que al igual que en la valva derecha tiende a desaparecer en las formas más adultas; en el contacto de las aurículas con los márgenes de la valva se forman dentículos auriculares y bajo ellos, una depresión poco marcada.

Discusión

P. (F.) flabelliformis es la especie tipo del subgénero *Flabellipecten* Sacco, 1897, este subgénero difiere del subgénero *Pecten* Müller, 1776 en presentar un área umbonal convexa en la valva izquierda y suavemente arqueada en la valva derecha; generalmente con cóstulas radiales deprimidas y pequeñas aurículas (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Según Raffi (1970) *P. (F.) alessii* Sacco, 1897 es un sinónimo de *P. (F.) flabelliformis* ya que la considera dentro del límite de variabilidad de la especie. Cuando se compara con la figura de Sacco (1897) se comprueba que *P. (F.) alessii* presenta una valva superior muy aplanada, con cóstulas apenas marcadas que se disponen en pares; al comparar el fragmento que aparece en el Plioceno de Velerín de la forma *alessii* con los ejemplares de la forma *flabelliformis*, se observan las mismas diferencias, aunque no se pueden estudiar más características (charnela, valva inferior, características internas de la concha, aurículas, etc.) por no disponer más que de un fragmento en no muy buen estado de conservación (ver lám. 31, fig. 6).

Las diferencias con la especie afín *P. (F.) planomediis* Sacco, 1897 se comentan en la Discusión para dicha especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Aquitania (Raffi, 1970).

Mioceno medio: Buituri, Cuenca de Simleu, Lapugiu de Sus (Rumanía) (Nicorici, 1977). Serravaliense: Cerdeña (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Monte Gibbio, Santa Agata (Sacco, 1897; Palla, 1966; Raffi, 1970; Malatesta, 1974). Messiniense: Túnez (Stchepinsky, 1938; Malatesta, 1974).

Plioceno: Turquía; Siria; Líbano; Túnez; Argelia; Grecia; Chipre (Malatesta, 1974); Bordighera, Bussana, Nizzardo, Valle Stura (Cuneo), Volpedo.

Plioceno inferior: Cuenca de Hatay (Turquía) (Erünl-Erentöz, 1958); Badagnano, Case Procassina (Lugagnano), Castell'Arquato, Montezago, Rio Rosello (Gropparello), Rio Stramonte, Variatico (Emilia), Astigiana, Borzoli, Masserano, Piacentino, Rio Torsero, Valle Andona, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Brocchi, 1814; Sacco, 1897; Rossi Ronchetti, 1952; Raffi, 1970), Bassa val D'Elsa (Toscana occidental) (Palla, 1966), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Fuengirola, Velerín (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Alpes marítimos (Francia) (Malatesta, 1974).

Pleistoceno: Túnez; Italia meridional (Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

En los afloramientos miocénicos de la Cuenca de Liguria-Oiemonte se encuentra en arenas y conglomerados y en los pliocénicos se encuentran en arenas gruesas y arcillas azules. En el Plioceno de Málaga aparece en arenas gruesas y conglomerados.

El género *Flabellipecten* constituye un grupo adaptado a fondos móviles, por lo tanto característico de facies arcilloso-arenosa durante el Mioceno superior y el Plioceno (Malatesta, 1974).

Pecten (Flabellipecten) planomediatus Sacco, 1897

(Lám. 30, figs. 6-9)

1897 *Pecten planomediatus* Sacco. Sacco, p. 60, lám. 19, figs. 2, 3.

1939 *Flabellipecten planomediatus* (Sacco). Roger, p. 251.

1952 *Flabellipecten planomediatus* (Sacco). Roger in Lecointre, p. 46, lám. 17, figs. 1-4, lám. 20, figs. 1-3.

1978 *Flabellipecten planomediatus* (Sacco). Brebión, *et al*, p. 62.

1980 *Pecten (Pecten) planomediatus* Sacco. Marasti & Raffi, p. 10.

Material recogido y citado

Se ha dispuesto de 11 valvas derechas y 3 valvas izquierdas del Plioceno inferior de Fuengirola (Málaga) de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la Provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 1 valva derecha y 1 valva izquierda de *P. (F.) planomediatus* del Plioceno inferior de Lucena (Huelva) y 1 valva derecha del Plioceno inferior de Champ de la Rivière (Nefiach, Rosellón, Francia) de la colección JM; 4 valvas derechas y 7 valvas izquierdas de *P. (F.) flabelliformis* (Brocchi, 1814) del Plioceno inferior de Fuengirola (Málaga) de la colección DGEM; 1 ejemplar articulado de Velerín de la colección VL; 2 valvas derechas del Plioceno inferior de Baldichieri-Monale (Asti, Italia) y 1 valva derecha y 1 valva izquierda del Plioceno de Villalvernia (Tortona, Italia) de la colección JM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, no muy gruesa, frágil, redondeada, aunque más ancha que alta, muy inequilateral con la valva inferior aplanada y la superior convexa y aproximadamente equilateral. Umbo curvado y ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 66.10 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 61.45 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 37.70 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 32.00 mm.

De cada lado del umbo parte un margen inclinado, rectilíneo, que se une al margen ventral formando un ángulo agudo. El margen paleal es arqueado.

La superficie de la valva derecha se encuentra cubierta de 15-20 cóstulas radiales redondeadas, aplanadas, poco marcadas, describiendo un perfil suavemente ondulado. Las cóstulas son más anchas que el espacio intercostal. Toda la valva se encuentra cubierta de finas líneas concéntricas de crecimiento. La valva izquierda presenta cóstulas de perfil cuadrangular, menos anchas que el espacio intercostal y muy aplanadas, poco marcadas o casi inexistentes hacia el umbo y hacia los márgenes, toda la superficie de la valva presenta finas lamelas concéntricas.

Aurículas de la valva derecha triangulares, aproximadamente iguales, con los márgenes dorsales inclinados hacia el umbo. La aurícula anterior presenta el margen lateral convexo, con un seno bisal pequeño y superficial que es menos marcado en las concha más adultas. La aurícula posterior presenta un margen lateral en S muy abierta o recta. Las aurículas se encuentran cubiertas por líneas de crecimiento concéntricas. Las aurículas de la valva izquierda son aproximadamente iguales, triangulares, con los márgenes dorsales rectos y ligeramente inclinados hacia el umbo, el margen lateral de la anterior puede estar algo más arqueado que el de la posterior, pero ambos son convexos. La ornamentación consta de 3 cóstulas poco marcadas que se disponen en el 1/3 superior de las aurículas. Toda la superficie de la aurículas está cubierta por finísimas lamelas concéntricas.

En el interior de la valva derecha se reflajan las cóstulas externas. Impresión muscular circular, única, grande y posterior que, al igual que la línea paleal, se encuentra muy poco marcada. Línea paleal por debajo de $\frac{1}{2}$ de la altura de la valva.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer triangular que no queda totalmente hacia el interior de la charnela. El margen de las aurículas se enrolla hacia el interior, formando una foseta ligamentaria con un borde grueso, bajo la foseta aparece un dentículo alargado de aproximadamente la mitad de la longitud de la aurícula, bajo él aparece una nueva foseta triangular, muy superficial, delimitada inferiormente por un dentículo triangular. Las dos fosetas y el dentículo están cubiertos por comata. Al unirse las aurículas con el borde de la valva se forman 2 dentículos auriculares bien marcados. La valva izquierda presenta un resilifer central triangular, con fosetas ligamentarias muy delgadas y rectilíneas, delimitadas por los márgenes dorsales de las aurículas e inferiormente por un dentículo laminar, algo más corto que ellas, bajo este dentículo, aparece otro de aproximadamente $\frac{1}{2}$ de su longitud y bajo él una nueva foseta; fosetas y dentículos se encuentran cubiertos de comata. A cada lado del resilifer y en su parte inferior aparecen pequeños dentículos triangulares poco marcados. Presencia de dentículos auriculares poco marcados.

Discusión

Aunque el afloramiento de Fuengirola no pertenece al área de Estepona, que es la considerada en este estudio, ha parecido interesante incluir esta especie, sólo encontrada hasta el momento en Fuengirola, como parte del presente estudio, quedando así representados todos los pectínidos de la provincia de Málaga.

La especie más afín a *P. (F.) planomediis* es *P. (F.) flabelliformis* Sacco, 1897 que es el tipo del subgénero *Flabellipecten* Sacco, 1897, las caracteres que comparte con esta especie, que la incluye en el subgénero de Sacco, son: concha delgada; mucho más ancha que alta; poco convexa; umbo poco convexo, con lo que el resilifer no queda (al menos totalmente) hacia el interior de la valva; cóstulas redondeadas, poco marcadas y muy apretadas; valva inferior con numerosas cóstulas (hasta 20); hacia los márgenes de la valva inferior las cóstulas están más

juntas y menos marcadas; cerca del umbo, tanto en la valva superior como en la inferior, pero sobre todo en ésta última, las cóstulas apenas están marcadas; márgenes anterior y posterior casi rectos y muy cortos; el ángulo que forma al unirse el anterior y posterior con el ventral es casi recto; en la valva derecha las aurículas presentan el margen dorsal inclinado hacia el umbo; seno bisal de igual forma; márgenes dorsales de la aurícula arqueados hacia el interior, de forma que queda hacia el interior de la valva; aurículas de la valva izquierda de igual forma y con finas cóstulas muy poco marcadas en su mitad superior; impresiones musculares poco marcadas; charnelas similares.

P. (F.) planomedi se diferencia de *P. (F.) flabelliformis* en presentar una valva inferior aplanada y no convexa; el margen dorsal de las aurículas menos arqueado; menor número de cóstulas; menor talla y una charnela distinta (ver descripción de *P. (F.) flabelliformis*).

Otra especie afín es *P. medius* Lamarck, 1819, especie presente en el Mioceno y Plioceno de Italia, de la que *P. (F.) planomedi* se diferencia por ser menos convexo, con cóstulas menos marcadas y más redondeadas, márgenes anterior y posterior más rectos (más cóncavos en *P. medius*), según se deduce de la figura y descripción de Sacco (1897).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Mazzé, Parella (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Marruecos (Roger *in* Lecoindre, 1952); Nefiach (Rosellón, Francia); Astigiana, Masserano (Biellese) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897); Murcia, Almería (Brebión, *et al*, 1978), Lucena (Valle del Guadalquivir, Huelva), Fuengirola (Málaga).

Ecología y paleoecología

En los afloramientos del Plioceno inferior de Italia aparece en arenas grises.
En el Plioceno de Málaga aparece en arenas gruesas.

Familia Propeamussiidae Vaught, 1989

Género *Parvamussium* Sacco, 1897

(Tipo: *Amusium duodecimlamellatum* Bronn, 1831)

Parvamussium duodecimlamellatum (Bronn, 1831)

(Lám. 32, figs. 1-10)

1897 *Amusium* (*Parvamussium*) *duodecimlamellatum* (Bronn). Sacco, p. 48, lám. 14, figs. 2-6.

1928 *Amusium duodecimlamellatum* (Bronn). Deperet & Roman, p. 180, lám. 27, figs. 2-6.

1958 *Amusium duodecimlamellatum* (Bronn). Erünał-Erentöz, p. 162, lám. 28, figs. 3-5.

1969 *Propeamussium* (*Parvamussium*) *duodecimlamellatum* (Bronn). Cox, et al in Moore, p. N350, fig. C73,2.

1970 *Propeamussium* (*Variamussium*) *duodecimlamellatum* (Bronn). Raffi, p. 102.

1974 *Propeamussium duodecimlamellatum* (Bronn). Caprotti, lám. 4, fig. 10.

1977 *Amusium duodecimlamellatum* (Bronn). Nicorici, p. 130.

1980 *Propeamussium* (*Variamussium*) *duodecimlamellatum* (Bronn). Marasti & Raffi, p. 9.

1992 *Propeamussium duodecimlamellatum* (Bronn). Cavallo & Repetto, p. 188, fig. 557.

Material recogido y citado

Se han recogido 5 valvas de Guadalmanza, 3 de Velerín y 210 de Parque Antena, todas ellas de la colección DGEM, en un estado de conservación excepcional.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con abundantes ejemplares de *P. duodecimlamellatum* del Plioceno de Costamagna (Var, Francia), de la colección JM y 11 valvas derechas y 18 valvas izquierdas del Plioceno de Velerín (Estepona) de *P. fenestratum* (Forbes, 1844), de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, frágil, redondeada a ovalada, equivalva, inequilateral, poco convexa. Umbo poco arqueado, ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 9.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 9.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 5.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 5.50 mm.

Márgenes anterior y posterior inclinados, el anterior rectilíneo y el posterior ligeramente convexo, ambos se curvan suavemente para formar un margen paleal regularmente arqueado.

La ornamentación de la valva derecha consiste en finísimas líneas concéntricas espaciadas regularmente que cubren toda la superficie de la valva. La valva izquierda puede presentar, además, finísimas cóstulas radiales. La coloración de las valvas es marrón claro.

De cada lado del umbo parten 2 pequeñas aurículas, siendo la anterior mayor que la posterior y mayor en la valva derecha. La ornamentación de las aurículas consiste en finas estrías concéntricas algo más marcadas en el área bisal. Este área bisal se encuentra situada en una leve depresión de la aurícula anterior de la valva derecha. El seno bisal es pequeño y poco profundo.

El interior de la concha es de color más claro, casi marfil, brillante, con 10 cóstulas que pueden recorrer toda la valva o sólo la mitad inferior, en ocasiones forman entre ellas una cóstula secundaria muy corta y que sólo es apreciable en el extremo final de las cóstulas primarias, éstas están muy marcadas y se arquean hacia los márgenes anterior y posterior respectivamente. El espacio intercostal es liso y brillante. La línea paleal es muy marcada, paralela al margen ventral y es sobrepasada por las cóstulas no alcanzando el margen paleal. Impresión muscular única, circular, grande, situada bajo la aurícula posterior y poco marcada.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer central, triangular, del que parten a cada lado una foseta ligamentaria dorsal, delgada y poco profunda. Todo el interior de la aurícula, que es convexo, se encuentra cubierto por comata bien marcada. La charnela de la valva izquierda se diferencia en presentar el interior de las aurículas cóncavo, encajando en la otra valva.

Discusión

Diversos autores (Raffi, 1970; Caprotti, 1974) asignan *P. duodecimlamellatum* al género *Propeamussium* De Gregorio, 1884, del que difiere por su forma generalmente más redondeada, careciendo de abertura lateral, por presentar un seno bisal bien desarrollado y porque las cóstulas internas se extienden hasta cerca del margen (Cox, *et al in* Moore, 1969). *Propeamussium* se diferencia de *Parvamussium* por presentar una concha más oblonga, con el interior de las valvas con 9-12 cóstulas radiales blanquecinas que van desde el área de la charnela hasta el centro de la valva, seno bisal muy poco profundo, aurículas pequeñas casi iguales y presencia de aberturas laterales (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Variamussium Sacco, 1897 es un sinónimo correcto de *Parvamussium*, ambos géneros propuestos por Sacco en el mismo año, si bien, es el segundo el más utilizado y el más ampliamente aceptado (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

Una especie estrechamente emparentada con *P. duodecimlamellatum* es *P. fenestratum* (Forbes, 1844) del Plioceno y actual del Mediterráneo y Atlántico adyacente, de la que se diferencia por presentar esta última una escultura reticulada muy llamativa en su valva izquierda, ser de menor talla, más frágil, translúcida, de color más claro, siendo la valva derecha blanca, según se deduce de la comparación con ejemplares del Plioceno de Málaga y de las ilustraciones y comentarios de Poppe & Goto (1993) y Cossignani, *et al* (1992).

Una especie actual similar es *Cyclopecten hoskynsi* (Forbes, 1844) de la que se diferencia fácilmente por no presentar costulación interna, según se aprecia en Poppe & Goto (1993).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense:? Aquitania (Cuenca de Aquitania, Sur de Francia) (Raffi, 1970).

Mioceno inferior-medio: Colli torinesi, Langhe occidentali, Rocca di Tortona, Serravalle Scrivia, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno medio: İçmehamamlar, Çamalan-Kaderli Köy (Cuenca de Adana, Turquía) (Erünal-Erentöz, 1958); Cuenca de Viena (Austria); Cuenca de Aquitania (Sur de Francia) (Raffi, 1970); Cuenca de Beius, Cuenca de Brad-Sacărămb, Lapugiul de Sus, Subcárpatos (Munténie), Telna (Rumania); Bulgaria; Italia (Nicorici, 1977).

Mioceno superior: Tortonense: Francia; Santa Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897; Deperet & Roman, 1928; Nicorici, 1977).

Plioceno inferior: Tabiano Bagni (Cuenca de Liguria) (Raffi, 1970); Castelnuovo d'Asti, Bordighera, Mondovì, Piacentino, Plaisance (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1897; Deperet & Roman, 1928) (Italia); Velerín, Guadalmanza, Parque Antena (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas, conglomerados y facies pelítico conglomeráticas; en el Tortoniense en facies pelítico profundas (Sacco, 1897).

En el Plioceno de la provincia de Málaga aparece en arenas; en Italia durante el Plioceno inferior se encuentra en depósitos arenosos y arcillosos (Sacco, 1897).

En la actualidad, las especies del género afín *Propeamussium* presentan hábitos alimenticios suspensívoros, siendo epibiontes móviles y nadadores activos (Robba, 1981).

Parvamussium fenestratum (Forbes, 1843)

(Lám. 33, figs. 1-11)

1892 *Pecten fenestratus* (Forbes). Lévy y Bergeron, p. 290, lám. P, fig. 3.

1892 *Pecten fenestratus* (Forbes). Mallada, p. 236.

1897 *Variamussium* cf. *fenestratum* (Forbes). Sacco, p. 50, lám. 14, fig. 24.

1917 *Pecten fenestratus* (Forbes). Orueta, p. 417.

1939 *Chlamys fenestrata* (Forbes). Roger, p. 220.

1974 *Propeamussium fenestratum* (Forbes). Parenzan, p. 91, lám. 17, fig. 87.

1986 *Propeamussium fenestratum* (Forbes). Salas & Sierra, p. 192.

1990 *Propeamussium fenestratum* (Forbes). Sabelli, *et al*, p. 82, 289.

1992 *Propeamussium fenestratum* (Forbes). Cossignani, *et al*, fig. 283.

1993 *Propeamussium fenestratum* (Forbes). Poppe & Goto, p. 70, lám. 10, fig. 5.

Material recogido y citado

Se dispone de 11 valvas derechas y 18 valvas izquierdas de Velerín, una valva derecha de Padrón y una valva izquierda de Parque Antena, de la colección DGEM.

La especie está citada en San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con 5 valvas del Plioceno inferior de Guadalmanza, 3 de Velerín y 210 de Parque Antena de *P. duodecimlamellatum* de la colección DGEM y con abundantes ejemplares de *P. duodecimlamellatum* del Plioceno de Costamagna (Var, Francia) de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, translúcida, redondeada, poco convexa, frágil, inequivalva, inequilateral, con distinta ornamentación en cada una de las valvas. Umbo pequeño que sobrepasa el margen dorsal, ortogiro a ligeramente prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 6.35 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 6.30 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.60 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.80 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior de igual longitud, rectos, que se inclinan hasta alcanzar la mitad de la altura de la valva. Los márgenes forman un ángulo abierto y redondeado al unirse al ventral, que es arqueado.

Ornamentación de la valva derecha a base de finas lamelas concéntrica regularmente repartidas por toda la superficie de la valva. La valva izquierda presenta lamelas concéntricas algo más espaciadas que en la otra valva que se cruzan con estrías radiales dándole un aspecto cancelado.

Aurículas desiguales, pequeñas, la anterior mayor que la posterior y alargada, con un margen dorsal recto y el lateral convexo en forma de abanico. La ornamentación de la aurícula anterior consiste en lamelas concéntricas cruzadas por 5-6 cóstulas radiales en cuya intersección forman nódulos o espinas que sobrepasan tanto el margen lateral como el dorsal. La aurícula posterior es triangular, con un margen dorsal recto y el lateral en S abierta, su escultura consiste en lamelas concéntricas que llegan a sobrepasar el margen dorsal. En la valva izquierda, las aurículas son pequeñas y triangulares, con igual ornamentación que la superficie de la valva.

Interior de las valvas con 20-22 finas cóstulas radiales en la valva derecha y 26 en la izquierda, más o menos marcadas. La impresión muscular es circular, grande, única y situada bajo la aurícula posterior. Línea paleal muy próxima al margen ventral. Márgenes internos lisos.

Charnela criptodonta. La valva derecha presenta un resilifer rectangular en forma de cuchara que se cierra en su parte superior; dorsalmente, y a cada lado del resilifer, aparece una foseta ligamentaria a modo de ojal recorriendo todo el margen dorsal y recubierto al igual que toda la superficie interna de la aurícula por comata. La valva izquierda presenta una charnela que se diferencia de la valva derecha por tener engrosado el margen anterior de la foseta ligamentaria.

Discusión

Son sinónimos correctos pero en desuso *P. concentricus* (Forbes, 1844) y *P. cancellatum* (Jeffreys, 1879) *fide* Sabelli, *et al* (1990) y Poppe & Goto (1993).

Las diferencias con la especie más afín, *P. duodecimlamellatum*, han sido ampliamente discutidas en la discusión de esta última.

Una especie afín es *P. felsineum* (Foresti, 1895) de la que se diferencia por ser de menor talla, poseer aurículas ornamentadas con cóstulas y espinas, etc (Sacco, 1897; Deperet & Roman, 1928).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Norte de Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona) (Málaga).

Actual: Atlántico desde las Islas Británicas al Sur de Portugal, Azores y Canarias; Mediterráneo (Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de Italia aparece en terrenos arenosos-arcillosos, 1897). En los depósitos pliocenos de Málaga se encuentra en arenas medias a finas.

En la actualidad se encuentra entre 50-2000 m de profundidad; en Azores se ha recogido entre 2800-4000 m de profundidad (Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993). Parenzan (1974) indica que en el Mar Jónico se ha recolectado entre 70-100 m de profundiad asociado a briozoos: *Myriozoum truncatum*, *Tubocellaria*, *Hippodiplosia*, *Frondipora reticulata* y al alga *Peyssonnelia polymorpha*.

Género *Amusium* Röding, 1798

(Tipo: *Ostrea pleuronectes* Linné, 1758)

Amusium cristatum (Bronn, 1827)

(Lám. 34, figs. 1-5)

- 1882 *Pleuronectia cristata* (Bronn). Fontannes, p. 198, lám. 13, figs. 1, 2.
- 1892 *Pleuronectia cristata* (Bronn). Bertrand & Kilian, p. 482.
- 1892 *Pleuronectia cristata* (Bronn). Lévy y Bergeron, p. 236.
- 1892 *Pecten (Pleuronectia) cristatus* (Bronn). Mallada, p. 236.
- 1897 *Amussium cristatum* (Bronn). Sacco, p. 47, lám. 13, figs. 30, 31, lám. 14, fig. 1.
- 1907 *Amussium cristatum* (Bronn). Almera, p. 214.
- 1917 *Pleuronectia cristata* (Bronn). Orueta, p. 416.
- 1928 *Amussium cristatum* (Bronn). Deperet & Roman, p. 171, lám. 25, figs. 1-4, lám. 27, fig. 1.
- 1939 *Amussium cristatum* (Bronn). Roger, p. 254.
- 1952 *Amussium cristatum* (Bronn). Roger in Lecointre, p. 52.
- 1958 *Amussium cristatum* (Bronn). Erüna-Erentöz, p. 161, lám. 27, figs. 14, 15, lám. 28, figs. 1, 2.
- 1960 *Amussium cristatum badense* Fontannes. Csepregy-Meznerics, p. 8, lám. 34, figs. 7-11.
- 1966 *Amusium crisstatum* (Bronn). Palla, p. 416, lám. 19, fig. 3.
- 1966 *Amussium (Amussium) cristatum* (Bronn). Pelosio, p. 173.
- 1969 *Amusium crisstatum* (Bronn). de Porta, p. 140.
- 1970 *Amusium cristatum* (Bronn). Raffi, p. 100.
- 1973 *Amusium cristatum* (Bronn). Marasti, p. 101, lám. 22, fig. 8.
- 1974 *Amusium cristatum* (Bronn). Malatesta, p. 39, lám. 4, fig. 2.
- 1975 *Amusium cristatum* (Bronn). Pavia, p. 115.
- 1976 *Amusium cristatum* (Bronn). Marasti & Raffi, p. 197.
- 1976 *Amussium cristatum* (Bronn). Solé de Porta & de Porta, p. 55, lám. 1, fig. 1.
- 1977 *Amussium cristatum* (Bronn). Nicorici, p. 129.
- 1979 *Amusium cristatum* (Bronn). D'Alessandro, *et al*, p. 32, lám. 4, fig. 1.
- 1979 *Amusium cristatum* (Bronn). Monteflamaglio, Pavia & Rosa, p. 193.

- 1980 *Amussium (Amussium) cristatum* (Bronn). Cuenca Anaya, p. 52.
- 1980 *Amusium cristatum* (Bronn). Marasti & Raffi, p. 9.
- 1983 *Amusium cristatum* (Bronn). Domènech, p. 104, lám. 4, figs. 1-8.
- 1984 *Amusium cristatum* (Bronn). Domènech, p. 10.
- 1984 *Amusium cristatum* (Bronn). González Delgado, *et al*, p. 20.
- 1987 *Amussium cristatum* (Bronn). Ben Moussa, *et al*, p. 122.
- 1987 *Amusium (Amusium) cristatum* (Bronn). Freneix, *et al*, p. 21, lám. 3, fig. 1.
- 1992 *Amusium cristatum* (Bronn). Cavallo & Repetto, p. 188, fig. 556.

Material recogido y citado

Se ha encontrado 2 valvas izquierdas de Guadalmanza y numerosos fragmentos de la colección DGEM; 2 valvas derechas de Velerín de la colección VL.

Anteriormente se ha citado para el Plioceno de los “Tejares” de Málaga (Bertrand & Kilian, 1892; Lévy & Bergeron, 1892; Orueta, 1917), El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892) y la Colonia de Santa Inés (Solé de Porta & de Porta, 1976).

Material de comparación

Se ha podido comparar con ejemplares de *A. cristatum* del Plioceno inferior de Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), EL Olivets (Alt Empordà, Girona), Las Corralizas, Cueva del Buho (Almería), Lucena (Valle del Guadalquivir, Huelva), Castell'Arquato (Italia) de la colección JM; y ejemplares de La Colonia de Santa Inés y Vélez Málaga (Málaga) de la colección VL.

Descripción

Concha grande, delgada, circular, aplanada, casi equivalva y casi equilateral, las valvas no se cierran totalmente, dejando una hendidura lateral entre ellas, aurículas iguales en cada valva, pero distintas de una valva a otra y pequeñas, valvas lisas externamente y con cóstulas internas. Umbo pequeño, muy poco curvado, ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 69.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 71.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 16.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 16.50 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior de aproximadamente igual longitud, rectilíneos o ligeramente convexos y que recorren 1/4 de la longitud total de la valva. El margen ventral es redondeado.

La superficie externa de las valvas es lisa, sólo presentando finísimas líneas concéntricas de crecimiento a distintos intervalos; en ocasiones se aprecian las cóstulas internas. Las valvas suelen presentar la coloración original que es marrón para la valva derecha y amarillenta o blanca para la izquierda.

Las aurículas son pequeñas, triangulares, aproximadamente iguales. En la valva derecha, las aurículas no presentan un margen dorsal recto, sino que se inclinan hacia el umbo, la ornamentación consiste en finas lamelas concéntricas que sobrepasan el margen dorsal de las aurículas, formando espinas muy llamativas, más elevadas hacia los extremos que hacia el umbo. La aurícula anterior presenta un seno bisal muy pequeño y superficial y un área bisal apenas apreciable. Las aurículas de la valva izquierda son aproximadamente iguales, algo mayor la anterior que la posterior; los márgenes dorsales son rectos y la ornamentación, a base de lamelas concéntricas, no sobrepasa el margen dorsal.

Interior de la valva con 27 cóstulas radiales finas, que parten bajo la charnela en pares y que se van separando hacia el margen ventral, a la vez que se hacen más pronunciadas. Impresión muscular grande, circular, única y posterior. Línea paleal 1/4 por encima del margen ventral y siguiendo el contorno de la valva.

Charnela criptodonta. Resilifer triangular, poco profundo, de cada lado de éste parte una crura delgada y recta, bajo ella una foseta ligamentaria rectilínea que se ensancha hacia el exterior de la charnela. En la parte ventral del resilifer y de cada lado parten dos dentículos laminares que se engruesan a su termino. La valva derecha presenta bajo las fosetas ligamentarias, otra alargada y estrecha, que en la valva izquierda es un dentículo de igual forma.

Discusión

Las especies actuales del género *Amusium* viven en el océano Indo-Pacífico, siendo muy afines entre ellas, suelen presentar similar coloración con la valva derecha marrón más o menos oscuro y la izquierda blanquecina. Especie muy afín es *A. pleuronectes* (Linné, 1758) de la que se distingue por ser, esta última, de menor talla, más ovalada, presentar una charnela más delicada y estrecha y la ornamentación de las aurículas de la valva derecha no sobrepasar el margen dorsal de ellas, por lo que no llegan a formar espinas.

Otra especie relativamente fácil de confundir con *A. cristatum* es *K. oblonga* (Philippi, 1844), cuyas diferencias se discutirán en los comentarios sobre esta especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Burdigaliense: Cuenca de Viena (Austria); Cuenca del Ródano (Francia); Portugal, Malta (Roger *in* Lecoivre, 1952; Malatesta, 1974; D'Alessandro, *et al*, 1979; Ben Moussa, *et al*, 1987; Freneix, *et al*, 1987).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno medio: Marruecos; Antakya, Karaman (Turquía) (Erünal-Erentöz, 1958; Pelosio, 1966; Malatesta, 1974; D'Alessandro, *et al*, 1979; Domènech, 1983; Freneix, *et al*, 1987); Siria Brad-Sacarîmb, Cuenca de Simleu, Gîrbova de Sus,

Lapugiuł de Sus, Livezile (Cacova) (Rumanía) (Nicorici, 1977); Polonia; Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Bulgaria; Ucrania; Italia, Córcega, Cerdeña; Creta (Pelosio, 1966; Malatesta, 1974; Domènech, 1983); Lavern, S. Pau d'Ordal (Barcelona) (de Porta, 1969).

Mioceno superior: Tortonense: Hungría; Transilvania; Polonia (Roger *in* Lecointre, 1952; Csepreggy-Meznerics, 1960); Colli Torinesi, T. Stirone, S. Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897; Palla, 1966; Marasti, 1973; D'Alessandro, *et al*, 1979). Messiniense: Melilla; Marruecos; Arbaoua, Orán (Argelia) (Deperet & Roman, 1928; Malatesta, 1974; Ben Moussa, *et al*, 1987; Freneix, *et al*, 1987).

Plioceno: Siria (Roger *in* Lecointre, 1952); Arigiana, Bordighera, Bussana, Conzano Caselese, Génova, Montemagno, Monte Capriolo (Bra), Parella Canavese, Primeglio, Rio Orsecco, Rocca d'Arazzo, Valenza, Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Arboua, El Ksar, Tetuán (Marruecos) (Roger *in* Lecointre, 1952; D'Alessandro, *et al*, 1979; Domènech, 1983); Argelia; Túnez (Deperet & Roman, 1928); Cuencas de Ródano, Cuenca del Rosellón (Sur de Francia) (Fontannes, 1892; Pelosio, 1966; D'Alessandro, *et al*, 1979); Albenga, Astigiana, Borzoli, Castelnuovo, Mondovi, Piacentino, Pigna d'Andona, R. Torsero, Savona Fornaci, Viale (Montafia), Zinola (Sacco, 1897), Asti, Bolonia, Castel'Arquato, Nicoli, Plaisencia (Deperet & Roman, 1928) (Cuenca de Liguria-Piemonte); Umbria (Malatesta, 1974), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976), Basso Monferrato (Alba) (Monteflamiglio, *et al*, 1979), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Bassa Val D'Elsa (Toscana occidental), Liguria, Pianura Padana, Senese (Palla, 1966) (Italia); El Olivets, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Can Albareda, Esplugas, Molins de Rei, Sant Vicençs dels Horts, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Horta, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Deperet & Roman, 1928; Cuenca Anaya, 1980); Cartagena (Deperet & Roman, 1928); Las Corralizas, Cueva del Buho (Almería), Lucena (Valle del

Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984); Colonia de Santa Inés (Solé de Porta & de Porta, 1976), los “Tejares de Málaga” (Bertrand & Kilian, 1892; Lévy & Bergeron, 1892; Orueta, 1917), El Palo (Bertrand & Kilian, 1892; Mallada, 1892), Velerín, Guadalmanza (Estepona), Vélez Málaga (Málaga).

Plioceno superior: Antibes, Biot, Cagnes, Niçois, Trinité (Alpes Marítimos, Sur de Francia) (Deperet & Roman, 1928).

Pleistoceno inferior: Casciana, Parmense, Vallebiaia (Italia) (Palla, 1966).

Ecología y paleoecología

Las especies del género *Amusium* son, según se deduce de su morfología, buenas nadadoras (poseen conchas finas, subiguales, poco convexa, aurículas similares). Igualmente, su morfología indica que está adaptada a vivir en ambientes tranquilos sin fuertes turbulencias (Kauffman, 1969; Domènech, 1983). Kauffman (1969) también indica que viviría en un hábitat libre de depredadores ya que las valvas no presentan cóstulas, etc que pueden proteger al animal en un momento dado, aunque en mi opinión, la morfología de las valvas de *Amusium* no indica que ha de vivir en un hábitat sin depredadores, sino que su defensa ante éstos es la huida.

Los representantes actuales del género *Amusium* viven en el Indo-Pacífico, frecuentan aguas tranquilas, en fondos arenosos-cenagosos, a una profundidad entre 50 y 100 m (Freneix, *et al*, 1987).

A. cristatum es una especie frecuente en sedimentos de facies arcillosas y arenosas. (Pelosio, 1966; Raffi, 1970; Malatesta, 1974), cosa que suele indicar, además de la fragilidad de la concha un hábitat epifaunico, en principio profundo (Domènech, 1983). Marasti & Raffi (1977) la citan en facies pelíticas profunda del Plioceno de Italia y Sacco (1897) en arenas gruesas y arcillas azules. En el Empordá se encuentra en ambientes someros (Domènech, 1983). En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y

conglomerados; en el Tortoniense de la misma cuenca en facies pelítico profundas (Sacco, 1897). En el Mioceno superior de Hungría aparece en arenas (Csepregy-Meznerics, 1960). En el Plioceno de Málaga aparece raramente en arenas finas y es muy abundante en arcillas.

Género *Korobkovia* Glibert & Van de Poel, 1965

(Tipo: *Pecten woodi* Nyst, 1861)

Korobkovia oblonga (Philippi, 1844)

(Lám. 34, figs. 10, 11)

1897 *Amussium* (*Pseudamussium*) *oblongum* (Philippi). Sacco, p. 52, lám. 14, figs. 40-43.

1928 *Amussium oblongum* (Philippi). Deperet & Roman, p. 186, lám. 23, figs. 2, 3.

1952 *Amussium oblongum* (Philippi). Roger in Lecointre, p. 52.

1965 *Amussium* (*Korobkovia*) *oblongum* (Philippi). Glibert & Van de Poel, p. 11.

1970 *Korobkovia oblonga* (Philippi). Raffi, p. 101.

1976 *Korobkovia oblonga* (Philippi). Marasti & Raffi, p. 197.

1976 *Korobkovia oblonga* (Philippi). Solé de Porta & de Porta, p. 55, lám. 1, figs. 2, 3.

1980 *Amussium* (*Korobkovia*) *oblongum* (Philippi). Cuenca Anaya, p. 52, lám.1, fig. 2.

1980 *Korobkovia oblonga* (Philippi). Marassti & Raffi, p. 9.

1981 *Korobkovia oblonga* (Philippi). Robba, p. 100.

1992 *Korobkovia oblonga* (Philippi). Cavallo & Repetto, p. 188, fig. 558.

Material recogido y citado

Se ha recogido 1 valva izquierda, 2 valvas derechas y algunos fragmentos de Velerín, 1 fragmento correspondiente a una valva derecha de Guadalmanza y 1

valva izquierda juvenil, también de Guadalmanza, de la colección DGEM; 1 valva izquierda de Velerín de la colección VL.

Está citada para el Plioceno de la Colonia de Santa Inés (Málaga) por Solé de Porta & de Porta (1976).

Material de comparación

Se ha podido comparar con 1 ejemplar del Plioceno inferior de Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) de la colección JM y numerosos ejemplares de Los Asperones, Colonia de Santa Inés y Vélez Málaga (Málaga) de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, delgada, frágil, translúcida, aproximadamente equivalva, equilateral y ovalada. Las valvas dejan un seno a cada lado que recorre prácticamente todo el margen lateral. Umbo pequeño, puntiagudo, ortogiro, que sobrepasa el margen dorsal.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 31.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 35.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 15.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 17.00 mm.

De cada lado del umbo parte un margen anterior y otro posterior, convexos, que se arquean rápidamente para continuar hasta el margen ventral, también arqueado.

Superficie externa de las valvas lisa, en la que sólo se aprecia en ocasiones, finas líneas de crecimiento concéntricas; con cóstulas internas en la valva izquierda

Aurículas aproximadamente simétricas a cada lado de la valva, pequeñas. El margen dorsal de las aurículas es recto, aunque la valva izquierda se inclina ligeramente hacia el umbo. El contorno externo de cada aurícula es recto a ligeramente convexo en la valva izquierda o en S muy abierta en la valva derecha. La ornamentación de las aurículas consiste también en finas líneas de crecimiento. En la aurícula anterior de la valva derecha se aprecia un pequeñísimo seno bisal en forma de U abierta y poco profundo. Área bisal apenas distinguible.

Interior de la valva derecha liso, la valva izquierda presenta finísimas cóstulas que la recorren desde la charnela hasta el borde ventral. Impresión muscular única, ovalada, grande y posterior. Línea paleal 1/4 por encima del margen ventral.

Charnela criptodonta, pequeña y delicada. Sólo se describe la charnela de la valva izquierda debido al estado de conservación de las conchas. Resilifer central, pequeño y poco profundo, del que parte a cada lado una foseta ligamentaria, bajo ésta aparecen 2 dentículos delgados y alargados que se engruesan hacia el extremo más externo y que son más cortos que la foseta ligamentaria. A cada lado de la foseta ligamentaria y por debajo de ella, aparece un dentículo triangular poco prominente.

Discusión

La especie más afín es *Amusium cristatum* (Bronn, 1827), de la que se distingue fundamentalmente por las características que separan a los dos géneros, que son la presencia de cóstulas internas sólo en la valva izquierda, más finas, más numerosas y poco salientes en *Korobkovia*, además de ser de menor talla, más ovalada, más frágil, translúcida, de aurículas más pequeñas, sin espinas en su margen dorsal y seno lateral mayor.

Según Raffi (1970) el límite estratigráfico de esta especie es el Plioceno inferior, con una cita dudosa en el Messiniense de Messina (Italia) por Glibert & Van de Poel (1965).

K. oblonga es afín a la especie miocena *K. woodi* (Nyst, 1861), especie tipo del género *Korobkovia*, de la cual difiere por su contorno menos ovalado, sus mayores dimensiones y su línea cardinal menos excavada (*fide* Raffi, 1970).

Otro género afín es *Lentipecten*, del que se diferencia fundamentalmente por presentar valvas carentes por completo de cóstulas internas (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Messiniense? Messina (Italia) (Glibert & Van de Poel, 1965); Sicilia (Cuenca Anaya, 1980).

Plioceno: Bordighera, Bussana, Génova, Mondoví, Monte Capriolo (Bra), Taino (Angera) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1879).

Plioceno inferior: Dar bel Hamri (Marruecos atlántico) (Roger *in* Lecoivre, 1952); Cuenca del Ródano (Sur de Francia); Astigiana, Castelnuovo d'Asti (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1879), Tabiano Bagni (Cuenca de Liguria) (Raffi, 1970; Robba, 1981), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Sicilia, Cerdeña (Deperet & Roman, 1928); Castellbisbal, Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1980), Colonia de Santa Inés (Solé de Porta & de Porta, 1976), Vélez Málaga, Los Asperones, Guadalmanza, Velerín (Málaga).

Ecología y paleoecología

Es una especie típica de facies arcillosas del Plioceno italiano (Raffi, 1970) y en arcillas y arenas según Sacco (1897). En los depósitos pliocenos de Málaga aparece fundamentalmente en arcillas y raramente en arenas.

Robba (1981) indica que *K. oblonga* habitó los pisos circalitoral y batial, suspensívora, epibionte móvil y activa nadadora.

Familia Spondylidae Gray, 1826

Género *Spondylus* Linné, 1758

(Tipo: *Spondylus gaederopus* Linné, 1758)

Subgénero *Spondylus* Linné, 1758

Spondylus (Spondylus) gaederopus Linné, 1758

(Lám. 35, figs. 1-4)

1814 *Spondylus gaederopus* Linné. Brocchi, p. 586.

1898 *Spondylus gaederopus* Linné. Sacco, p. 1, lám. 1, figs 1-5.

1907 *Spondylus gaederopus* Linné. Cerulli-Irelli, p. 84.

1952 *Spondylus gaederopus* Linné. Lecointre, p. 64.

1969 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Cox, *et al* in Moore, p. N378, fig. C99, 1.

1980 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Anfossi & Branbilla, p. 61, lám. 7, fig. 4.

1980 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Marasti & Raffi, p. 11.

1981 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Lauriat-Rage, p. 50, lám. 6, figs. 3-5.

1984 *Spondylus gaederopus* Linné. Van Aartsen, *et al*, p. 59.

1986 *Spondylus gaederopus* Linné. Salas & Sierra, p. 193.

1987 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Freneix, *et al*, p. 34, lám. 8, fig. 1.

1988 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Ben Moussa, *et al*, p. 344.

1990 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Sabelli, *et al*, p. 84, 294.

1992 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Cavallo & Repetto, p. 190, fig. 563.

1992 *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné. Cossignani, *et al*, fig. 292.

1993 *Spondylus gaederopus* Linné. Poppe & Goto, p. 72, lám. 11, fig. 1.

Material recogido y citado

Se ha encontrado 1 valva inferior fragmentada y otra superior de Velerín y 1 valva superior fragmentada de Guadalmansa de la colección DGEM; 1 valva superior bien conservada y 1 valva inferior algo fragmentada de Velerín, de la colección VL.

Material de comparación

Se ha utilizado para la comparación 1 ejemplar completo actual de las costas de Málaga de *S. gaederopus*, de la colección VL; una valva izquierda y 2 valvas derechas de *S. crassicosta* Lamarck, 1819 del Plioceno de Velerín y 2 valvas derechas de *S. concentricus* Bronn, 1831 del Plioceno de Velerín, de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, gruesa, no muy convexa, inequivalva, casi equilateral, redondeada a ovalada. La valva derecha es más convexa que la izquierda, que es aplanada. La valva inferior coincide con la valva izquierda y la superior con la derecha. Umbo pequeño, curvado y ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 47.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 40.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 24.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 22.50 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo a ligeramente curvado, algo curvado y un poco más corto que el posterior. Márgenes anterior y posterior redondeados, el posterior es más amplio que el anterior; ambos se curvan para formar un margen paleal amplio y arqueado.

De cada lado del umbo parte una aurícula, siendo la anterior aproximadamente igual a la posterior, corta y ancha, con el margen dorsal casi recto y el lateral algo cóncavo.

Superficie de la valva cubierta de cóstulas radiales gruesas que forman espinas a intervalos regulares; estas espinas pueden llegar a ser muy largas aunque generalmente están desgastadas. No se observan espinas cerca del umbo. La coloración de las valvas es rojiza.

En el interior de las valvas se reflejan las cóstulas externas. Los márgenes internos de la concha son crenulados. Impresión del músculo aductor única, posterior, redondeada y grande. Línea paleal paralela al margen ventral.

Charnela isodonta. En la valva derecha aparece un resílium central, triangular, amplio, con un resilifer central también triangular, estrecho y elevado por encima del resílium. A cada lado del resílium aparece un diente grande, triangular, muy prominente y grueso, con la cara interna plana y el extremo puntiagudo y arqueado hacia arriba a modo de gancho. En la valva izquierda se observa un resilifer central, alargado y estrecho, casi recto, que se ensancha y redondea hacia su base. A cada lado del resilifer existe una foseta triangular profunda y junto a ella un diente también triangular ancho.

Discusión

Las especies más afines en el Plioceno del Mediterráneo a *S. gaederopus* son *S. concentricus* Bronn, 1831 y *S. crassicosta* Lamarck, 1819; este último se diferencia por su mayor talla, por presentar la concha mucho más gruesa, ser más convexa tanto la valva inferior como la superior, tener el umbo prosogiro, muy curvado, aurículas de distinto tamaño y una ornamentación a base de 5-6 cóstulas radiales gruesas con fuertes espinas y entre ellas numerosísimas cóstulas más finas con lamelas concéntricas bien marcadas y las charnelas son claramente diferenciables como puede comprobarse en la descripción de la especie de Lamarck.

S. concentricus se diferencia de *S. gaederopus* por su mayor talla, valvas más gruesas y convexas y una ornamentación consistente en fuertes lamelas concéntricas muy elevadas, onduladas e irregulares, que parten del umbo y recorren aproximadamente la mitad superior de la valva, el resto de la valva presenta cóstulas radiales muy separadas con numerosas espinas. Las charnelas son también claramente diferenciables como puede comprobarse en la descripción de la especie de Bronn.

Del examen comparativo con un ejemplar actual de Málaga se puede concluir que no existen diferencias entre la forma fósil y la actual, poniéndose de manifiesto que se trata de la misma especie.

La forma de la concha depende del lugar en el que el animal vive, por lo que puede ser extremadamente variable; la coloración es variable en las formas actuales, oscilando entre púrpura a anaranjada en la valva superior y blanca con tintes púrpuras o anaranjados en la inferior (Poppe & Goto, 1993).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cuenca de Aquitania (Sur de Francia) (Freneix, *et al*, 1987; Ben Moussa, *et al*, 1988). Burdigaliense: Paratethys central (Freneix, *et al*, 1987).

Mioceno medio: Egipto; Cuenca del Loira, Cuenca del Ródano (Francia); Italia; Madeira (Lecointre, 1952; Freneix, *et al*, 1987).

Mioceno superior: Messiniense: Melilla (Norte de África) (Ben Moussa, *et al*, 1988); Orán (Argelia) (Freneix, *et al*, 1987).

Plioceno: Bussana, Génova (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Bou Skoura, Chaouia, Puits, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Anjou (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Astigiana, Borzoli, Piacentino (Brocchi, 1814; Sacco, 1898), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Guadalmanza, Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Casablanca, Puits des Crêtes (Marruecos) (Lecointre, 1952); S. Colombano (Lombardía, Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico adyacente al Mediterráneo; Madeira; Canarias; Azores; Senegal; Mediterráneo (Freneix, *et al*, 1987; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita entre 7-50 m de profundidad sobre fondos rocosos, prefiriendo exponerse en rocas de posición vertical. La valva superior suele estar cubierta por la esponja *Cambre cambre* (Poppe & Goto, 1993).

Suspensívoro, habitando fondos rocosos de base calcárea y fondos coralígenos entre 2-3 m de profundidad (Freneix, *et al*, 1987).

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno de Málaga aparece en arenas gruesas y conglomerados.

Spondylus (Spondylus) crassicosta Lamarck, 1819

(Lám. 35, figs. 5, 6)

1882 *Spondylus crassicosta* Lamarck. Fontannes, p. 212.1898 *Spondylus crassicosta* Lamarck. Sacco, p. 5, lám. 1, fig. 17, lám. 2, figs. 1, 2.1958 *Spondylus crassicosta* Lamarck. Erünal-Erentöz, p. 162, lám. 28, fig. 7.1974 *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck. Malatesta, p. 60, lám. 5, fig. 3.1980 *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck. Marasti & Raffi, p. 11.1981 *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck. Lauriat-Rage, p. 50.1987 *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck. Freneix, *et al*, p. 35, lám. 8, figs. 2, 3.1988 *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck. Ben Moussa, *et al*, p. 342.1993 *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck. Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez, p. 31.**Material recogido y citado**

Se ha recolectado 1 valva izquierda y 2 valvas derechas de Velerín de la colección VL.

Ha sido citada anteriormente para el Plioceno inferior de Nerja por Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez (1993).

Material de comparación

Se ha utilizado para la comparación 1 valva inferior y otra superior del Plioceno de Velerín y 1 valva superior de Guadalmanza de la colección DGEM y 1 valva superior bien conservada y 1 valva inferior de Velerín de la colección VL de *S. gaederopus* y 2 valvas derechas de *S. concentricus* Bronn, 1831 del Plioceno de Velerín de la colección VL.

Descripción

Concha grande, gruesa, muy convexa, tanto la valva inferior como la superior, alargada a redondeada, casi equilateral e inequivalva. Umbo muy curvado y opistogiro, que generalmente suele estar desgastado.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 94.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 95.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 10.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 11.00 mm.

Margen dorsal anterior algo convexo y más corto que el posterior que es cóncavo ambos márgenes se inclinan para formar un margen anterior y otro posterior curvados, siendo el anterior mayor al posterior. Margen ventral ampliamente arqueado.

De cada lado del umbo parte una aurícula, triangular, más ancha que alta, con márgenes rectilíneos, siendo la anterior más pequeña que la posterior. Seno bisal poco profundo en U muy abierta.

Ornamentación a base de 5-6 cóstulas radiales gruesas, muy espaciadas, entre ellas numerosísimas y finas cóstulas que pueden formar 2-3 más gruesas. Con las cóstulas radiales se cruzan lamelas concéntricas poco marcadas, más marcadas hacia el margen ventral, que coinciden con las líneas de crecimiento y que en la intersección con las cóstulas forman espinas que pueden ser muy gruesas. Estas espinas cubren toda la superficie de la valva.

Interior de las valvas liso, blanquecino. Impresión de músculo aductor única, grande, redondeada, posterior y profundamente marcada. Línea paleal irregular, muy marcada, que parte de bajo la charnela y sigue el contorno de la valva.

Charnela isodonta. Valva derecha con el área ligamentaria anfidética, triangular, amplia, que se encuentra inclinada hacia el interior de la valva. En el centro de la charnela aparecen 2 grandes dientes a modo de ganchos; entre los

dientes y dirigido hacia abajo se encuentra el resilium de forma cilíndrica que en su parte superior forma un pequeño y delgado tabique que cierra el cilindro, éste tabique presenta en su centro una sutura que separa dos lóbulos arqueados. En el centro del resilium hay un resilifer formado por dos lóbulos alargados. A cada lado de los dientes aparece una gran foseta triangular, más ancha que alta y la anterior mayor que la posterior. En el extremo más externo de esta fosetas y por encima de ellas, aparece un pequeño diente triangular. La valva izquierda presenta un área ligamentaria anfidética, triangular y amplia. En el centro de la charnela existe un resilium aplanado, con un tabique superior que lo cierra, que deja sobre él una cavidad y con un resilifer dividido en dos lóbulos alargados, a modo de lengüetas. A cada lado del resilium aparece una foseta grande y profunda y junto a ellas un dentículo grande, grueso, ancho y que en su extremo más externo presenta una pequeña foseta triangular.

Discusión

Las especies más afines a *S. crassicosta* presentes en el Plioceno de Málaga son *S. gaederopus* Linné, 1758 y *S. concentricus* Bronn, 1831. Las diferencias con la primera de ellas se han discutido anteriormente en las observaciones sobre esta especie.

De *S. concentricus*, *S. crassicosta*, se diferencia fundamentalmente por la ornamentación, que en la primera presenta lamelas concéntricas muy desarrolladas en aproximadamente la mitad de la superficie de la valva, mientras la otra mitad se encuentra cubierta de cóstulas radiales con espinas. Las charnelas son también claramente diferenciables como puede comprobarse en la descripción de ambas especies.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cuenca de Aquitania (Francia) (Malatesta, 1974; Lauriat-Rage, 1981); Portugal (Fontannes, 1882).

Mioceno medio: Cuenca de Viena (Austria); Polonia; Hungría; Francia; Turín (Italia); Portugal; Siria; Libano (Fontannes, 1882; Malatesta, 1974). Langhiense: Karaman (Turquía) (Erüna-Erentöz, 1958); Cuenca de Aquitania (Francia) (Freneix, *et al*, 1987).

Mioceno superior: Tortonense: Italia (Freneix, *et al*, 1987). Messiniense: Melilla (Norte de África) (Ben Moussa, *et al*, 1988).

Plioceno: Andora-Laigueglia, Bordighera, Génova, Oltrepò pavese, S. Colombano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Freneix, *et al*, 1987); Cuenca del Ródano, Cuenca de Rosellón (Francia) (Fontannes, 1882; Freneix, *et al*, 1987), Anjou (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Astigiana, Borzoli, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte), Cerdeña, Umbria (Italia); Rodano, Creta; Azores (Malatesta, 1974; Freneix, *et al*, 1987); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Velerín (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Somalia (Freneix, *et al*, 1987).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1898). En el Plioceno de Málaga *S. crassicosta* aparece en arenas gruesas y conglomerados.

Las formas actuales del género *Spondylus* viven fijadas a rocas en aguas calmas entre 25-30 metros de profundidad, fundamentalmente en el Indo-Pacífico (Malatesta, 1974). Según Freneix, *et al* (1987) el género en la actualidad vive en mares cálidos adheridos a arrecifes de madreporarios.

Spondylus (Spondylus) concentricus Bronn, 1831

(Lám. 36, figs. 1-4)

- 1882 *Spondylus ferreolensis* Fontannes. Fontannes, p. 212.
- 1898 *Spondylus concentricus* Bronn. Sacco, p. 6, lám. 3, figs. 4-8.
- 1907 *Spondylus ferreolensis* Fontannes. Almera, p. 214.
- 1952 *Spondylus concentricus* Bronn. Lecointre, p. 64.
- 1974 *Spondylus (Spondylus) concentricus* Bronn. Malatesta, p. 60, lám. 5, fig. 1.
- 1980 *Spondylus concentricus* Bronn. Cuenca Anaya, p. 63, lám. 3, figs. 7, 8.
- 1980 *Spondylus (Spondylus) concentricus* Bronn. Marasti & Raffi, p. 11.

Material recogido y citado

Se ha dispuesto de 2 valvas derechas de Velerín de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado para la comparación 1 valva inferior y otra superior del Plioceno de Velerín y 1 valva superior de Guadalmansa, de la colección DGEM y 1 valva superior bien conservada y 1 valva inferior de Velerín, de la colección VL de *S. gaederopus* y una valva izquierda y 2 valvas derechas de *S. crassicosta* Lamarck, 1819 del Plioceno de Velerín, de la colección VL.

Descripción

Concha mediana a grande, oval-redondeada, que puede llegar a ser muy convexa, gruesa, inequivalva e inequilateral. Umbo prominente, curvado, que sobrepasa ampliamente el margen dorsal y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 77.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 114.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 72.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 82.00 mm.

Márgenes dorsales rectilíneos, inclinados, el posterior algo más corto que el anterior; ambos márgenes se arquean para formar un margen anterior y otro posterior redondeados en algunos casos o casi recto en otros y que se curvan para formar un margen ventral arqueado aunque no muy amplio.

Aurículas pequeñas, triangulares que se alargan para recorrer todo el margen dorsal. La aurícula anterior es mayor que la posterior. Seno bisal en U pequeña y poco profundo.

Ornamentación de las valvas consistente en fuertes lamelas concéntricas muy elevadas, onduladas e irregulares, que parten del umbo y se prolongan hasta aproximadamente la mitad de la valva; la otra mitad de la valva presenta fuertes cóstulas radiales con otras más finas entre ellas y muy numerosas cubiertas de espinas que son más gruesas en las cóstulas mayores.

Interior de la valva liso, blanquecino. Impresión del músculo aductor única, grande, redondeada y profundamente marcada. Línea paleal irregular, muy marcada que parte de bajo la charnela y sigue todo el contorno de la valva.

Charnela isodonta. La valva derecha presenta un área ligamentaria anfidética, triangular, amplia, que se inclina hacia el interior de la valva. En el centro de la charnela presenta dos grandes dientes a modo de gancho curvados hacia arriba; entre los dientes aparece un resilium que forma una cavidad orientada hacia el interior y cerrada por un tabique en su parte superior. Este tabique es arqueado dorsalmente y presenta dos lóbulos laterales ventralmente; en su centro, bajo el tabique dorsal que puede formar dos lóbulos, presenta dos pequeñas ranuras. El interior del resilium aparece un resilifer alargado y cubierto por estrías profundas. A cada lado de los dientes centrales existe una gran foseta triangular, alargada en dirección umbo-paleal y a cada lado de ella un dentículo triangular. La valva izquierda no puede ser descrita por sólo disponerse de 2 valvas derechas.

Discusión

Spondylus ferreolensis Fontannes, 1876 es un sinónimo correcto de *Spondylus concentricus* Bronn, 1831, aunque en desuso.

Las especies más afines a *S. concentricus* presentes en el Plioceno de Málaga son *S. gaederopus* Linné, 1758 y *S. crassicosta* Lamarck, 1819; las diferencias con ambas se han discutido anteriormente en las observaciones sobre estas especies.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Cuenca de Aquitania (Francia) (Lecointre, 1952).

Mioceno superior: Italia (Fontannes, 1882). Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898; Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Cuenca del Ródano, Cuenca de Rosellón (Francia) (Fontannes, 1882); Albenga, Bacedasco (Piacentino), R. Torsero, Savona, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Cuenca Anaya, 1980), Papiol, Molins de Rei, Esplugas (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980), Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

La especie actual *S. fauroti* Jousseau es afín a la extinta *S. concentricus*, la actual vive en el Océano Índico, en mares calmos, adherida al sustrato en facies madrepóricas (Malatesta, 1974).

En el Mioceno de Italia aparece en facies de arenas (Malatesta, 1974); en el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) en arcillas azules y en el Plioceno de Málaga se encuentra en arenas gruesas y conglomerados.

Familia Anomiidae Rafinesque, 1825

Género *Anomia* Linné, 1758

(Tipo: *Anomia ephippium* Linné, 1758)

Anomia ephippium Linné, 1758

(Lám. 37, figs. 1-5)

1814 *Anomia ephippium* Linné. Brocchi, p. 459.

1882 *Anomia ephippium* Linné. Fontannes, p. 217, lám. 14, figs. 11-14.

1897 *Anomia ephippium* Linné. Sacco, p. 31, lám. 10, figs. 1-44, lám. 11, figs. 1-4.

1907 *Anomia ephippium* Linné. Almera, p. 209.

1907 *Anomia ephippium* Linné. Cerulli-Irelli, p. 73, lám. 3, figs. 10-14.

1952 *Anomia ephippium* Linné. Lecointre, p. 65.

1958 *Anomia ephippium* Linné. Erünał-Erentöz, p. 164, lám. 28, figs. 1, 10-13.

1969 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Cox, *et al in* Moore, p. N383, fig. C103,4.

1974 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Malatesta, p. 62, lám. 5, fig. 2.

1980 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Anfossi & Brambilla, p. 61, lám. 8, fig. 1.

1980 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Cuenca Anaya, p. 64, lám. 3, figs. 9, 10.

1980 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Marasti & Raffi, p. 11.

1981 *Anomia (Anomia) ephippium rugulostriata* Brocchi *in* Bronn. Lauriat-Rage, p. 51.

1982 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Andrés Galache, p. 165, lám. 4, figs. 6, 7.

1983 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Domènech, p. 155, lám. 7, figs. 6-9.

1984 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Domènech, p. 10.

1984 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Martinell & Domènech, p. 11, lám. 3, figs. 4, 5.

1986 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Lauriat-Rage, lám. 3, fig. 3.

1987 *Anomia (Anomia) ephippium* Linné. Freneix, *et al*, p. 37, lám. 8, figs. 5, 6.

1988 *Anomia (Anomia) ehippium rugulostriata* Brocchi in Bronn. Ben Moussa, *et al*, p. 344.

1990 *Anomia ehippium* Linné. Sabelli, *et al*, p. 84, 295.

1990 *Anomia (Anomia) ehippium* Linné. Schnetler & Beyer, p. 46.

1992 *Anomia ehippium* Linné. Cavallo & Repetto, p. 192, fig. 564.

1992 *Anomia ehippium* Linné. Cossignani, *et al*, fig. 293.

1993 *Anomia (Anomia) ehippium* Linné. Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.

1993 *Anomia ehippium* Linné. Poppe & Goto, p. 74, lám. 12, fig. 1.

Material recogido y citado

Se ha dispuesto de 6 valvas derechas (1 fragmentada) y 12 valvas izquierdas (4 fragmentadas) de Guadalmanza, numerosos ejemplares juveniles de Parque Antena y 2 valvas izquierdas de Padrón, de la colección DGEM; 1 valva izquierda (superior) de Velerín, de la colección VL.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Nerja (Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez, 1993).

Material de comparación

Se ha comparado para su estudio con 2 valvas izquierdas del Plioceno de Fuengirola (Málaga) de *A. ehippium*, de la colección DGEM y numerosos ejemplares actuales de la misma especie de las costas de Málaga, de la colección VL; con 3 valvas izquierdas fragmentadas de Velerín, de la colección DGEM de *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné, 1767).

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, de forma irregular, aunque generalmente redondeada a alargada, frágil, translúcida, con la valva inferior aplanada y la superior (izquierda) más o menos convexa, inequivalva, inequilateral y en ocasiones casi equilateral. Umbo pequeño, muy curvado y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 70.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 94.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.20 mm.

Los márgenes de las valvas son más o menos redondeados. La valva superior (izquierda) es más convexa que la inferior y generalmente lisa, marcándose en ocasiones líneas concéntricas de crecimiento, que pueden estar cubiertas por estriaciones irregulares que recorren toda la valva radialmente; estas estriaciones radiales pueden estar cruzadas por lamelas concéntricas irregulares. La valva inferior (derecha) puede tener igual ornamentación a la superior; bajo el umbo presenta un foramen bisal redondeado o alargado que puede estar abierto en su parte superior.

Interior de las valvas liso y nacarado. Impresiones musculares en la valva superior, poco marcadas, en número de 3, una superior grande, triangular y redondeada, bajo ella 2 pequeñas cuadrangulares a ovaladas.

Charnela disodonta. Bajo el umbo aparece un área ligamentaria en forma de foseta triangular alargada y poco profunda.

Discusión

La especie más afin a *A. ephippium* es *P. (Monia) patelliformis* (Linné, 1767), también presente en los afloramientos del Plioceno de Málaga, de la que se diferencia por su ornamentación, ya que *P. (Monia) patelliformis* presenta una fina estriación radial constante y característica, por la forma, número y disposición de las impresiones musculares. Así, *Anomia ephippium* presenta 3 impresiones musculares, una grande y triangular y por debajo de ella, 2 más pequeñas, cuadrangulares a ovaladas; *P. (Monia) patelliformis* presenta 2 impresiones cuadrangular-ovaladas, siendo la superior mayor a la inferior y con finas estriaciones internas (ver fig. 56)

Algunos autores (Cerulli-Irelli, 1907; Lauriat-Rage, 1981; Freneix, *et al*, 1987; Ben Moussa, *et al*, 1988) consideran válidas numerosas variedades que llegan a elevar a la categoría de subespecies, de *A. ephippium*, siendo la más ampliamente aceptada la subespecie *rugolosostrata* Brocchi in Bronn, 1831; forma que considerean del Mioceno-Plioceno y distinta de la actual; cuando he comparado las formas actuales con las Pliocenas no he encontrado diferencias que lleven a pensar en una subespecie, y por otro lado, la especie es muy variable ya que adapta su forma al sustrato donde se asienta, apareciendo en ocasiones formas actuales muy similares a las figuradas por los autores anteriormente citados como subespecie *rugolosostrata*; por lo que no me parece oportuno aceptar dicha subespecie.

Por otro lado, la especie está citada desde el Oligoceno inferior hasta la actualidad. No he dispuesto de ejemplares del Oligoceno ni del Mioceno, pero creo que es necesario un estudio más profundo de comparación entre ejemplares del Oligoceno, Mioceno y actuales.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Oligoceno: Bordolese; Alemania septentrional (Malatesta, 1974).

Oligoceno inferior-Mioceno inferior: Paratethys (Freneix, *et al*, 1987).

Oligoceno superior: Coastal Cliff, Mogenstrup, Norte de Skive (Dinamarca) (Schnetler & Beyer, 1990).

Mioceno: Bélgica; Portugal; Caucasos, Rusia (Paratethys); Mediterráneo (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cuenca de Aquitania (Francia) (Freneix, *et al*, 1987).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno medio: Adana, Karaman (Turquía) (Erünal-Erentöz, 1958); Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Rumania; Bulgaria; Polonia; Suroeste de Ucrania (Freneix, *et al*, 1987). Serravaliense: Albugnano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, S. Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897). Messiniense: Melilla (Norte de África) (Ben Moussa, *et al*, 1988); Orán (Argelia occidental) (Freneix, *et al*, 1987)

Plioceno: Marruecos atlántico; Inglaterra; Bélgica; Holanda (Malatesta, 1974); Bordighera, Bussana, Génova, Nizzardo, Santuario di S. Remo, Valsesia, Val Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Hatay (Turquía) (Erünal-Erentöz, 1958); Cuenca del Ródano, Cuenca de Rosellón (Francia) (Fontannes, 1882); Anjou, Bretagne, Contenti, Maine, Normandía, Isla de Oléron (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1986); Albenga, Astigiana, Castell'Arquato, Masserano, Piacentino, Vezza d'Alba, Villalvernia (Brocchi, 1814; Sacco, 1897), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Feixa Torta, Mas la Brava, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Doménech, 1983; 1984); Papiol, Molins de Rei, Esplugas (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Las Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1980), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Doménech, 1984), Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Guadalmanza, Parque Antena, Velerín, Padrón (Estepona), Fuengirola (Málaga).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: S. Colombano (Lambro, Lombardía) (Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Pleistoceno inferior: Agadir (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Pleistoceno superior: Tyrrheniense: Agadir, Dar es Soltan, Kef Haroum (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Noruega, costas de Islandia e Islas Faeroe hasta Angola; Mediterráneo (Malatesta, 1974; Freneix, *et al*, 1987; Poppe & Goto, 1993); Madeira (Fontannes, 1882).

Ecología y paleoecología

A. ephippium es una especie suspensívora, sésil, epibisal, que prefiere aguas agitadas y habita la zona litoral hasta 150 m de profundidad (Freneix, *et al*, 1987). Anfossi & Brambilla (1980) y Poppe & Goto (1993), además, indican que habita sobre todo tipo de sustratos duros o fijada las conchas de otros moluscos.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encunetra en arenas y conglomerados; en el Serravaliense en facies pelítico conglomeráticas; en el Tortoniense en arcillas, conglomerados y facies pelítico profundas y en el Plioceno inferior en arenas gruesas y arcillas azules (Sacco, 1897).

En los depósitos pliocenos se la encuentra en arenas tanto en Roma, Alba (Piemonte) y en Málaga (Cerulli-Irelli, 1907; Cavallo & Repetto, 1992); en el Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) se encuentra en arcillas azules (Martinell & Domènech, 1984).

Género *Pododesmus* Philippi, 1837

(Tipo: *Placunanomia rudis* Broderip, 1834)

Subgénero *Monia* Gray, 1850

(Tipo: *Anomia zelandica* Gray in Dieffenbach, 1843)

Pododesmus (Monia) patelliformis (Linné, 1767)

(Lám. 37, figs. 6-9)

1897 *Monia patelliformis* (Linné). Sacco, p. 38, lám. 11, figs. 5-15.1907 *Monia patelliformis* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 79, lám. 4, figs. 14-18.1980 *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné). Marasti & Raffi, p. 11.1981 *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné). Lauriat-Rage, p. 51, lám. 7, fig. 1.1986 *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné). Salas & Sierra, p. 193.1990 *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 84, 296.1992 *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 192, fig. 565.1992 *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 295.1993 *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné). Guerra-Merchán, *et al*, p. 31.1993 *Monia patelliformis* (Linné). Poppe & Goto, p. 75, lám. 12, fig. 3.**Material recogido y citado**

Se han recogido 3 valvas izquierdas fragmentadas de Velerín, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno inferior de Nerja (Guerra-Merchán, Lozano-Francisco & Vera-Peláez, 1993).

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación 6 valvas derechas (1 fragmentada) y 12 valvas izquierdas (4 fragmentadas) de Guadalmanza, numerosos ejemplares juveniles de Parque Antena y 2 valvas izquierdas de Padrón de *A. ephippium*, de la colección DGEM; 1 valva izquierda (superior) de Velerín de la misma especie, de la colección VL.

Descripción

Concha pequeña, poco convexa e incluso aplanada, de contorno irregular aunque generalmente redondeado a ovalado, frágil, translúcida, inequivalva y casi equilateral. Umbo ortogiro, pequeño, aunque prominente no sobrepasando el margen dorsal.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 15.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 16.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: - ; diámetro umbo-paleal mín. medido: 14.00 mm.

Márgenes dorsales rectilíneos, márgenes anterior, posterior y ventral redondeados.

Ornamentación a base de finas estrías radiales que recorren toda la superficie de la valva.

Interior de la valva liso, brillante y nacarado. Presenta 2 impresiones musculares cuadrangulares a ovaladas, siendo la superior mayor que la inferior y con finas estriaciones internas. En los ejemplares de Velerín las impresiones musculares están poco marcadas. No se aprecia ninguna otra característica interna.

Charnela disodonta. La charnela siempre ha aparecido desgastada.

Discusión

Una especie afín a *P. (Monia) patelliformis* es *A. ephippium* (Linné, 1758), también presente en los afloramientos del Plioceno de Málaga, cuyas diferencias ya se han comentado en el apartado de discusión de esta última especie.

En la actualidad existen otras dos especies en los mares europeos afines a *P. (Monia) patelliformis*: *Heteronomia squamula* (Linné, 1758) y *Pododesmus squamus* (Gmelin, 1791). La primera del Atlántico norte llegando hasta la Ría de Vigo (España) y la segunda sólo alcanza el área del sur del Canal de la Mancha. Todas estas especies son difícilmente diferenciables debido a que se adaptan al sustrato

donde se fijan. Además de algunas características externas más llamativas, la principal diferencia radica en la forma, número y disposición de los músculos aductores. *Heteronomia squamula* se diferencia por presentar lamelas concéntricas en su valva inferior y 2 impresiones musculares alargadas y estrechas, la superior mayor que la inferior y que pueden estar superpuestas.

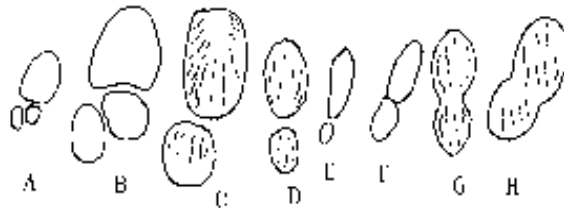


Figura 56.- Músculos aductores de la valva izquierda (superior) de A, B: *Anomia ephippium*; C, D: *Monia patelliformis*; E, F: *Heteronomia squamula*; G, H: *Pododesmus squamus* (modificado de Poppe & Goto, 1993).

Pododesmus squamus se diferencia por tener una valva superior sin estriaciones y presentar 2 impresiones musculares ovaladas, la superior mayor a la inferior y fusionadas, siempre más ancha que en *Heteronomia squamula* y pudiendo presentar estriaciones (ver fig. 56).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Atlántico Norte (Lauriat-Rage, 1981).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1897).

Plioceno inferior: Anjou, Isla de Oléron, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Astigiana, Bordighera, Piacentino, Vezza d'Alba (Sacco, 1897), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Nerja (Guerra-Merchán, *et al*, 1993), Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Actualidad: Atlántico: Islandia y Noruega al sur de Angola; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

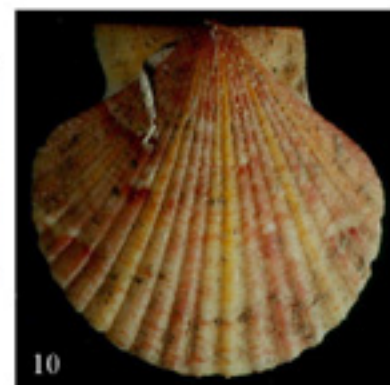
M. patelliformis habita en la actualidad la zona intermareal hasta 50 m de profundidad, sobre fondos de gravas y rocas, frecuentemente sobre otras conchas de moluscos (Poppe & Goto, 1993).

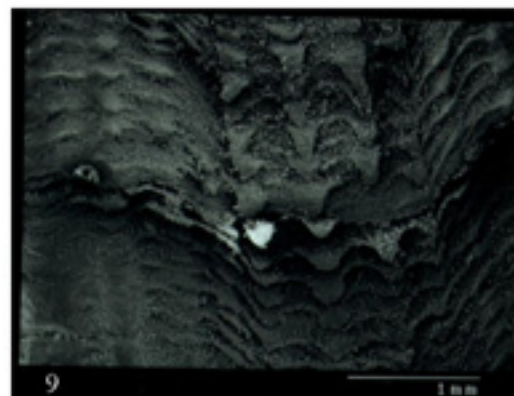
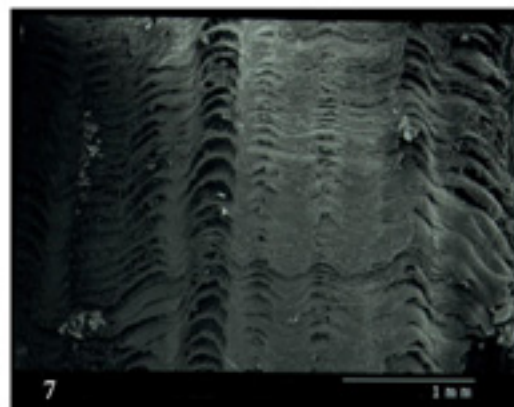
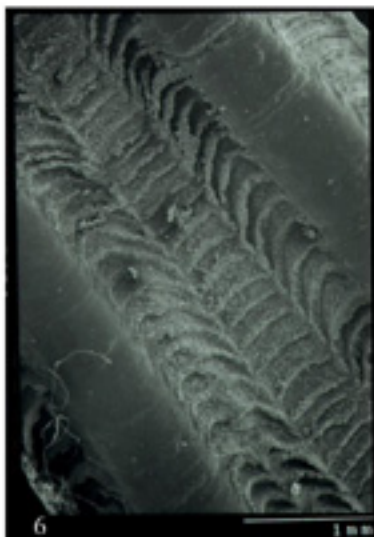
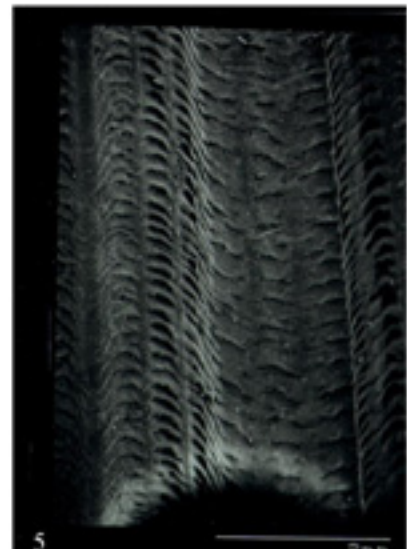
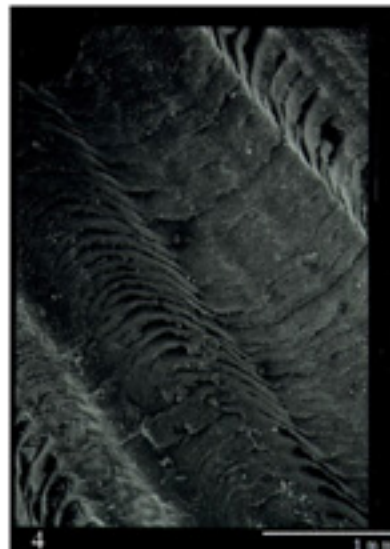
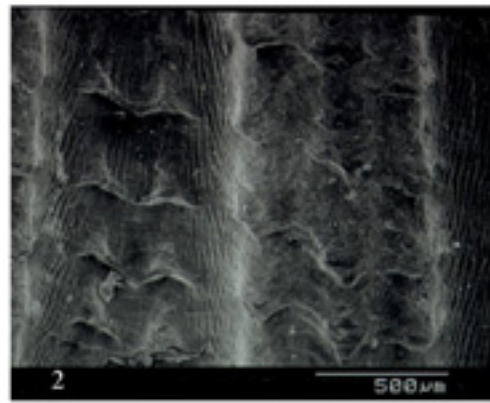
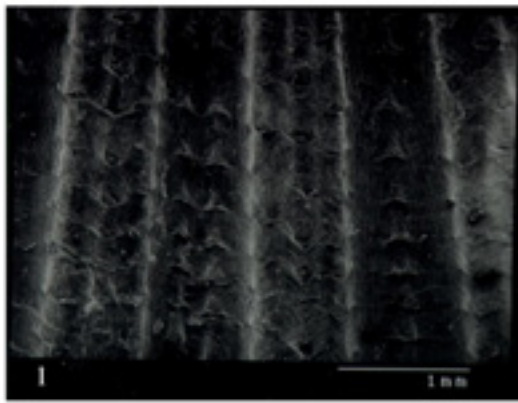
En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados; en el Plioceno inferior en arcillas azules y arenas (Sacco, 1897; Cavallo & Repetto, 1992).

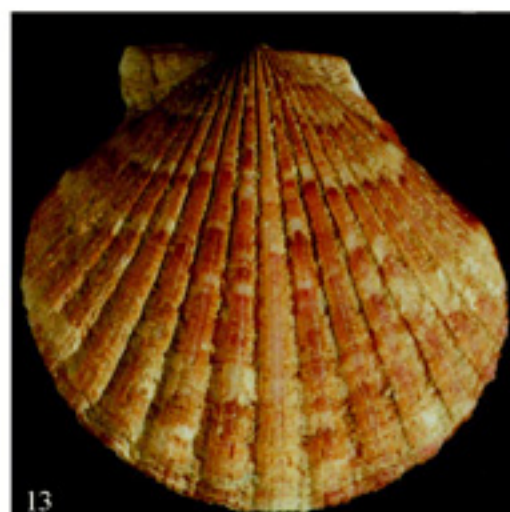
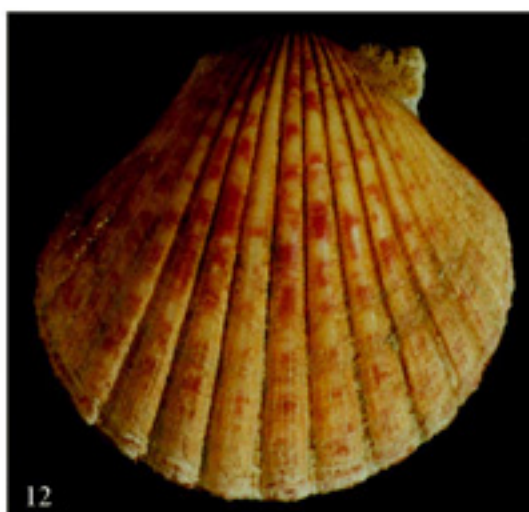
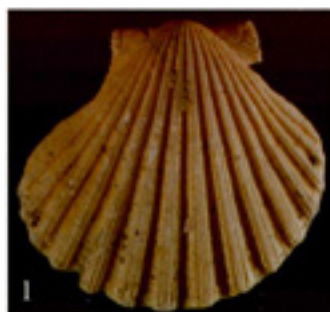
Durante el Plioceno inferior de Estepona se encuentra en arenas; así como en el Plioceno superior de Roma (Cerulli-Irelli, 1907).

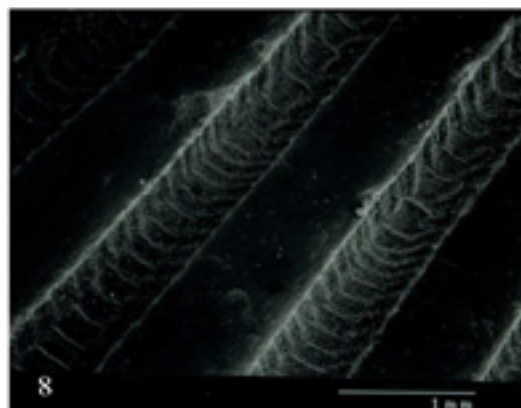
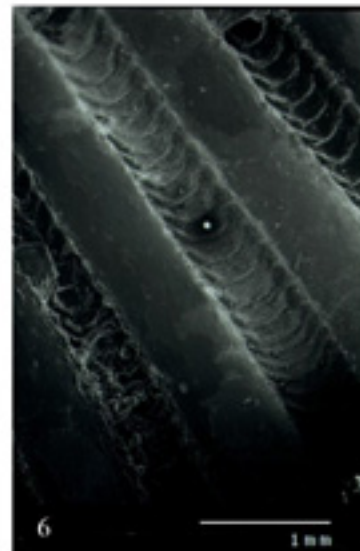
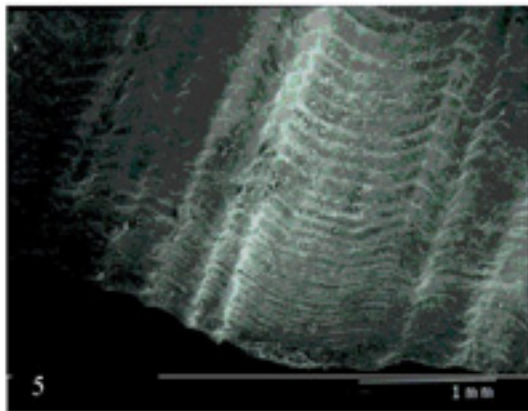
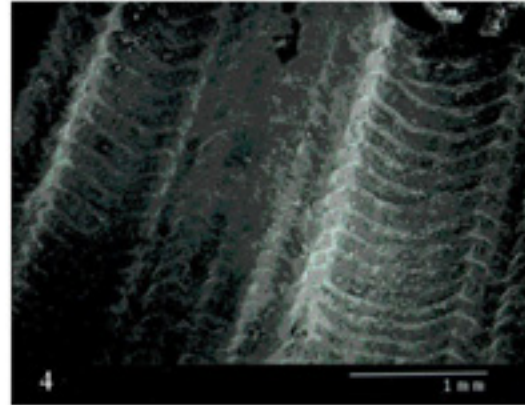
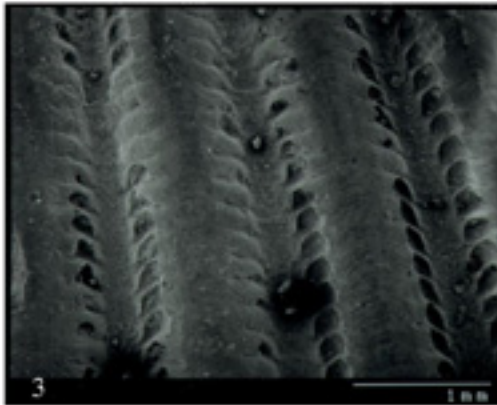
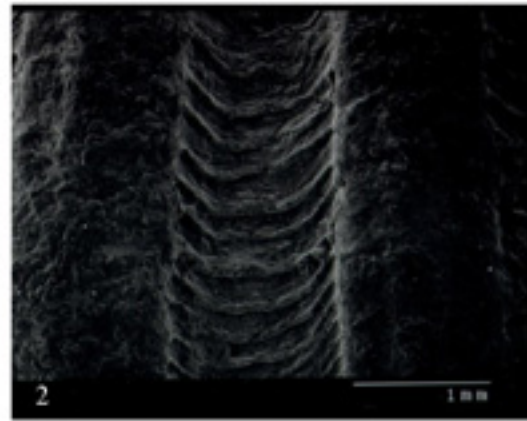
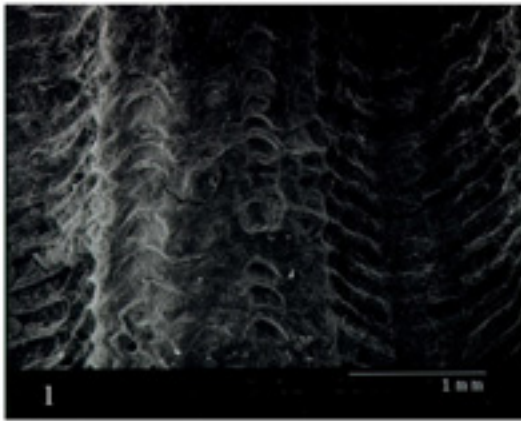


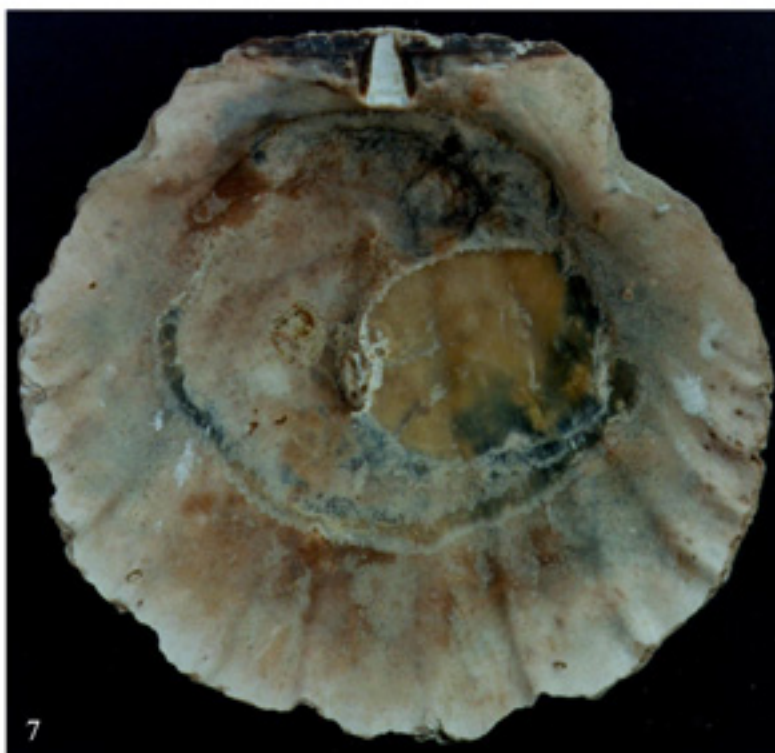


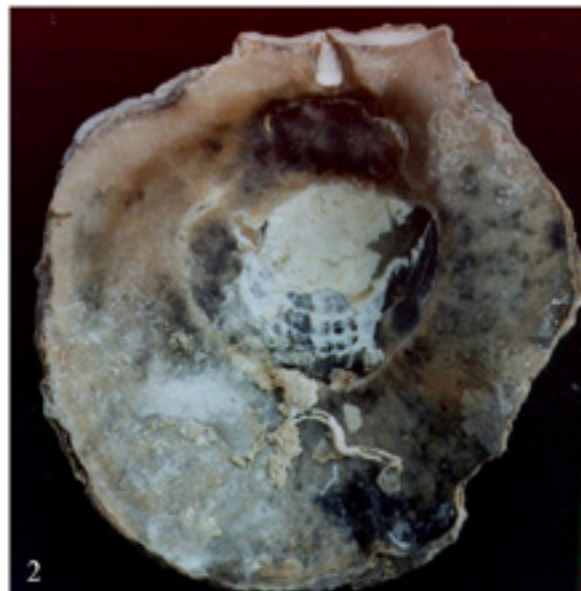


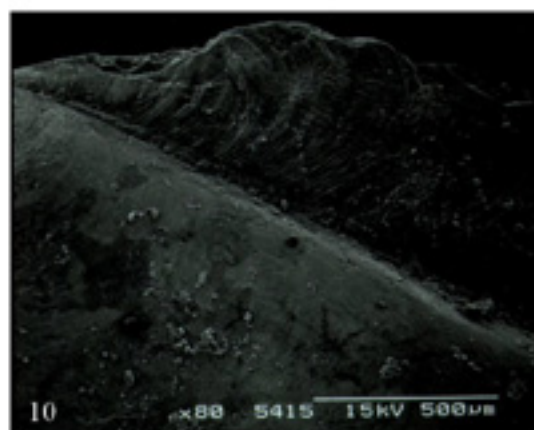
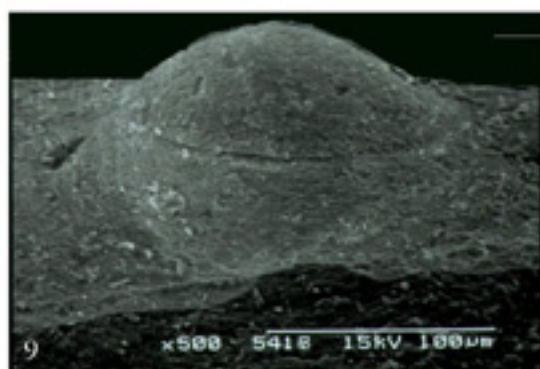
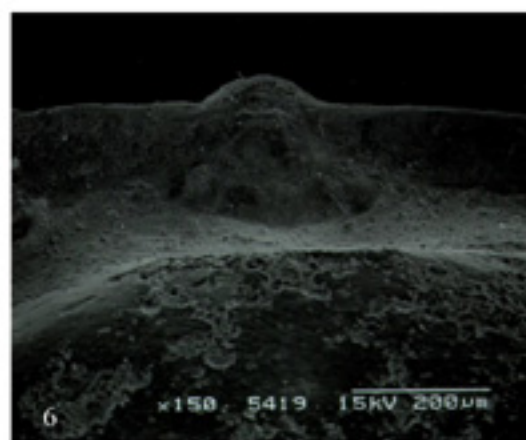
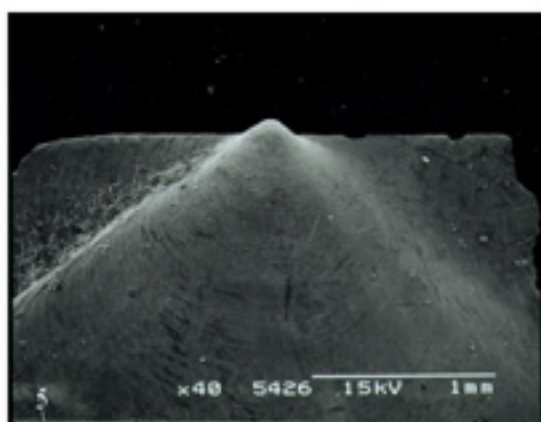
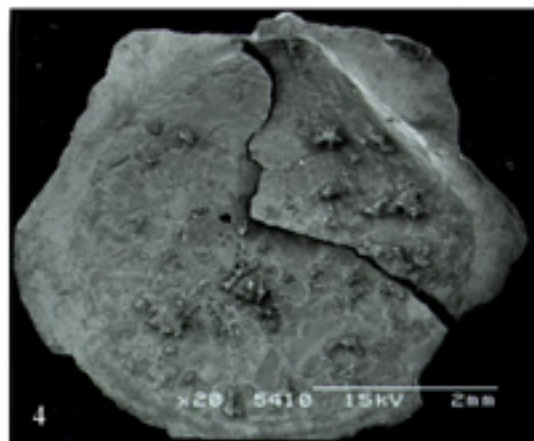
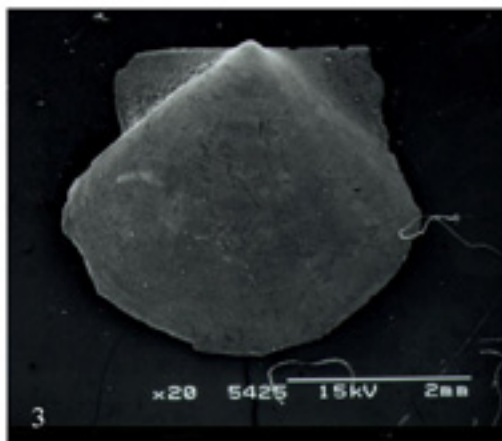
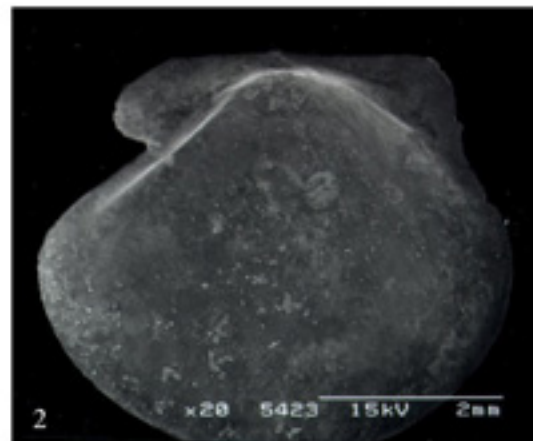
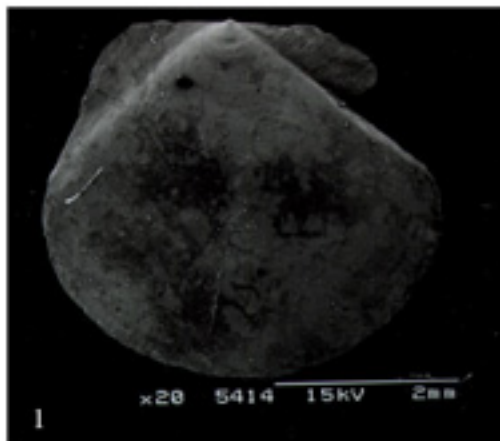


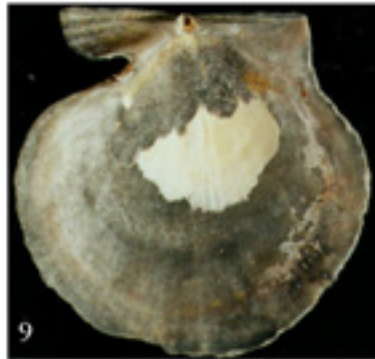
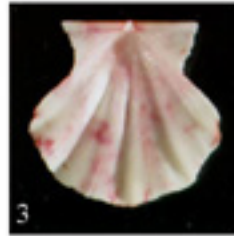






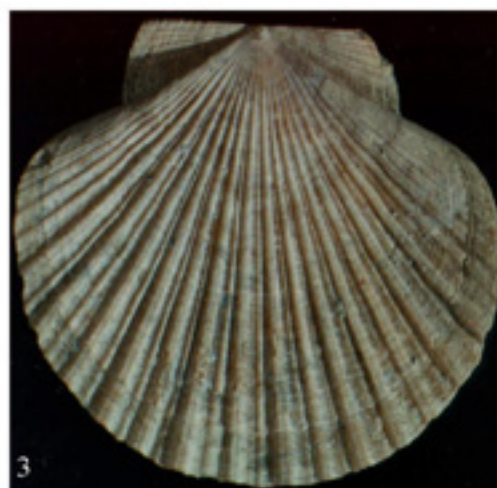


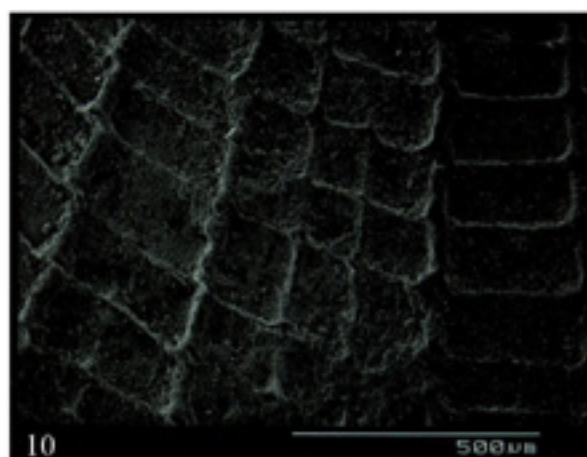
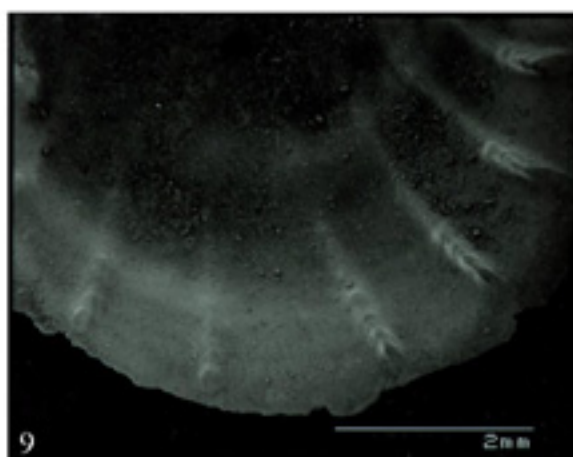
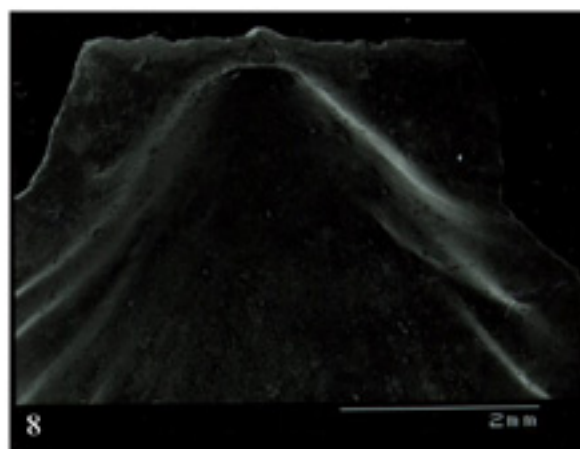
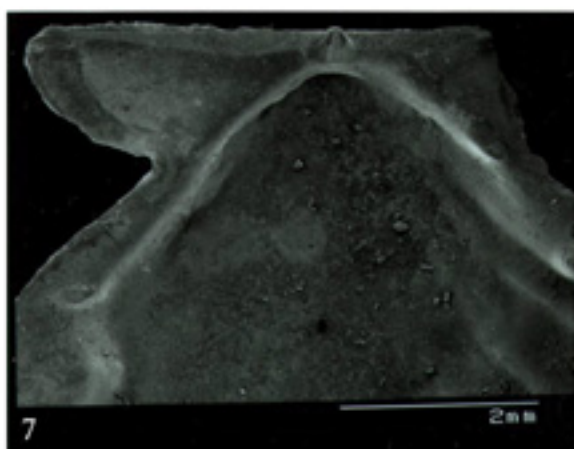
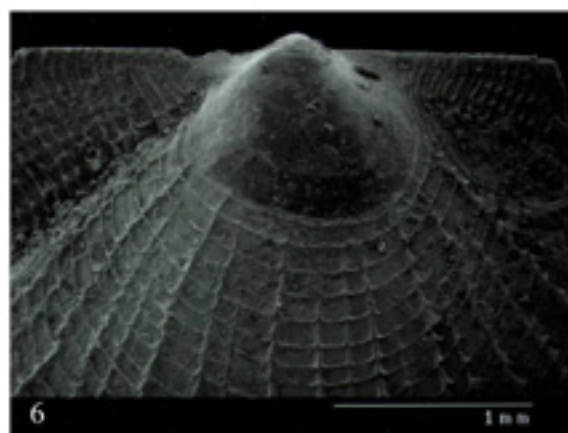
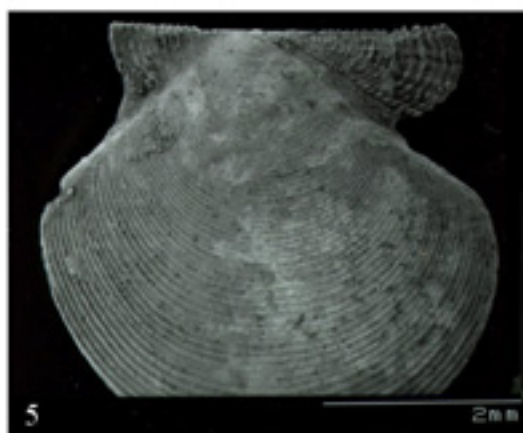


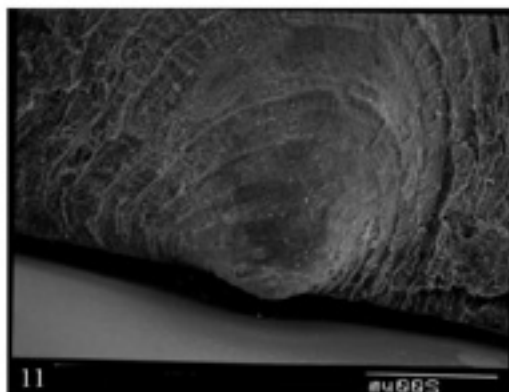
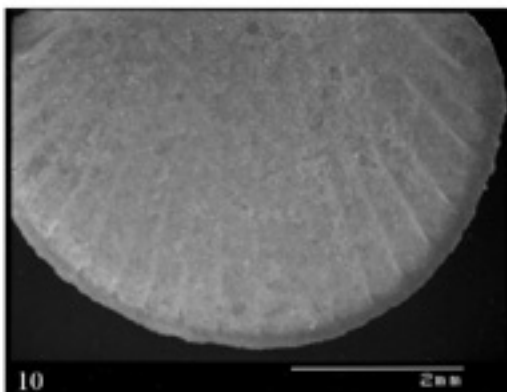
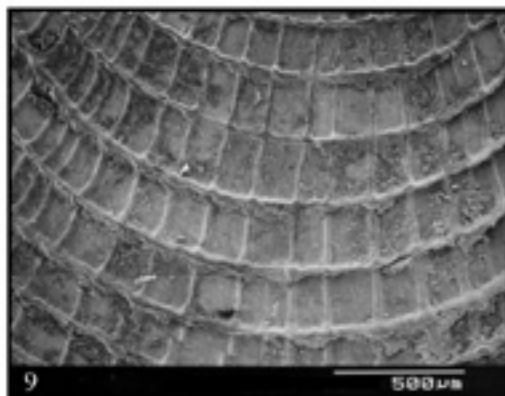
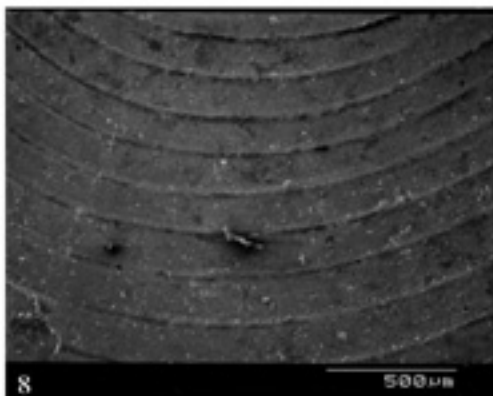
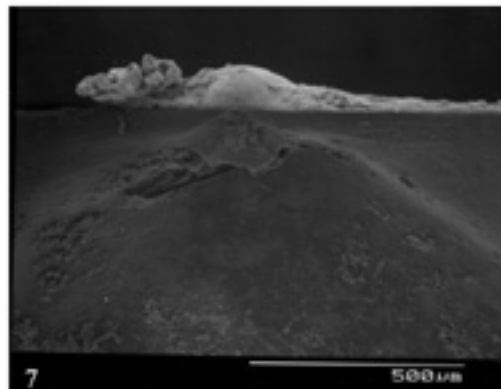
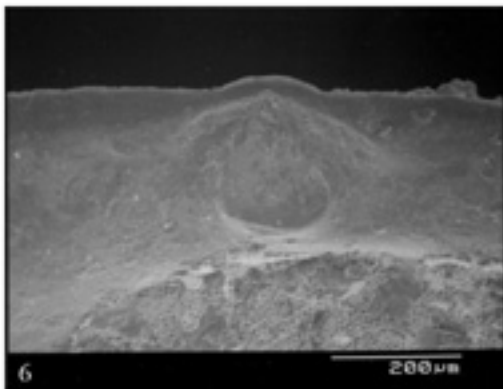
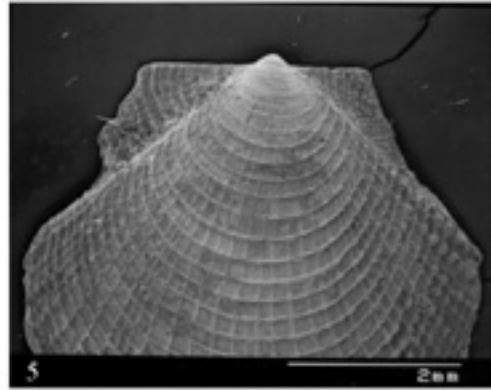
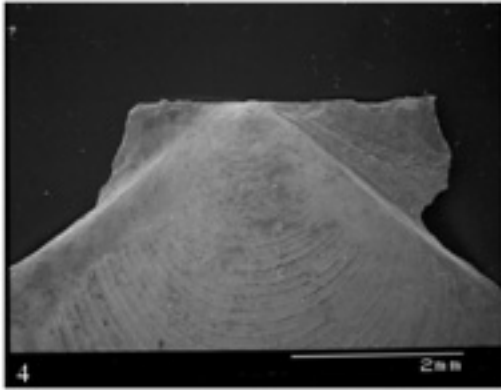
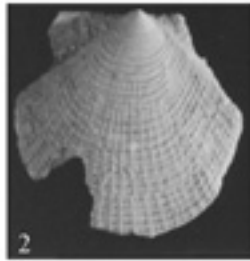
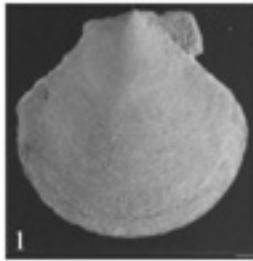


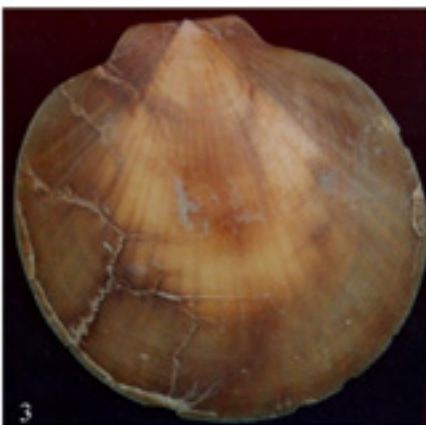
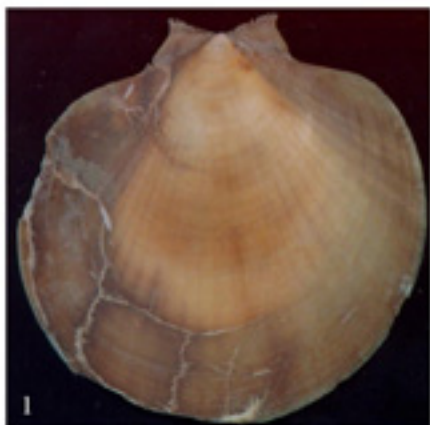


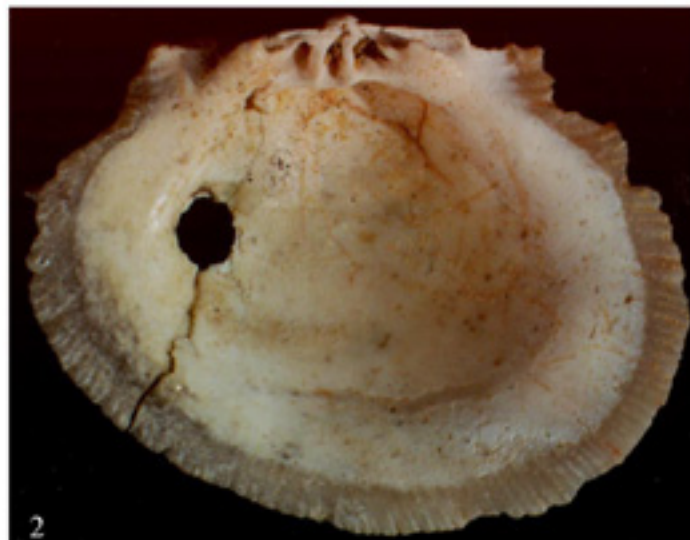












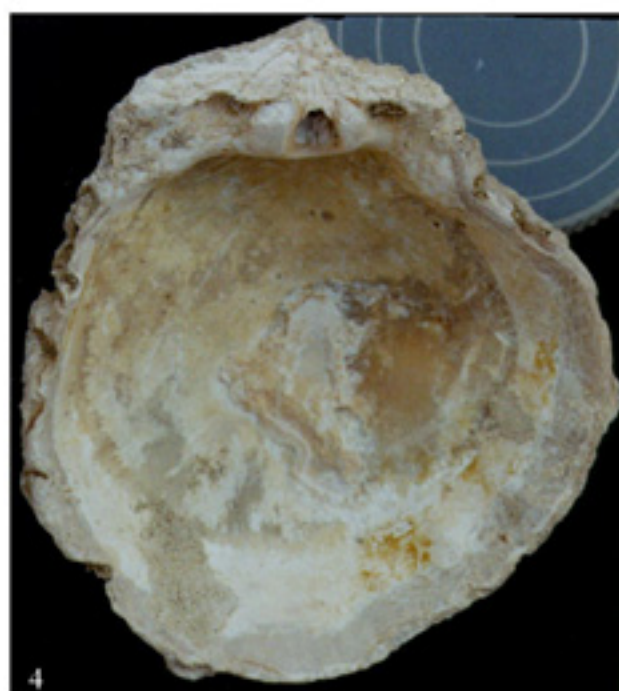




Lámina 19

PECTINIDAE: *Chlamys* Röding, 1798

- 1: *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 67.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 67.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 41.50 mm
Actualidad: Málaga.
- 4: *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli, 1790)
Valva derecha, vista dorsal. H: 21.00 mm
Actualidad: Tetuán (Marruecos).
- 5: *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli, 1790)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 23.40 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 6: *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli, 1790)
Valva izquierda, vista ventral. H: 23.40 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 7: *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli, 1790)

Valva derecha, vista dorsal. H: 20.00 mm

Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

8: *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli, 1790)

Valva derecha, vista ventral. H: 20.00 mm

Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

Lámina 20

PECTINIDAE: *Chlamys* Röding, 1798 y *Aequipecten* Fischer, 1886

- 1: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 66.00 mm
Pliocieno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 66.00 mm
Pliocieno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 23.80 mm
Pliocieno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 4: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 23.80 mm
Pliocieno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 5: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 52.00 mm
Actualidad: Canarias.
- 6: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 51.00 mm
Pliocieno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758)

Valva izquierda, vista ventral. H: 41.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 8:** *Aequipecten (Aequipecten) angelonii* (Meneghini *in* De Stefani & Pantanelli, 1878)

Valva derecha, vista dorsal. H: 49.00 mm

Plioceno inferior: Bizcornil (San Pedro de Alcántara).

- 9:** *Aequipecten (Aequipecten) angelonii* (Meneghini *in* De Stefani & Pantanelli, 1878)

Valva derecha, vista ventral. H: 49.00 mm

Plioceno inferior: Bizcornil (San Pedro de Alcántara).

PECTINIDAE: *Aequipecten* Fischer, 1886

- 1: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva derecha, vista dorsal. H: 35.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 2: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva derecha, vista ventral. H: 35.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 3: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 44.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 4: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva derecha, vista dorsal. H: 51.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 5: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 30.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 6: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva derecha, vista dorsal. H: 33.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 7: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 24.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).

- 8:** *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva derecha, vista dorsal. H: 40.00 mm
Actualidad: Málaga.
- 9:** *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva derecha, vista ventral. H: 40.00 mm
Actualidad: Málaga.
- 10:** *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 40.00 mm
Actualidad: Málaga.
- 11:** *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Valva izquierda, vista ventral. H: 40.00 mm
Actualidad: Málaga.
- 12:** *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* f. *audonini* (Monterosato, 1875)
Valva derecha, vista dorsal. H: 25.00 mm
Actualidad: Mediterráneo.

Lámina 22

PECTINIDAE: *Aequipecten* Fischer, 1886

- 1: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Detalle de la escultura
Actualidad: Málaga
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Detalle de la escultura
Actualidad: Málaga
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)
Detalle de la escultura
Actualidad: Málaga
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)

Detalle de la escultura

Actualidad: Tarragona

HITACHI S-2300 SEM.

7: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)

Detalle de la escultura

Actualidad: Tarragona

HITACHI S-2300 SEM.

8: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)

Detalle de la escultura

Actualidad: Irlanda

HITACHI S-2300 SEM.

9: *Aequipecten (Aequipecten) opercularis* (Linné, 1757)

Detalle de la escultura

Actualidad: Irlanda

HITACHI S-2300 SEM.

PECTINIDAE: *Aequipecten* Fischer, 1886

- 1: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 30.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 2: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 23.50 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 3: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista ventral. H: 25.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 4: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 23.10 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 5: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 23.50 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 6: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 16.40 mm
Plioceno inferior: San Antón (El Palo, Málaga).
- 7: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista ventral. H: 16.40 mm
Plioceno inferior: San Antón (El Palo, Málaga).

- 8:** *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 14.75 mm
Plioceno inferior: San Antón (El Palo, Málaga).
- 9:** *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista ventral. H: 15.00 mm
Plioceno inferior: San Antón (El Palo, Málaga).
- 10:** *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 22.50 mm
Plioceno inferior: San Antón (El Palo, Málaga).
- 11:** *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 23.00 mm
Plioceno inferior: San Antón (El Palo, Málaga).
- 12:** *Aequipecten (Perapecten) commutatus* (Monterosato, 1875)
Valva derecha, vista dorsal. H: 33.00 mm
Actualidad: Málaga.
- 13:** *Aequipecten (Perapecten) commutatus* (Monterosato, 1875)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 33.00 mm
Actualidad: Málaga.

Lámina 24

PECTINIDAE: *Aequipecten* Fischer, 1886

- 1: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Tarragona
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Alt Empordà (Girona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Aequipecten (Perapecten) scabrella* (Lamarck, 1819)
Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Alt Empordà (Girona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Aequipecten (Perapecten) commutatus* (Monterosato, 1875)

Detalle de la escultura

Actualidad: Málaga

HITACHI S-2300 SEM.

7: *Aequipecten (Perapecten) commutatus* (Monterosato, 1875)

Detalle de la escultura

Actualidad: Málaga

HITACHI S-2300 SEM.

8: *Aequipecten (Perapecten) commutatus* (Monterosato, 1875)

Detalle de la escultura

Actualidad: Málaga

HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 25

PECTINIDAE: *Karnekampia* Wagner, 1988 y *Macrochlamys* Sacco, 1897

- 1: *Karnekampia bruei* (Payraudeau, 1826)
Valva derecha, vista dorsal. H: 16.80 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 2: *Karnekampia bruei* (Payraudeau, 1826)
Valva derecha, vista ventral. H: 15.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 3: *Karnekampia bruei* (Payraudeau, 1826)
Valva izquierda, vista ventral. H: 15.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 4: *Karnekampia bruei* (Payraudeau, 1826)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 14.80 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 5: *Karnekampia bruei* (Payraudeau, 1826)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 9.50 mm
Actualidad: Isla de Capri.
- 6: *Macrochlamys latissima* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 165.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Macrochlamys latissima* (Brocchi, 1814)

[MENU](#)[IMPRIMIR](#)[SALIR](#)

Valva derecha, vista ventral. H: 165.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 26

PECTINIDAE: *Hinnites* Defrance, 1821

- 1: *Hinnites crispus* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 132.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Hinnites crispus* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista ventral. H: 132.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Hinnites crispus* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 128.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Hinnites crispus* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 127.50 mm
Plioceno inferior: Bizcornil (San Pedro de Alcántara).
- 5: *Hinnites ercolianianus* Cocconi, 1873
Valva derecha, vista dorsal. H: 58.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Hinnites ercolianianus* Cocconi, 1873
Valva derecha, vista ventral. H: 58.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 27

PECTINIDAE: *Delectopecten* Stewart, 1930

- 1: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)
Valva derecha, vista ventral
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)
Valva izquierda, vista ventral
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)
Valva izquierda, vista dorsal. Detalle del umbo
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)

Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela

Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

7: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)

Valva derecha, vista dorsal. H: 4.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

8: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 3.80 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

9: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)

Prodisoconcha

Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

10: *Delectopecten similis* (Laskey, 1811)

Valva derecha, vista dorsal. Detalle de la aurícula anterior

Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 28

**PECTINIDAE: *Flexopecten* Sacco, 1897, *Palliolium* Monterosato, 1884 y
Pseudamussium Mörch, 1853**

- 1:** *Flexopecten flexuosa* (Poli, 1795)
Valva derecha, vista dorsal. H: 23.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2:** *Flexopecten flexuosa* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 22.80 mm
Actualidad: Málaga.
- 3:** *Flexopecten flexuosa* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista ventral. H: 19.60 mm
Actualidad: Málaga.
- 4:** *Flexopecten flexuosa* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 22.90 mm
Actualidad: Málaga.
- 5:** *Palliolium incomparabile* (Risso, 1826)
Valva derecha, vista dorsal. H: 9.30 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 6:** *Palliolium incomparabile* (Risso, 1826)
Valva derecha, vista ventral. H: 9.30 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 7:** *Palliolium incomparabile* (Risso, 1826)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 6.50 mm
Actualidad: Italia.

8: *Palliolum excisum* (Bronn, 1831)

Valva derecha, vista dorsal. H: 48.00 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).

9: *Palliolum excisum* (Bronn, 1831)

Valva derecha, vista ventral. H: 49.00 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).

10: *Palliolum excisum* (Bronn, 1831)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 58.00 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).

11: *Palliolum excisum* (Bronn, 1831)

Valva izquierda, vista ventral. H: 60.00 mm
Plioceno inferior: Bonares (Huelva).

12: *Pseudamussium clavatum* (Poli, 1795)

Valva derecha, vista dorsal. H: 22.25 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

13: *Pseudamussium clavatum* (Poli, 1795)

Valva derecha, vista ventral. H: 22.25 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

14: *Pseudamussium clavatum* (Poli, 1795)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 16.15 mm

Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).

15. *Pseudamussium clavatum* (Poli, 1795)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 28.50 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

16: *Pseudamussium clavatum* (Poli, 1795)

Valva derecha, vista dorsal. H: 18.35 mm

Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).

17: *Pseudamussium clavatum* (Poli, 1795)

Valva derecha, vista ventral. H: 18.35 mm

Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).

Lámina 29

PECTINIDAE: *Pecten* Müller, 1776

- 1: *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné, 1758)
Valva superior, vista dorsal. H: 94.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné, 1758)
Valva superior, vista ventral. H: 94.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné, 1758)
Valva inferior, vista dorsal. H: 68.00 mm
Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).
- 4: *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné, 1758)
Valva inferior, vista ventral. H: 69.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Pecten (Pecten) maximus* (Linné, 1758)
Valva superior, vista dorsal. H: 108.50 mm
Actualidad: Sur de España.
- 6: *Pecten (Pecten) maximus* (Linné, 1758)
Valva inferior, vista dorsal. H: 108.50 mm
Actualidad: Sur de España.

Lámina 30

PECTINIDAE: *Pecten* Müller, 1776

- 1: *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck, 1901
Valva superior, vista dorsal. H: 107.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck, 1901
Valva superior, vista ventral. H: 107.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti, 1876)
Valva superior, vista dorsal. H: 35.90 mm. Ejemplar juvenil
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti, 1876)
Valva superior, vista dorsal. H: 44.50 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 5: *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti, 1876)
Valva superior, vista ventral. H: 44.50 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 6: *Pecten (Flabellipecten) planomedi*us Sacco, 1897
Valva superior, vista dorsal. H: 45.50 mm
Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).
- 7: *Pecten (Flabellipecten) planomedi*us Sacco, 1897

Valva superior, vista ventral. H: 45.50 mm

Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).

8: *Pecten (Flabellipecten) planomedi*us Sacco, 1897

Valva inferior, vista dorsal. H: 39.00 mm

Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).

9: *Pecten (Flabellipecten) planomedi*us Sacco, 1897

Valva inferior, vista ventral. H: 39.00 mm

Plioceno inferior: Fuengirola (Málaga).

Lámina 31

PECTINIDAE: *Pecten* Müller, 1776

- 1: *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi, 1814)
Valva superior, vista dorsal. H: 93.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi, 1814)
Valva superior, vista ventral. H: 93.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi, 1814)
Valva inferior, vista dorsal. H: 49.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi, 1814)
Valva inferior, vista ventral. H: 52.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi, 1814)
Valva superior, vista dorsal. H: 108.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* f. *alessi* (Philippi, 1844)
Valva superior, vista dorsal. H: 73.00 mm. Ejemplar fragmentado
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 32

PROPEAMUSSIIDAE: *Parvamussium* Sacco, 1897

- 1: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona).
- 2: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista ventral. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona).
- 3: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 5.90 mm
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona).
- 4: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)
Valva izquierda, vista ventral. H: 5.90 mm
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona).
- 5: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)
Valva izquierda, vista dorsal. Prodisoconcha y detalle de la escultura
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 7: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)

Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

8: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)

Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

9: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)

Valva derecha, vista ventral. Detalle de las cóstulas internas
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

10: *Parvamussium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831)

Valva izquierda, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona). HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 33

PROPEAMUSSIIDAE: *Parvamussium* Sacco, 1897

- 1: *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva derecha, vista dorsal. H: 5.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 5.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva izquierda, vista ventral. H: 5.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela y el resilifer
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

- 7:** *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela y el resilifer
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 8:** *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva derecha, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 9:** *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva izquierda, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 10:** *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Valva derecha, vista ventral. Detalle de las cóstulas internas
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 11:** *Parvamussium fenestratum* (Forbes, 1843)
Prodisoconcha
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 34

PROPEAMUSSIIDAE: *Amusium* Röding, 1798 y *Korobkovia* Glibert & Van de Poel,
1965

- 1: *Amusium cristatum* (Bronn, 1827)
Valva derecha, vista dorsal. H: 80.00 mm
Plioceno inferior: Vélez Málaga.
- 2: *Amusium cristatum* (Bronn, 1827)
Valva derecha, vista ventral. H: 80.00 mm
Plioceno inferior: Vélez Málaga.
- 3: *Amusium cristatum* (Bronn, 1827)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 81.00 mm
Plioceno inferior: Vélez Málaga.
- 4: *Amusium cristatum* (Bronn, 1827)
Valva izquierda, vista ventral. H: 81.00 mm
Plioceno inferior: Vélez Málaga.
- 5: *Amusium cristatum* (Bronn, 1827)
Valva derecha, vista dorsal. H: 81.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Amusium pleuronectes* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 59.25 mm
Actualidad: Japón.
- 7: *Amusium pleuronectes* (Linné, 1758)

Valva derecha, vista ventral. H: 59.25 mm

Actualidad: Japón.

8: *Amusium pleuronectes* (Linné, 1758)

Valva izquierda, vista dorsal. H: 59.50 mm

Actualidad: Japón.

9: *Amusium pleuronectes* (Linné, 1758)

Valva izquierda, vista ventral. H: 59.50 mm

Actualidad: Japón.

10: *Korobkovia oblonga* (Philippi, 1844)

Valva derecha, vista dorsal. H: 36.00 mm

Plioceno inferior: Bizcornil (San Pedro de Alcántara).

11: *Korobkovia oblonga* (Philippi, 1844)

Valva derecha, vista ventral. H: 36.00 mm

Plioceno inferior: Bizcornil (San Pedro de Alcántara).

Lámina 35

SPONDYLIDAE: *Spondylus* Linné, 1758

- 1: *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné, 1758
Valva superior, vista dorsal. H: 24.80 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 2: *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné, 1758
Valva superior, vista ventral. H: 24.80 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 3: *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné, 1758
Valva inferior, vista dorsal. H: 23.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Spondylus (Spondylus) gaederopus* Linné, 1758
Valva inferior, vista ventral. H: 23.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck, 1819
Valva superior, vista dorsal. H: 119.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Spondylus (Spondylus) crassicosta* Lamarck, 1819
Valva superior, vista ventral. H: 119.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 36

SPONDYLIDAE: *Spondylus* Linné, 1758

- 1: *Spondylus (Spondylus) concentricus* (Bronn, 1831)
Valva superior, vista dorsal. H: 135.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Spondylus (Spondylus) concentricus* (Bronn, 1831)
Valva superior, vista ventral. H: 135.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Spondylus (Spondylus) concentricus* (Bronn, 1831)
Valva inferior, vista dorsal. H: 99.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Spondylus (Spondylus) concentricus* (Bronn, 1831)
Valva inferior, vista ventral. H: 99.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 37

ANOMIIDAE: *Anomia* Linné, 1758 y *Pododesmus* Philippi, 1837

- 1: *Anomia ephippium* Linné, 1758
Valva superior, vista dorsal. H: 13.25 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 2: *Anomia ephippium* Linné, 1758
Valva superior, vista ventral. H: 13.25 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 3: *Anomia ephippium* Linné, 1758
Valva inferior, vista dorsal. H: 14.90 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 4: *Anomia ephippium* Linné, 1758
Valva inferior, vista ventral. H: 14.90 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 5: *Anomia ephippium* Linné, 1758
Valva superior, vista dorsal. H: 60.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné, 1767)
Valva superior, vista dorsal. H: 22.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné, 1767)

Valva superior, vista ventral. H: 22.10 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

8: *Pododesmus (Monia) patelliformnis* (Linné, 1767)

Valva superior, vista dorsal. H: 40.00 mm

Actual: Portugal.

9: *Pododesmus (Monia) patelliformnis* (Linné, 1767)

Valva superior, vista ventral. H: 40.00 mm

Actual: Portugal.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Familia Lucinidae Fleming, 1828

Género *Codakia* Scopoli, 1777

(Tipo: *Venus orbicularis* Linné, 1758)

Codakia leonina (Basterot, 1825)

(Lám. 38, figs. 1, 2)

1845 *Lucina leonina* Basterot. Agassiz, p. 62, lám. 12, figs. 13-15.

1898 *Lucina* cf. *leonina* Basterot. Almera & Bofill, p. 140.

1901 *Codakia leonina* (Basterot). Sacco, p. 92, lám. 21, figs. 1-4.

1904 *Lucina* (*Codakia*) *leonina* Basterot. Dollfus, Berkeley & Gomes, p. 45, lám. 12, figs. 2, 3.

1907 *Lucina* cf. *leonina* Basterot. Almera, p. 231.

1912 *Codakia leonina* (Basterot). Cossmann & Peyrot, p. 676, lám. 27, figs. 22-24.

1952 *Lucina* (*Codakia*) *leonina* Basterot. Lecomte, p. 68.

1974 *Codakia leonina* (Basterot). Malatesta, p. 71, lám. 7, fig. 12.

1980 *Codakia* (*Codakia*) *leonina* (Basterot). Marasti & Raffi, p. 12.

1982 *Codakia* (*Codakia*) *leonina* (Basterot). Cuenca Anaya, p. 108.

1992 *Codakia leonina* (Basterot). Cavallo & Repetto, p. 194, fig. 574.

1994 *Codakia* (*Codakia*) *leonina* (Basterot). Ben Moussa, p. 117, lám. 8, figs. 7, 8.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas de Velerín de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 ejemplares completos y 4 valvas derechas de *Codakia tigerina* (Linné, 1758) actuales de Filipinas de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, robusta, poco convexa, equivalva, inequilateral y redondeada; el diámetro antero-posterior es mayor que el umbo paleal. Umbo pequeño, puntiagudo, prosogiro y curvado hacia el interior de la valva.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 43.80 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 39.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: -; diámetro umbo-paleal mín. medido: 39.80 mm.

Margen dorsal anterior curvado o rectilíneo y más corto que el posterior que es inclinado y algo curvado; ambos márgenes se arquean formando un ángulo abierto dando lugar a un margen anterior y otro posterior redondeados; el margen anterior está fuertemente arqueado y el posterior es rectilíneo. El margen ventral es regularmente arqueado.

Superficie de la valva cubierta por numerosas y finas lamelas concéntricas que coinciden con las líneas de crecimiento y que pueden estar más marcadas a intervalos. Del umbo parten estrías radiales que se abren en abanico y que pueden cubrir toda la superficie de la valva o sólo la parte anterior y posterior dejando el centro libre. La intersección de la escultura concéntrica con la radial forma un reticulado en cuyos puntos de cruce aparecen pequeños nódulos.

Interior de la concha liso. Márgenes internos lisos. Músculo aductor anterior digitado, músculo aductor posterior cuadrangular. La línea paleal es paralela al margen ventral y muy marcada. Los 2 ejemplares estudiados presentan una cicatriz que cruza en diagonal desde el músculo aductor posterior al final del anterior. No presenta seno paleal.

Ligamento posterior ancho, grande y triangular, que ocupa la mitad posterior de la charnela. El escudete se reduce al área ligamentaria. Lúnula pequeña, circular, que aparece justo bajo el umbo.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un 3a triangular, ancho en su base y afilado en su extremo, se encuentra separado del 3b por una foseta

triangular, profunda y estrecha; el diente 3b es más grande, triangular y comprimido lateralmente, posteriormente a él existe una foseta estrecha y poco profunda que lo separa del borde del ligamento. Al grande, perpendicular a la superficie de la valva y situado en una depresión en forma de ojal ancha y corta. La charnela de la valva izquierda no puede ser descrita por no haberse encontrado valvas izquierdas.

Discusión

La especie más afín es *C. tigerina* Linné, 1758, actual del Indo-Pacífico y Mar Rojo, la cual presenta un contorno y convexidad similares, es de mayor talla y la ornamentación presenta un reticulado más marcado con nódulos más visibles; la charnela de la valva derecha es muy similar a la de la especie fósil, aunque se diferencia en un 3a bífido y el 3b ligeramente bífido, según se deduce de la comparación con ejemplares actuales de Filipinas. De todos modos, los ejemplares actuales de *C. tigerina* presentan cierta variabilidad en el grosor de la charnela y ejemplares muy adultos llegan a no presentar dientes bífidos; por otro lado, tanto los actuales de esta especie como los ejemplares fósiles de *C. leonina* presentan en la cara interna de la valva derecha una profunda cicatriz que la cruza en diagonal.

Según se deduce de las figuras ilustradas por distintos autores (Abbott & Dance, 1990; Oliver, 1992) las especies del género *Codakia* son en general de una escultura, forma y charnela muy similares.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cuenca de Aquitania (Sur de Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912; Ben Moussa, 1994). Burdiagaliense: Bordolese, Cirenaica (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Aquitaniense-Langhiense: Cuenca de Aquitania (Sur de Francia) (Malatesta, 1974); Baldissero, Colli Torinesi (Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno medio: El Líbano; Siria; Austria; Hungría; Bulgaria; Italia septentrional; Cerdeña; Baleares (Malatesta, 1974); Camarate, Casal do Saragossa,

Cruz de Santa Apolonia (Lisboa), Margueira, Xabregas (Portugal) (Dollfus, Berkeley & Gomes, 1904).

Plioceno inferior: Boudinar, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Albenga, Astigiana, Bussana, Monte Roero (Alba), Picentino, Rio Torsero, Vezza d'Alba (Sacco, 1901; Cavallo & Repetto, 1992), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Esplugues, Molins de Rei, Torrent Pujal (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982); Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Los representantes actuales del género *Codakia* son especies tropicales que viven a poca profundidad (Malatesta, 1974). Ben Moussa (1994) indica que las especies actuales habitan en arenas finas a gruesas a poca profundidad.

En el Plioceno inferior del Baix Llobregat (Barcelona) ha sido encontrada en derrubios arenoso-calizos (Almera & Bofill, 1898; Almera, 1907); en el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arenas (Malatesta, 1974; Cavallo & Repetto, 1992) así como en Málaga en arenas y conglomerados. En el Plioceno inferior de Marruecos aparece también en arenas (Ben Moussa, 1994).

Género *Ctena* Mörch, 1860

(Tipo: *Lucina pectinata* Carpenter, 1857)

Subgénero *Ctena* Mörch, 1860

Ctena (Ctena) decussata (Da Costa, 1843)

(Lám. 38, figs. 5-8)

1850 *Lucina decorata* Wood. Wood, p. 141, lám. 12, fig. 6.

1893 *Jagonia reticulata* (Poli). Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, p. 635, lám. 90, figs. 8-14.

1898 *Jagonia reticulata* (Poli). Almera & Bofill, p. 142.

- 1901 *Jagonia reticulata* (Poli). Sacco, p. 97, lám. 20, figs 65-67.
- 1902 *Lucina (Jagonia) pecten* (Lamarck). Dollfus & Dautzenberg, p. 261, lám. 18, figs. 1, 2, 5-10.
- 1904 *Lucina (Jagonia) exigua* Eichwald. Dollfus, Berkeley & Gomes, p. 47, lám. 18, fig. 1.
- 1907 *Jagonia reticulata* (Poli). Almera, p. 233.
- 1912 *Codokia (Jagonia) decussata* (Costa). Cossmann & Peyrot, p. 680, lám. 28, figs. 30-32.
- 1952 *Lucina (Jagonia) reticulata* Poli. Lecointre, p. 70.
- 1974 *Ctena (Ctena) decussata* (Costa). Malatesta, p. 73, lám. 7, fig. 2.
- 1980 *Ctena (Ctena) decussata* (Costa). Anfossi & Brambilla: p. 61, lám. 8, fig. 2.
- 1980 *Ctena (Ctena) decussata* (Costa). Marasti & Raffi, p. 12.
- 1982 *Ctena (Ctena) reticulata* (Poli). Cuenca Anaya, p. 108.
- 1984 *Ctena (Ctena) decussata* (Costa). Martinell & Domènech, p. 12, lám. 4, figs. 3, 4.
- 1984 *Ctena decussata* (Costa). Van Aartsen, *et al*, p. 60.
- 1986 *Ctena (Ctena) decussata* (Da Costa). Studencka, p. 49, lám. 7, figs. 7, 9.
- 1990 *Ctena decussata* (Costa). Sabelli, *et al*, p. 85, 300.
- 1992 *Ctena decussata* (Costa). Cavallo & Repetto, p. 196, fig. 575.
- 1992 *Ctena decussata* (Costa). Cossignani, *et al*, fig. 306.
- 1993 *Ctena decussata* (Costa). Poppe & Goto, p. 81, lám. 13, fig. 8.
- 1994 *Ctena (Ctena) decussata* (Costa). Ben Moussa, p. 118, lám. 7, figs. 9-12.

Material recogido y citado

Se dispone de 5 valvas derechas (2 fragmentadas) y 10 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Padrón, 3 valvas derechas (2 fragmentadas) y 7 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, 1 valva derecha de Parque Antena, 6 valvas derechas y 7 izquierdas de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación numerosas valvas en buen de conservación del Plioceno inferior de Millas, Nefiach (Rosellón, Francia), Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) y ejemplares actuales de Asturias y Sicilia.

Descripción

Concha pequeña, sólida, ovalada, poco convexa, alargada en sentido antero-posterior, inequilateral, siendo la mitad anterior de la valva más larga que la posterior y equivalva. Umbo pequeño, aunque prominente, opistogiro, situado en la mitad posterior de la valva.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 10.35 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 13.35 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.10; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.45 mm.

Todos los márgenes de la valva son redondeados, siendo el margen anterior de mayor longitud que el posterior. La ornamentación de las valvas consta de cóstulas radiales que se reparten uniformemente por toda su superficie, sin dejar apenas espacio intercostal; las cóstulas pueden ser únicas o dividirse en número par, sobre todo cerca del umbo o hacia el margen paleal; hacia los márgenes anterior y posterior se arquean sobre todo en los ejemplares de mayor talla. La cóstulas radiales se encuentran cruzadas por líneas de crecimiento concéntricas que se hacen más patentes distalmente al umbo, a la vez que se distancian en la ontogenia; en las conchas más adultas en el cruce de las cóstulas radiales con las líneas de crecimiento se forman pequeños nódulos rectangulares.

En el interior de la concha, quedan marcadas las cóstulas radiales, que en su término dan la apariencia de márgenes internos crenulados. Impresiones musculares redondeadas, la anterior está digitada. Línea paleal paralela al margen ventral y situada en la mitad inferior de la valva. No existe seno paleal.

Ligamento posterior. Área ligamentaria posterior y estrecha, situada en la mitad posterior de la charnela. Lúnula triangular y estrecha. Escudete alargado y estrecho.

Charnela heterodonta; la valva derecha presenta un único diente cardinal (1) triangular, a cada lado de éste, aparece una foseta también triangular y aproximadamente iguales; el lateral anterior (AI) es alargado y se engrosa en su centro, sobre él un AIII más delgado, entre ambos aparece una foseta en forma de ojal; PI lameliforme. La valva izquierda, presenta 3 dientes cardinales, el 2 es alargado y estrecho, anteriormente a él, el 4a es un engrosamiento del margen posterior de la charnela, el 4b es triangular y mayor que el 2, separándose de éste por una foseta triangular amplia; AII alargado de igual longitud y grosor que el AIV del que se separa por una foseta alargada; PII pequeño como una protuberancia del margen de la charnela, sobre él un PIV pequeño y triangular separado del anterior por una foseta poco profunda y corta.

Discusión

La especie *Ctena decussata* coincide ampliamente con la descripción y figura del tipo para el género dada por Cox, *et al in* Moore (1969) por lo que no cabe duda de su encuadramiento en dicho género.

El género *Jagonia* Recluz, 1869 es un sinónimo en desuso de *Ctena* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Sinónimos válidos de *Ctena decussata* son *Ctena pecten* (Lamarck, 1819), *Ctena reticulata* (Poli, 1795), *Ctena decorata* (Wood, 1850) y *Ctena exigua* (Eichwald, 1831), según se deduce de las descripciones y figuras recogidas en Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus (1893) y Sacco (1901) para *Ctena reticulata*; de la figura y descripción dada para *Ctena pecten* por Dollfus & Dautzenberg (1902), especie que considera sinónimo de *Ctena reticulata* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus (1893); de la figura dada para *Ctena exigua* por Dollfus, Berkeley & Gomes (1904); y por la descripción y figura dada para *Ctena decorata* por Wood (1850).

Cuando se compara con ejemplares de *Ctena decussata* del Plioceno inferior Rosellón (Francia), Baix Llobregat (Barcelona), Baix Ebre (Tarragona) y ejemplares actuales no se observan diferencias entre ello y los encontrados en el Plioceno de Málaga, por lo que no cabe duda de que todos pertenecen a la misma especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Transilvania (Rumanía); Lituania; Polonia; Suiza; Austria; Cuenca del Loira (Francia); Turín (Italia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974).

Mioceno inferior: Burdigaliense: Cuenca de Aquitania (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studenka, 1986); Hungría; Cuenca de Viena (Austria); Cuenca del Loira, Cuenca de Aquitania (Francia); Piemonte (Italia) (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Cacella (Portugal) (Dollfus, Berkeley & Gomes, 1904). Messiniense: Melilla (Ben Moussa, 1994).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Sutton (Coralline Crag, Inglaterra) (Wood, 1850); Bélgica; Bossée, Charnizay, Cotentin, Rosellón, Vendée (Francia) (Dollfus & Dautzenberg,); Umbria (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba, Piemonte) (Italia) (Cavallo & Repetto, 1992); Molins de Rei, Esplugas, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984); Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Argelia; Chipre; Sicilia (Malatesta, 1974); S. Colombano (Lombardía, Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico: desde el sur de Francia al Oeste de África, Canarias, Cavo Verde, Santo Tomé, Gabón; Mediterráneo (Malatesta, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior del Baix Llobregat (Barcelona) se encuentra en arcillas azules (Almera & Bofill, 1898). En los depósitos pliocenos de Estepona aparece en arenas finas y gruesas.

En la actualidad vive sobre arenas, fangos y gravas bajo la línea de mareas y en algas (Poppe & Goto, 1993). Habita en fondos fangosos, detríticos y arenosos a 30 m de profundidad, siendo una especie de biocenosis de sustratos móviles de niveles superiores del infralitoral, en biocenosis de arenas relativamente protegidas de olas (Malatesta, 1974; Anfossi & Brambilla, 1980).

Género *Loripes* Poli, 1791
(Tipo: *Tellina lactea* Linné, 1758)
Subgénero *Loripes* Poli, 1791

Loripes (Loripes) lacteus (Linné, 1758)
(Lám. 38, figs. 9, 10)

- 1814 *Tellina lactea* Linné. Brocchi, p. 517.
- 1882 *Loripes leucoma* Turton. Fontannes, p. 113, lám. 7, figs. 2, 3.
- 1889 *Loripes lacteus* (Linné). Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, p. 621, lám. 89, figs. 1-9.
- 1901 *Loripes lacteus* (Linné). Sacco, p. 98, lám. 29, figs. 1-6.
- 1907 *Loripes lacteus* (Linné). Almera, p. 232.
- 1909 *Lucina (Loripes) lacteus* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 165, lám. 9, figs. 41-46.
- 1914 *Loripes dujardini* (Deshayes). Cossmann & Peyrot, p. 474, lám. 25, figs. 53, 54.
- 1952 *Lucina (Loripes) lacteus* (Linné). Lecointre, p. 68.

- 1966 *Loripes lucinalis* (Lamarck). Tebble, p. 75, fig. 31.
- 1972 *Loripes (Loripes) lacteus* (Linné). Caprotti, p. 65, lám. 2, fig. 17.
- 1980 *Loripes lucinalis* (Lamarck). Marasti & Raffi, p. 12.
- 1982 *Loripes lacteus* (Linné). Cuenca Anaya, p. 109.
- 1984 *Loripes lacteus* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 61.
- 1990 *Loripes lacteus* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 86, 300.
- 1992 *Loripes lacteus* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 196, fig. 576.
- 1992 *Loripes lacteus* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 307.
- 1993 *Loripes lucinalis* (Lamarck). Poppe & Goto, p. 81, lám. 13, fig. 9.
- 1994 *Loripes lacteus dujardini* (Deshayes). Ben Moussa, p. 119, lám. 7, fig. 16.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha fragmentada y 2 valvas izquierdas de Padrón, 2 valvas derechas y 2 izquierdas de Velerín y una valva izquierda de Parque Antena, todas ellas de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha pequeña, ovalada, sólida, alargada antero-posteriormente, inequilateral, siendo la mitad anterior de la valva de mayor longitud que la posterior y equivalva. Umbo pequeño aunque prominente, prosogiro, situado hacia el centro de la valva.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 17.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 14.80 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 10.39; diámetro umbo-paleal mín. medido: 10.45 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo que se continúa un margen anterior redondeado; margen dorsal posterior convexo que pasa suavemente a un margen

posterior ampliamente curvado y de menor longitud que el anterior. Margen ventral arqueado.

Ornamentación de las valvas a base de lamelas concéntricas de borde irregular que se engrosan hacia el margen ventral y que se reparten regularmente por toda la superficie de la valva.

Interior de la concha liso. Márgenes internos lisos, excepto el margen dorsal posterior debido a que se observa internamente el término de las lamelas externas. Músculos aductores ovalados, el anterior más largo y estrecho que el posterior que es corto y ancho. No se ha observado digitación en los músculos aductores. Línea paleal paralela al borde ventral y en la mitad inferior de la valva. No aparece seno paleal.

Ligamento interno y posterior. Lúnula pequeña, estrecha y excavada. No se observa escudete.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta 2 dientes cardinales (3a, 3b); 3a triangular, estrecho, separado por una amplia foseta también triangular del 3b; 3b ancho, bífido y de base triangular; lateral AI pequeño situado en el extremo anterior de la charnela. Charnela de la valva izquierda con 4 dientes cardinales (2a, 2b, 4a, 4b); 2a pequeño, triangular y curvado, separado por una foseta de un 2b también triangular y más ancho que el anterior; 4a y 4b como pequeñas protuberancias del margen de la charnela, laterales AII y AIV alargados, estrechos, separados por una foseta en forma de ojal y situados en el extremo anterior de la charnela.

Discusión

Loripes lacteus es el tipo del género *Loripes*, coincidiendo con la figura descripción de Cox, *et al in* Moore (1969) para dicho género.

Cavallo & Repetto (1992) figura la especie *Loripes lacteus* en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia), siendo muy similar a los ejemplares aparecidos en el Plioceno inferior de Málaga, pero observándose un mayor grosor de la concha y unas impresiones musculares y de la línea paleal más marcadas; los ejemplares malacitanos coinciden más ampliamente con la figura dada por Cossignani, *et al* (1992) para el Adriático actual. Por otro lado Cavallo & Repetto (1992) indica que *Loripes lacteus* es sinónimo de *Loripes lucinalis* (Lamarck, 1818), también considerada sinónimo por Sabelli, *et al* (1990) y Poppe & Goto (1993); según la fotografía figurada por Poppe & Goto (1993) parece que realmente son la misma especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cuenca de Aquitania (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1914; Ben Moussa, 1994).

Mioceno superior: Tortonense: Santa Agata (Italia) (Sacco, 1901); Boudinar (Marruecos (Ben Moussa, 1994). Messiniense: Boudinar (Marruecos); Orán (Turquía) (Ben Moussa, 1994).

Plioceno: Grecia, Rodas (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1893); Bolonia, Eschia, Modena, Reggio (Italia).

Plioceno inferior: Boudinar (Marruecos); Golfo de Ligeria (Ben Moussa, 1994); Hampshire, Selsey (Inglaterra); Millas (Rosellon), Cuenca del Ródano, Cuenca de Rosellón (Francia) (Fontannes, 1882; Bucquoy, *et al*, 1883); Valle de Andona (Brocchi, 1814), Astigiana, Castelnuovo d'Asti, Masserano, Nizzardo, Piacentino, Sestri, Vall Stura di Cuneo, Villalvernia (Italia) (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1893; Sacco, 1901); Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Sur de Francia); Acquatraversa, Malagrotta (Monte Mario, Roma) (Italia) (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1893; Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Ar R'oudh, Imi Ouadder (Marruecos) (Lecointre, 1952); Calabria, Corinto, Isla de Pianosa, Livourne, Monte Pellegrino, Santa Flavia (Italia) (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1893).

Pleistoceno superior: Tyrrheniense: Cap Rhir (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico desde el Mar del Norte a Mauritania, Canarias y Madeira; Mediterráneo (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1893; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Aparece en arcillas azules del Tortonense, arenas mesinienses y arenas pliocénicas de Boudinar (Marruecos) (Ben Moussa, 1994). Aparece en arenas finas y gruesas en Estepona (Málaga). En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en margas de *Cerithium vulgatum* (Drôme, Vaucluse), en arenas margosas de *Potamides basteroti* (Vaucluse) y en arcillas azules (Millás) (Fontannes, 1882).

En la actualidad la especie habita desde la zona litoral hasta 1148 m de profundidad (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1893). Habita fondos de fangos finos, arcillas y gravas desde la zona intermareal hasta 250 m (Poppe & Goto, 1993).

Género *Myrtea* Turton, 1822

(Tipo: *Venus spinifera* Montagu, 1803)

Myrtea spinifera (Montagu, 1803)

(Lám. 39, figs. 1, 2)

1882 *Lucina spinifera* (Montagu). Fontannes, p. 111, lám. 6, figs. 23, 24.

- 1898 *Lucina spinifera* (Montagu). Almera & Bofill, p. 141.
- 1901 *Myrtea spinifera* (Montagu). Sacco, p. 93, lám. 21, figs. 8-10.
- 1907 *Lucina spinifera* (Montagu). Almera, p. 321.
- 1909 *Lucina (Myrtea) spinifera* (Montagu). Cerulli-Irelli, p. 164, lám. 19, figs. 25-32.
- 1909 *Myrtea spinifera* (Montagu). Cossmann & Peyrot, p. 671, lám. 28, figs. 16-19, 23-29.
- 1952 *Lucina (Myrtea) spinifera* (Montagu). Lecointre, p. 69.
- 1969 *Myrtea spinifera* (Montagu). Cox, *et al in* Moore, p. N499, fig. E6,1.
- 1972 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Caprotti, p. 65, lám. 3, fig. 4.
- 1974 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Malatesta, p. 78, lám. 7, fig. 5.
- 1975 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Pavia, p. 115.
- 1976 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Marasti & Raffi, p. 198.
- 1980 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Marasti & Raffi, p. 12.
- 1982 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Andrés Galache, p. 187, lám. 8, figs. 4-6.
- 1982 *Myrtea spinifera* (Montagu). Cuenca Anaya, p. 110.
- 1983 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Domènech, p. 162, lám. 10, figs. 1-6.
- 1984 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Domènech, p. 10.
- 1984 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). González Delgado, *et al*, p. 22.
- 1984 *Myrtea spinifera* (Montagu). Van Aartsen, *et al*, p. 61.
- 1986 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Studencka, p. 52, lám. 8, fig. 7.
- 1988 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1990 *Myrtea spinifera* (Montagu). Sabelli, *et al*, p. 86, 301.
- 1992 *Myrtea spinifera* (Montagu). Cavallo & Repetto, p. 198, fig. 584.
- 1992 *Myrtea spinifera* (Montagu). Cossignani, *et al*, fig. 310.
- 1993 *Myrtea spinifera* (Montagu). Poppe & Goto, p. 82, lám. 13, fig. 12.
- 1994 *Myrtea (Myrtea) spinifera* (Montagu). Ben Moussa, p. 121, lám. 7, figs. 19, 20.

Material recogido y citado

Se dispone de 6 valvas derechas y 6 izquierdas de Padrón, 4 valvas derechas (1 fragmentada) y 7 valvas izquierdas de Velerín y 17 valvas derechas y 5 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Guadalmansa de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado para su comparación numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Nefiach, Nidoleres, Millas (Rosellón, Francia); Castell'Arquato (Italia); Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona); Molins de Rei, Papiol, Sant Vicenç dels Horts, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona); Camino de la Cruz, Lucena (Huelva), de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, oval-cuadrangular, poco convexa, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño, aunque prominente y ligeramente opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 10.49 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 8.80 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.50; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo, margen dorsal posterior recto e inclinado, pasando con un ángulo agudo al margen ventral; margen anterior ampliamente arqueado; margen ventral redondeado.

Superficie de las valvas cubierta por lamelas concéntricas repartidas a espacios regulares. En el margen posterior las lamelas lo sobrepasan formando espinas bien marcadas. Interior de la concha liso. Impresiones de los músculos aductores pequeñas y redondeadas, la anterior presenta una digitación hacia el interior de la valva. Línea paleal paralela al margen ventral y en la mitad inferior de la valva. Márgenes internos lisos, aunque por el margen dorsal posterior asoman las lamelas con forma de espina.

Ligamento posterior. Lúnula ovalada y estrecha que ocupa aproximadamente la mitad del margen dorsal anterior. Escudete alargado que ocupa todo el margen posterior.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal central (1) triangular-redondeado y más grande que los cardinales de la valva izquierda, a cada lado aparecen 2 pequeñas fosetas triangulares poco profundas; lateral anterior (AI) alargado en forma de lamela al igual que el lateral posterior (PI) y ambos en el extremo de la charnela. La valva izquierda presenta 2 pequeños dientes cardinales (2a, 2b) triangulares-redondeados, el anterior menor que el posterior; los dientes laterales anterior y posterior (AII, PII) son alargados y delgados llegando al extremo del margen dorsal de la concha. El borde interno de la lúnula y el ligamento se encuentran engrosados.

Discusión

La especie *Myrtea spinifera* es el tipo del género *Myrtea*. Los ejemplares identificados como esta especie en el Plioceno de Málaga corresponden ampliamente a la figura y descripción dada para el género por Cox, *et al in* Moore (1969), así como con las figuras y descripciones dadas para la especie por los autores consultados reflejados en el listado de citas y sinonimias.

La especie *Myrtea spinifera* es muy característica y difícil de confundir con otras especies del género sobre todo por su forma y escultura a base de lamelas que forman espinas en el margen posterior; debido a esto no existe confusiones en la bibliografía ni sinónimos para esta especie. Además cuando se compara con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Rosellón (Francia), Castell'Arquato (Italia), Alt Empordà (Girona), Baix Llobregat (Barcelona) y de Huelva no se observan diferencias entre estos y los del Plioceno de Málaga.

Glibert & Van de Poel (1967) distinguen 2 subespecies de *Myrtea spinifera*, la subespecie miocénica *M. spinifera hiatelloides* (Basterot, 1825) y la del Plioceno-actualidad: *M. spinifera spinifera* (Montagu, 1803), aunque no aporta criterios para

tal división (Studencka, 1986); por todo lo anterior, Studencka las considera una única especie; cuando se observan las figuras de ejemplares procedentes del Mioceno inferior de Aquitania figuradas por Cossmann & Peyrot (1909) no se observan diferencias entre éstas y las del Plioceno de Málaga, por lo que se considerará una única especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Cuenca de Aquitania (Cossmann & Peyrot, 1909). Aquitaniense: Baviera (Malatesta, 1974). Burdigaliense: Bordolese, Landes (Francia); Calabria (Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno medio-superior: Serravaliense-Tortonense: Cuenca de Viena (Austria); Suiza; Hungría; Bulgaria; Cuenca del Loira (Francia); Portugal (Malatesta, 1974).

Plioceno: Marruecos atlántico; Argelia; Túnez; Chipre; Sicilia; Portugal (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Plioceno inferior: Cuenca del Ródano, Cuenca de Rosellón (Francia) (Malatesta, 1974); Monte Roero (Alba, Piemonte) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-Robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984); Esplugas, Molins de Rei, Papiol, Sant Vicenç dels Horts, Terme, Torrent Can Albareda, Torrent Pujal (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982); Autovía de Niebla, Bonares, Camino de la Cruz, Lucena, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga); Asilah, Boudinar, Tetuán (Marruecos) (Domènech, 1983; Ben Moussa, 1994).

Plioceno superior: Cannes (Alpes marítimos, Francia) (Malatesta, 1974); Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Egipto; Sicilia (Malatesta, 1974).

Actualidad: Atlántico: Noruega a Marruecos, Madeira y Azores, Islas de Cabo Verde; Mediterráneo; Índico: Golfo de Omán, Sri Lanka; Ceilán (Malatesta, 1974; Domènech, 1983; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior del Baix Llobregat (Barcelona) se encuentra en arcillas azules y derrubios arenoso-calizos (Almera & Bofill, 1898). En el Plioceno inferior de Marruecos aparece en arcillas azules, arenas y conglomerados (Ben Moussa, 1994). En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas, así como en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992).

Myrtea spinifera en la actualidad es euriterma y eurihalina habitando fondos de sedimentos blandos e inestables de los pisos infralitoral a circalitoral (Ben Moussa, 1994). Habita fondos de arenas, fangos y gravas entre 7-250 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Castaño, *et al* (1988) indica que habita fondos de gravas, fondos de arenas, fondos pelíticos y areno-pelíticos, es infaunal, filtradora, ocupando la zona infralitoral a batial, en biocenosis de fondos detrítico-costeros. Rouchy & Freneix (1979) y Domènech (1983) indican que es una especie infáunica y suspensívora, excavadora profunda de sustratos fangosos que tolera una amplia gama de temperatura y salinidad, característica propia de los lucínidos, cosa que le permite colonizar medios hostiles para otros bivalvos. En el Mediterráneo se encuentra entre 10-110 m de profundidad en fondos inestables y de *Posidonia*, en el Atlántico ha sido citada a más de 250 m de profundidad. En Inglaterra vive en fondos fangosos y arenosos entre 7-110 m, en Marruecos atlántico entre 43-237 m (Malatesta, 1974).

Género *Gonimyrtea* Marwick, 1929
(Tipo: *Loripes concinnus* Hutton, 1885)

Gonimyrtea meneghinii (De Stefani & Pantanelli, 1880)
(Lám. 39, figs. 3-6)

- 1901 *Dentilucina meneghini* (De Stefani & Pantanelli). Sacco, p.
1909 *Phacoides submichelottii* (Sacco). Cossmann & Peyrot, p. 698, lám. 28, figs. 51-54.
1972 *Gonimyrtea (Gonimyrtea) meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). Caprotti, p. 66, lám. 3, fig. 3.
1974 *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). Malatesta, p. 80, lám. 7, fig. 3.
1975 *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). Pavia, p. 115.
1976 *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). Marasti & Raffi, p. 198.
1980 *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). Marasti & Raffi, p. 12.
1982 *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). Andrés Galache, p. 191, lám. 11, figs. 5-7.
1984 *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). González Delgado, *et al*, p. 22.
1992 *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli). Cavallo & Repetto, p. 198, fig. 583.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derecha y una valva izquierda de Padrón, 4 valvas derechas y 3 izquierdas de Velerín, 1 valva derecha de Parque Antena y 14 valvas derechas 13 izquierdas de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Lucena (Huelva, Valle del Guadalquivir), de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, comprimida, cuadrangular-redondeada, frágil, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño puntiagudo y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 13.15 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 11.85 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 10.50; diámetro umbo-paleal mín. medido: 10.45 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo. Margen dorsal posterior rectilíneo, ligeramente curvado. Margen anterior recto que se curva hacia la mitad de su recorrido para unirse con un margen ventral suavemente arqueado. Margen posterior también rectilíneo.

Escultura de las valvas a base de finas líneas concéntricas que corresponden con las de crecimiento y que se espacian de forma regular por toda la superficie de la valva, haciéndose más patentes cuando se acercan al margen ventral (1/4 de la altura de la valva), aunque en ocasiones se manifiestan desde el umbo. Hacia los márgenes posterior y anterior se forman lamelas que en el margen dorsal forman pequeñas denticulaciones que lo sobrepasa.

Ligamento interno, que forma un reborde engrosado en su margen ventral. Lúnula pequeña y estrecha, situada en una pequeña concavidad. No se observa escudete.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un único diente cardinal (3b) triangular, alargado; a cada lado del diente aparece una foseta también triangular, la anterior pequeña y más profunda que la posterior; lateral Al fino y alargado que termina en un pequeño engrosamiento y se sitúa bajo el reborde

de la lúnula; no presenta laterales posteriores aunque sí una foseta redondeada justo al final del borde engrosado del ligamento. Charnela de la valva izquierda con 2 pequeños dientes cardinales (2a, 2b) que deja entre ellos una foseta triangular alargada; lateral AII como una pequeña protuberancia al final del reborde de la lúnula; lateral PII pequeño y redondeado.

Interior de la concha liso. Impresiones de los músculos aductores alargadas a ovaladas, la anterior mayor que la posterior y que forma una digitación de aproximadamente igual longitud que la impresión muscular que se encuentra cruzada de pequeñas impresiones lineales paralelas entre sí; sobre la impresión muscular anterior se sitúa una pequeña impresión circular que queda justo debajo del diente lateral anterior. Línea paleal paralela al margen ventral y situada a 1/4 del margen ventral. No se aprecia seno paleal. Márgenes internos lisos, en el margen dorsal se observan prolongaciones de las lamelas externas a modo de dientes de sierra.

Discusión

Phacoides Agassiz, 1845 es un sinónimo correcto de *Lucina* Bruguière, 1797, que es un género diferente de *Gonimyrtea* Marwick, 1920 este último se diferencia por ser de menor talla, más cuadrangular y comprimido, escultura menos marcada y charnelas claramente diferenciables.

La especie *G. submichelottii* (Sacco, 1901) es un sinónimo en desuso de *Gonimyrtea meneghinii* que Sacco (1901) propuso como variedad de esta última y que Cossman & Peyrot (1909) consideran como una especie distinta; cuando se comparan las ilustraciones de Sacco (1901) y Cossman & Peyrot (1909) con los ejemplares del Plioceno malacitano, se comprueba que se trata de la misma especie diferenciándose únicamente en presentar los ejemplares miocénicos lamelas más marcadas, charnela algo más gruesa y una fina costulación hacia el borde ventral, variabilidad propia de la especie.

G. meneghinii se caracteriza por su forma cuadrangular, su pequeña talla, su escasa convexidad, la fragilidad de su concha, la escultura a base de finas lamelas

concéntricas muy apretadas y numerosas, que terminan tanto en el borde dorsal anterior como en el posterior en pequeños dentículos, diferenciándose por lo tanto de otras especies afines presentes en el Plioceno de Málaga.

Cuando se compara con ejemplares de *G. meneghinii* del Plioceno inferior de Huelva no se observan diferencias.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio-superior: Serravaliense-Tortonense: Cuenca de Viena (Austria) (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Marruecos (Malatesta, 1974); Saubrigues (Cuenca de Aquitania, Sur de Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Plioceno: Argelia; Chipre (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Umbria (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba, Piemonte) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Autovía de Niebla, Bonares, Lucena del Puerto (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984); Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior se encuentra en arenas tanto en Italia (Monte Roero, Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), en Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984) y en Estepona (Málaga). En el Plioceno inferior de Maiatico (Parma, Emilia) (Italia) aparece en arcillas (Marasti & Raffi, 1976).

Género *Lucinoma* Dall, 1901
(Tipo: *Lucina filosa* Stimpson, 1851)

Lucinoma borealis (Linné, 1758)

(Lám. 39, figs. 7-10)

- 1850 *Lucina borealis* (Linné). Wood, p. 139, lám. 12, fig. 1.
- 1882 *Lucina borealis* (Linné). Fontannes, p. 107, lám. 6, figs. 18, 19.
- 1881 *Lucina borealis* (Linné). Nyst, lám. 19, fig. 2.
- 1892 *Lucina borealis* (Linné). Lévy y Bergeron, p. 305.
- 1892 *Lucina borealis* (Linné). Mallada, p. 238.
- 1898 *Lucinoma borealis* (Linné). Almera & Bofill, p. 140.
- 1901 *Denticulina borealis* (Linné). Sacco, p. 80, lám. 18, figs. 23-26.
- 1904 *Lucina (Denticulina) borealis* (Linné). Dollfus, Berkeley & Gomes, p. 48, lám. 18, fig. 4.
- 1909 *Phacoides borealis* (Linné). Cossmann & Peyrot, p. 620, lám. 28, figs. 4-7.
- 1917 *Lucina borealis* (Linné). Orueta, p. 418.
- 1945 *Lucinoma borealis* (Linné). Glibert, p. 155, lám. 8, fig. 3.
- 1952 *Lucina (Phacoides) borealis* (Linné). Lecointre, p. 68.
- 1969 *Lucinoma borealis* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N500, fig. E6, 8.
- 1974 *Lucinoma borealis* (Linné). Malatesta, p. 81, lám. 7, fig. 10.
- 1975 *Lucinoma borealis* (Linné). Pavia, p. 116, lám. 12, fig. 22.
- 1980 *Lucinoma borealis* (Linné). Anfossi & Brambilla, p. 61, lám. 8, fig. 4.
- 1980 *Lucinoma borealis* (Linné). Marasti & Raffi, p. 12.
- 1982 *Lucinoma borealis* (Linné). Andrés Galache, p. 197, lám. 7, figs. 3-6.
- 1982 *Lucinoma borealis borealis* (Linné). Cuenca Anaya, p. 109.
- 1983 *Lucinoma borealis* (Linné). Domènech, p. 170, lám. 10, figs. 7-9.
- 1984 *Lucinoma borealis* (Linné). Ben Moussa, p. 122, lám. 7, figs. 23, 24.
- 1984 *Lucinoma borealis* (Linné). Domènech, p. 10.
- 1984 *Lucinoma borealis* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 22.
- 1984 *Lucinoma borealis* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 61.
- 1986 *Lucinoma borealis* (Linné). Studencka, p. 52, lám. 8, figs. 10-13.
- 1988 *Lucinoma borealis* (Linné). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1990 *Lucinoma boreale* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 86, 300.
- 1992 *Lucinoma boreale* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 198, fig. 586.

1992 *Lucinoma borealis* (Linné). Oliver, p. 101, lám. 20, fig. 6.

1993 *Lucinoma borealis* (Linné). Poppe & Goto, p. 82, lám. 13, fig. 11.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha y 2 valvas izquierdas (todas fragmentadas) de Padrón, 5 valvas derechas y 3 izquierdas de Guadalmanza, de la colección DGEM.

En el Plioceno de la provincia de Málaga, ha sido citada en San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Millas, Saint Martin (Rosellón, Sur de Francia); Baldichieri-Monale (Asti, Italia); Mas la Brava, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona); Papiol (Baix Llobregat, Barcelona); Autovía de Niebla, Bonares, Lucena (Huelva, Valle del Guadalquivir), todos ellos de la colección JM.

Descripción

Concha de talla mediana, circular-ovalada, más ancha que alta, sólida, poco convexa, inequilateral y equivalva. Umbo prosogiro, pequeño aunque prominente.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 39.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 37.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 21.00; diámetro umbo-paleal mín. medido: 21.00 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo, margen dorsal posterior ligeramente convexo. Los márgenes anterior y posterior se curvan regularmente hasta unirse al ventral que es redondeado. De la parte posterior del umbo parte una inflexión de la valva que llega hasta el margen posterior delimitando un área posterior deprimida.

Ornamentación de las valvas consistente en lamelas concéntricas gruesas que se reparten regularmente desde el umbo hasta el margen ventral; las lamelas forman un borde engrosado y redondeado en su terminación.

Lúnula delgada y ovalada situada en una concavidad. No presenta escudete. El ligamento interno forma un reborde engrosado en su margen inferior.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta 2 dientes cardinales triangulares, el posterior bífido y más grande que el anterior, entre estos dientes aparece una foseta triangular y grande; sobre el diente posterior existe otra foseta triangular poco profunda; al final de la lúnula se encuentra un AI bien marcado; no existen dientes laterales posteriores. La valva izquierda presenta 2 dientes cardinales triangulares, el anterior (2a) bífido y el posterior (4b) delgado, entre ellos una foseta triangular grande; diente lateral anterior (AII) que termina en un pequeño saliente situándose bajo el borde de la lúnula.

Interior de la valva liso. Impresiones musculares bien marcadas, la anterior alargada, con una digitación hacia el centro de la valva, la posterior oval-redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral y situada a 1/4 del borde paleal. Márgenes internos lisos.

Discusión

Phacoides Agassiz, 1845 es un sinónimo correcto de *Lucina* Bruguière, 1797, que es un género diferente de *Lucinoma* Dall, 1901, que se diferencia en base a su forma más redondeada, lenticular, su mayor talla, ser poco convexa y una charnela bien característica (Cox, *et al in* Moore, 1969). Los ejemplares aparecidos en el Plioceno de Málaga de *Lucinoma borealis* coinciden ampliamente con la descripción y figuras ilustradas para el tipo del género *Lucinoma* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cuando es comparada con los ejemplares de la misma especie procedentes del Plioceno inferior de Italia y del Rosellón (Sur de Francia) se observa que son

muy similares a los del Plioceno de Málaga, en tamaño, escultura y convexidad; sin embargo, los del Plioceno inferior del Alt Empordà (Girona) son de menor talla y convexidad con una escultura muy tenue apenas diferenciando las lamelas de las líneas de crecimiento y con conchas más frágiles; por último, cuando se comparan con ejemplares procedentes del Plioceno inferior del Valle del Guadalquivir (Huelva) se observa que estos últimos son de mayor talla con una escultura muy marcada y de convexidad muy variable.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Oligoceno: Alemania septentrional; Holanda; Italia (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Mioceno: Polonia; Suiza (Nyst, 1881); Bélgica (Glibert, 1945); Cuenca del Loira (Francia); Cuenca de Viena (Austria).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Portugal (Dollfus, *et al*, 1904).

Plioceno inferior: Asilah, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1984); Gedgrave, Ransholt, Sudbourn, Sutton (Coralline Crag), Passim (Red Crag), Postwick, Thorpe (Man. Crag) (Inglaterra) (Wood, 1950); Bélgica (Nyst, 1881); Gard, Millas, Vaucluses (Cuenca del Rosellón, Francia)(Fontannes, 1882); Umbre (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Mas la Brava, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983, 1984); Esplugues, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Cuenca Anaya, 1982); Autovía de Niebla, Bonares, Lucena, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: S. Colombano (Lombardía, Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico: Escandinavia; Gran Bretaña; Norteamérica (Wood, 1850); Norte de Noruega al sur de Mauritania (Oeste de África), Canarias, Azores; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1992); Suez (Mar Rojo) (Oliver, 1992).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra desde la zona intermareal hasta los 500 m de profundidad, generalmente sobre fondos de gravas, aunque también aparece en arenas y/o fangos (Poppe & Goto, 1993). Domènech (1983) indica que en la actualidad *L. borealis*, vive principalmente enterrada en fondos de arenas a unos 30 m de profundidad; en general se trata de una especie con un rango batimétrico, de temperatura y de salinidad muy amplio; en el Mediterráneo parece que forma parte de la biocenosis de fondos móviles inestables. Castaño, *et al* (1988) indican que en la actualidad la especie habita fondos pelíticos, de gravas y de arenas, del piso infralitoral al circalitoral, es infaunal, filtradora y componente de biocenosis de alta mar. Según Malatesta (1974) es una especie euriterma y eurihalina, en el Mediterráneo es exclusiva de biocenosis de carácter transitorio independiente del piso; en Inglaterra vive enterrada en fangos y arenas desde la zona intermareal hasta los 100 m de profundidad.

En el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) en Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984) y en Estepona (Málaga) se encuentra en arenas. En el Plioceno inferior en Asilah (Marruecos) aparece tanto en arenas como en arcillas azules y en Tetuán sólo en arenas (Ben Moussa, 1994). En el Baix Llobregat (Barcelona) aparece en arcillas azules (Almera & Bofill, 1898).

Género *Anodontia* Link, 1807

(Tipo: *Venus edentula* Linné, 1758)

Subgénero *Loripinus* Monterosato, 1883

(Tipo: *Lucina fragilis* Philippi, 1836)

Anodontia (Loripinus) fragilis (Philippi, 1836)

(Lám. 39, figs. 11, 12)

- 1909 *Lucina (Loripinus) fragilis* (Philippi). Cerulli-Irelli, p. 160, lám. 19, figs. 6-8.
- 1952 *Lucina (Loripes) fragilis* (Philippi). Lecointre, p. 68.
- 1969 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Cox, *et al in* Moore, p. N502.
- 1974 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Malatesta, p. 83, lám. 7, fig. 1.
- 1975 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Pavia, p. 116.
- 1980 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Marasti & Raffi, p. 12.
- 1982 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Andrés Galache, p. 198, lám. 8, figs. 2-3.
- 1982 *Anodontia (Anodontia) fragilis* (Philippi). Cuenca Anaya, p. 110.
- 1983 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Domènech, p. 167, lám. 10, figs. 10-17.
- 1984 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Domènech, p. 10.
- 1984 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). González Delgado, *et al*, p. 22.
- 1986 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Studencka, p. 55.
- 1988 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1990 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Sabelli, *et al*, p. 86, 301.
- 1992 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Cavallo & Repetto, p. 196, fig. 582.
- 1992 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Cossignani, *et al*, fig. 309.
- 1993 *Anodontia fragilis* (Philippi). Poppe & Goto, p. 82.
- 1994 *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi). Ben Moussa, p. 123, lám. 7, figs. 25-26.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha y 1 ejemplar completo de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha podido comparar con 4 ejemplares de *A. fragilis* del Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà, Girona) y 2 del Plioceno inferior de Lucena (Huelva), de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, circular-ovalada, frágil, muy convexa, equivalva e inequilateral. Umbo prosogiro, grande y muy curvado.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 11.30 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 10.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 10.00; diámetro umbo-paleal mín. medido: 8.55 mm.

Margen dorsal anterior convexo, margen dorsal posterior rectilíneo e inclinado. Márgenes anterior y posterior, así como el ventral, redondeados, siendo el anterior más corto que el posterior, que a veces es algo rectilíneo. Del lado posterior del umbo parte una inflexión que forma un área posterior deprimida.

Escultura de las valvas consistente en finas líneas de crecimiento concéntricas, dispuestas a intervalos regulares y que se distribuyen por toda la superficie de la valva, entre ellas aparecen otras más finas y muy numerosas.

Lúnula poco marcada, oval y cóncava, ornamentada con finas líneas de crecimiento. No se observa escudete. Ligamento interno y posterior.

Superficie interna de las valvas lisa, observándose la escultura externa por transparencia. Impresiones musculares grandes y ovaladas-alargadas, la derecha presenta una digitación hacia el interior de la valva. Línea paleal paralela al margen ventral y en el 1/4 inferior de la valva. Márgenes internos lisos.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un único diente cardinal posterior (3b), pequeño y redondeado. No se dispone de valvas izquierdas.

Discusión

A. (Loripinus) fragilis es la especie tipo del subgénero *Loripinus* Monterosato, 1883; los ejemplares encontrados en el Plioceno de Estepona, coinciden ampliamente con la descripción para dicho subgénero y la figura de la especie ilustrada por Cox, *et al in* Moore (1969).

No se encuentran diferencias al comparar los ejemplares del Plioceno de Málaga con los del Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà), así como con los de Lucena (Huelva) de *A. (L.) fragilis*, excepto en el diente cardinal 3b que es algo mayor en los ejemplares catalanes; en estos ejemplares se observa que la charnela de la valva izquierda presenta una foseta suave que se corresponde con el dentículo de la valva derecha. La especie es muy característica y difícil de confundir con otras presentes en el Plioceno de Málaga, presentando además, muy poca variabilidad.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Hungría (Malatesta, 1974). Burdigaliense: Alemania septentrional (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Cuencas belgo-holandesas; Yugoslavia; Albania; Cuenca del Loira, Aquitania (Francia); Portugal (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Plioceno: Siria; Líbano (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Arjat, Asilah, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos); Túnez (Lecointre, 1952; Domènech, 1983; Ben Moussa, 1994); Umbria (Malatesta, 1974),

Monte Roero (Alba) (Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1982), Autovía de Niebla, Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Padrón (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina, Malagrotta (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Calabria, Reggio, Palermo (Sicilia) (Italia) (Malatesta, 1974).

Actualidad: Atlántico: Portugal; Marruecos; Cavo Verde; Senegal; Angola (Domènech, 1983); Mediterráneo (Domènech, 1983; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y peleoecología

En la actualidad se considera que *A. fragilis* habita fondos fangosos en el Mediterráneo, a poca profundidad; Nordsieck (1969) la indica entre 70-148 m de profundidad. Ben Moussa (1994) indica que habita fondos móviles arenosos, desde el piso infralitoral al circalitoral. Castaño, *et al* (1988) la citan como habitante, en la actualidad, de fondos arenosos y arenoso-pelíticos, del piso infralitoral al circalitoral, infaunal, filtradora.

En el Plioceno inferior de Marruecos se ha encontrado en arenas, en los afloramientos de Asilah y en arcillas azules en los de Tetuán (Ben Moussa, 1994). En el Plioceno inferior del Alt Empordà (Girona) aparece en arcillas (Domènech, 1983). En el Plioceno de Málaga se encuentra en arenas.

Género *Lucinella* Monterosato, 1883

(Tipo: *Tellina divaricata* Linné, 1758)

Lucinella divaricata (Linné, 1758)

(Lám. 40, figs. 1-4)

- 1850 *Loripes divaricata* (Linné). Wood, p. 137, lám. 12, fig. 4.
- 1889 *Divaricella divaricata* (Linné). Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, p. 629, lám. 90, figs. 1-7.
- 1898 *Lucina divaricata* (Linné). Almera & Bofill, p. 141.
- 1901 *Divaricella divaricata* (Linné). Sacco, p. , lám. 29, figs. 14, 15.
- 1904 *Lucina (Divaricella) ornata* (Agassiz). Dollfus, *et al*, p. 47, lám. 18, fig. 2.
- 1909 *Lucina (Divaricella) divaricata* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 165, lám. 19, figs. 33-40.
- 1912 *Divaricella (Lucinella) divaricata* (Linné). Cossmann & Peyrot, p. 713, lám. 28, figs. 75-78.
- 1912 *Divaricella ornata* (Agassiz). Cossmann & Peyrot, p. 710, lám. 28, figs. 79-82.
- 1952 *Lucinella (Divaricella) divaricata* (Linné). Lecointre, p. 69.
- 1973 *Lucinella divaricata* (Linné). Campobasso & D'Alessandro, p. 332.
- 1974 *Lucinella divaricata* (Linné). Malatesta, p. 84, lám. 7, fig. 4.
- 1975 *Lucinella divaricata rotundoparva* (Sacco). Pavia, p. 116, lám. 12, figs. 20, 21.
- 1976 *Divaricella divaricata* (Linné). Tebble, p. 77, fig. 32.
- 1979 *Lucinella divaricata* (Linné). Calcara, Colella & D'Alessandro, p.
- 1980 *Divaricella divaricata* (Linné). Di Geronimo & Costa, p. 185.
- 1980 *Lucinella divaricata* (Linné). Marasti & Raffi, p. 12.
- 1982 *Lucinella divaricata* (Linné). Andrés Galache, p. 201, lám. 5, figs. 8, 9.
- 1982 *Lucinella (Lucinella) divaricata* (Linné). Cuenca Anaya, p. 111.
- 1983 *Lucinella divaricata* (Linné). Domènech, p. 174, lám. 11, figs. 1-8.
- 1984 *Lucinella divaricata* (Linné). Domènech, p. 10.
- 1984 *Lucinella divaricata* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 22.
- 1984 *Lucinella divaricata* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 61.
- 1986 *Divaricella divaricata* (Linné). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.
- 1988 *Lucinella divaricata* (Linné). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1990 *Lucinella divaricata* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 86, 300.
- 1992 *Lucinella divaricata* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 196, fig. 581.
- 1992 *Lucinella divaricata* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 308.
- 1992 *Egracina ornata* (Reeve). Oliver, p. 97, lám. 19, fig. 3.
- 1993 *Lucinella divaricata* (Linné). Poppe & Goto, p. 82, lám. 13, fig. 10.

1994 *Lucinella divaricata* (Linné). Ben Moussa, p. 123, lám. 7, figs. 13, 14.

Material recogido y citado

Se dispone de 12 valvas derechas y 18 valvas izquierdas de Padrón y 5 valvas derechas y 7 valvas izquierdas de Guadalmanza de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se comparó con numerosos ejemplares de la misma especie de Millas (Rosellón, Sur de Francia), Mas La Brava, Siurana (Alt Empordà, Girona), Baldichieri-Monale (Asti, Italia) y Lucena (Valle del Guadalquivir, Huelva), todos de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, frágil, translúcida, subcircular, muy convexa, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño aunque prominente, prosogiro, situado hacia el centro de la valva.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 5.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.50 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo, margen dorsal posterior convexo, más corto que el anterior. Margen anterior curvado y más corto que el posterior que también es curvado. Margen ventral ampliamente arqueado.

La ornamentación de las valvas consiste en estrías transversales, oblicuas que llegan a tener forma de V invertida (divaricada). En el margen interior estas estrías se hacen más profundas formando una ornamentación escalonada. Hacia el

umbo las estrías son paralelas y regulares. Las valvas pueden presentar líneas concéntricas de crecimiento en número y a intervalos variables.

Lúnula corta, en una depresión del margen dorsal anterior. Escudete alargado y estrecho.

Interior de las valvas liso. Impresiones musculares alargadas a redondeadas y aproximadamente iguales. Línea paleal paralela al margen ventral y en la mitad inferior de la valva. No presenta seno paleal. Márgenes internos finamente crenulados.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal ortoclino, triangular (3a) y un pequeño diente cardinal prosoclino (1a), estrecho y alargado, entre ellos y antriormente al 3a aparecen unas pequeñas fosetas triangulares; los dientes laterales, tanto el anterior (AI), como el posterior (PI) son alargados y estrechos. La valva izquierda presenta 2 cardinales, 2a opistoclino, triangular, largo y estrecho y 4a ortoclino, triangular y ancho; entre ellos, aparece una foseta triangular y profunda; laterales AII y AIV al final del extemo anterior de la charnela, cortos y delgados separados por una foseta corta y poco profunda; laterales PII y PIV en el extremo posterior de la charnela de igual tamaño y más cortos que los laterales anteriores.

Discusión

Lucinella divaricata es la especie tipo del género *Lucinella* (Cox, *et al in* Moore, 1969). El género *Divaricella* von Martens, 1880 es un género distinto de *Lucinella*; *Egracina* Chavan, 1951 es un subgénero de *Divaricella* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

Cuando se compara con ejemplares de *Lucinella divaricata* del Plioceno inferior de Millas (Rosellón, Francia) y del Alt Empordà (Girona) se comprueba que éstos son de concha más sólida y gruesa y con el margen ventral fuertemente crenulado; sin embargo, los ejemplares procedentes del Plioceno inferior de Asti

(Italia) son más frágiles, con un margen paleal débilmente crenulado a una crenulación visible como los ejemplares del Plioceno inferior de Málaga y Huelva.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Suiza; Polonia; Burdeos; Cuenca del Ródano (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1889); Portugal; Norte de Italia (Domènech, 1983).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Portugal (Dollfus, *et al*, 1904); Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno medio: Aquitania (Sur de Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912; Malatesta, 1974); Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio (Italia) (Sacco, 1901). Messiniense: Castrocaro (Italia); Egipto (Cossmann & Peyrot, 1912).

Plioceno: Egipto; Marruecos atlántico; Chipre; Holanda; Sicilia (Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Plioceno inferior: Asilah, Boudinar, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Bramerton (Mam. Crag), Sutton (Red Crag) (Inglaterra) (Wood, 1850); Astigiana, Dego, Monte Roero (Alba), Pareto, Piacentino, Santa Giustina, Sasello, Vezza d'Alba (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1901; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Siurana, Mas La Brava, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984); Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat), Baix Empordà (Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Cuenca Anaya, 1982); Autovía de Niebla, Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Padrón, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Cannes (Alpes Marítimos, Sur de Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912); Aquatrasversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Holanda (Bucquoy, *et al*, 1889); Cerignola (Calcara, *et al*, 1979); Santo Pietro (Catania, Italia) (Di Geronimo & Costa, 1980).

Pleistoceno inferior: Francavilla Fontana (Brindisi, Italia) (Campobasso & D'Alessandro, 1973); Sicilia, Calabria (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1889).

Pleistoceno superior: Würm: Cerdeña nororiental (Di Geronimo & Bellagamba, 1986).

Actualidad: Atlántico: Inglaterra a Islas Canarias, Madeira (Bucquoy, *et al*, 1889; Tebble, 1976; Domènech, 1983; Poppe & Goto, 1993); Mediterráneo (Wood, 1850; Domènech, 1983); Mar Rojo (Oliver, 1992).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra en arenas finas y arcillas desde pocos a 60 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Es una especie infaunal, filtradora, que habita fondos arenosos y arenoso-pelíticos del piso infralitoral al circalitoral, componente de biocenosis de arenas finas bien calibradas (Castaño, *et al*, 1988). Según Malatesta (1974) la especie es euriterma y eurihalina, encontrándose hasta los 220 m de profundidad; en el Mediterráneo pertenece a biocenosis de arena en zonas protegidas del piso infralitoral.

En el Plioceno inferior de Málaga se encuentra en arenas, lo mismo que en el Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984); en arenas también en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) y de Marruecos (Ben Moussa, 1994). En el Tortoniense de Montegibbio (Italia) aparece en arcillas y en el Mioceno inferior-

medio (Burdigaliense-Langhiense) de Colli Torinesi (Italia) en arenas con conglomerados (Sacco, 1901).

Familia Thyasiridae Dall, 1901

Género *Thyasira* Leach *in* Lamarck, 1818

(Tipo: *Tellina flexuosa* Montagu, 1803)

Thyasira flexuosa (Montagu, 1803)

- 1881 *Axinus flexuosus* (Montagu). Nyst, p. 179, lám. 19, fig. 3.
- 1901 *Cryptodon flexuosus* (Montagu). Sacco, p. 59, lám. 15, figs. 1-6.
- 1909 *Thyasira flexuosa* (Montagu). Cerulli-Irelli, p. 155, lám. 18, fig. 29.
- 1976 *Thyasira flexuosa* (Montagu). Tebble, p. 79, fig. 5.
- 1980 *Thyasira* (*Thyasira*) *flexuosa* (Montagu). Marasti & Raffi, p. 12.
- 1984 *Thyasira flexuosa* (Montagu). Van Aartsen, *et al*, p. 61.
- 1986 *Thyasira* (*Thyasira*) *flexuosa* (Montagu). Studencka, p. 56, lám. 7, fig. 10.
- 1990 *Thyasira flexuosa* (Montagu). Sabelli, *et al*, p. 86, 301.
- 1992 *Thyasira flexuosa* (Montagu). Cossignani, *et al*, fig. 312.
- 1993 *Thyasira flexuosa* (Montagu). Poppe & Goto, p. 83, lám. 14, fig. 1.

Material recogido y citado

Una valva izquierda fragmentada de Velerín.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Descripción

Concha pequeña, ovalada, alargada en dirección umbo-paleal frágil, translúcida, convexa, inequilateral y aproximadamente equivalva. Umbo pequeño aunque prominente, prosogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 4.50 mm; diámetro umbo-paleal medido: - mm.

Margen anterior redondeado, margen posterior rectilíneo, formando un escalón recto al unirse al margen ventral. Margen ventral redondeado. Del umbo parte una inflexión que delimita un área posterior deprimida que recorre la valva hasta el margen posterior; una segunda inflexión recorre la valva hasta el margen ventral delimitando esta vez un área convexa dando la impresión de que en la parte posterior se forman 2 pliegues, el más posterior es más corto.

Superficie de la valva lisa y brillante. Sólo se aprecia al binocular finísimas líneas de crecimiento concéntricas.

No es posible describir otras características de la valva debido al estado de conservación del ejemplar.

Discusión

T. flexuosa es la especie tipo del género *Thyasira*. La especie se caracteriza por su forma con un margen posterior bipartido, lo que la hace inconfundible con otras especies.

El género *Axinus* Sowerby, 1821 es un sinónimo de *Thyasira* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Burdeos (Francia); Turín (Italia) (Nyst, 1881).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Baldissero, Bersano, Colli Torinesi, San Giorgio, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).
Serravaliense: Albugnano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno superior: Tortonense: Monferrato tortonesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Anvers (Bélgica) (Nyst, 1881); Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno inferior: Sutton (Coralline Crag, Inglaterra) (Nyst, 1881); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Cerulli-Irelli, 1909); Monte Pellegrino, Sicilia (Italia) (Nyst, 1881).

Actualidad: Atlántico: Islandia y Norte de Noruega al Sur de la Península Ibérica; Marruecos, Canarias y Azores; Mediterráneo (Tebble, 1976; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

T. flexuosa habita en la actualidad fondos arenosos-fangosos entre 11 y 183 m de profundidad en las Islas Británicas (Tebble, 1976). Para Poppe & Goto (1993) alcanza 10-2000 m de profundidad.

En el Plioceno inferior de la provincia de Málaga aparece en arenas; en el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) también aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1909). En el Mioceno inferior-medio (Burdigaliense-Langhiense) de Colli Torinesi, Baldissero (Cuenca del Piemonte, Italia) aparece en arenas y conglomerados (Sacco, 1901).

Familia Kelliidae Forbes & Hanley, 1848

Género *Bornia* Philippi, 1836
 (Tipo: *Cyclas sebetia* Costa, 1829)
 Subgénero *Bornia* Philippi, 1836

Bornia (Bornia) sebetia (Costa, 1829)
 (Lám. 39, figs. 13, 14)

- 1840 *Lepton deltoideum* Wood. Wood, p. 115, lám. 11, fig. 9.
 1883 *Kellyia sebetia* (Costa). Bucquoy, *et al*, p. 235, lám. 39, figs. 1, 2.
 1899 *Bornia sebetia* (Costa). Sacco, p. 33, lám. 8, fig. 5.
 1909 *Kellya (Bornia) hoernesii* Cossmann & Peyrot. Cossmann & Peyrot, p. 569.
 1909 *Kellya (Bornia) sebetia* (Costa). Dollfus & Dautzenberg, p. 268, lám. 16, figs. 28-33.
 1912 *Kellya (Bornia) hoernesii* Cossmann & Peyrot. Cossmann & Peyrot, p. 465, lám. 25, figs. 25, 26.
 1967 *Kellia (Bornia) deltoidea* (Wood). Glibert & Van de Poel, p. 66.
 1969 *Bornia sebetia* (Costa). Cox, *et al in* Moore, p. N523, fig. E27, 6.
 1974 *Bornia sebetia* (Costa). Parenzan, p. 170, lám. 41, fig. 192.
 1975 *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa). Pavia, p. 116.
 1976 *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa). Brambilla, p. 107, lám. 27, figs. 25, 26.
 1980 *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa). Marasti & Raffi, p. 13.
 1982 *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa). Andrés Galache, p. 216, lám. 11, fig. 10.
 1984 *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa). González Delgado, *et al*, p. 23.
 1984 *Bornia sebetia* (Costa). Van Aartsen, *et al*, p. 64, fig. 324.
 1986 *Bornia (Bornia) deltoidea* (Wood). Studencka, p. 59, lám. 9, fig. 3.
 1988 *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa). Castaño, *et al*, p. 179.
 1990 *Bornia sebetia* (Costa). Sabelli, *et al*, p. 88, 304.
 1992 *Bornia sebetia* (Costa). Cavallo & Repetto, p. 200, fig. 594.
 1992 *Bornia sebetia* (Costa). Cossignani, *et al*, fig. 317.
 1993 *Bornia sebetia* (Costa). Poppe & Goto, p. 86, lám. 14, fig. 8.

Material recogido y citado

Se ha recogido una valva derecha de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plicoeno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha pequeña, triangular, muy convexa, sólida aunque frágil, aproximadamente equivalva y equilateral. Umbo curvado, prominente y prosogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 6.30 mm; diámetro umbo-paleal medido: 5.30 mm.

Márgenes anterior y posterior rectilíneos que parten del umbo y se inclinan hasta unirse con una amplia curvatura a un margen ventral casi rectilíneo. De cada lado del umbo parte un ángulo suave, más marcado en el área posterior debido a la convexidad de la valva, dejando a cada lado una suave depresión.

Superficie externa de la valva lisa y brillante, apreciándose finísimas líneas de crecimiento concéntricas muy numerosas.

Lúnula casi inexistente, alargada, estrecha y muy poco marcada. No se aprecia escudete. Ligamenteo externo y posterior. Interior de la valva liso y brillante. Impresiones musculares pequeñas, redondeadas-triangulares, aproximadamente iguales y muy poco marcadas. Línea paleal que sigue el contorno de la valva, muy próxima al borde paleal y que termina en la parte interna superior de las impresiones musculares.

Charnela heterodonta. La valva derecha posee un diente cardinal anterior (1) en forma de gancho, ancho en su base, delimitado anteriormente por una foseta triangular, profunda que se ensancha hacia su parte inferior, posteriormente al cardinal 1 aparece una pequeña foseta también triangular y profunda. En el borde dorsal anterior de la valva, sobre el cardinal 1, se observa un pequeño engrosamiento que corresponde al 3a, corto, muy delgado, sólo engrosado en su

extremo superior; por debajo del 3a hay un engrosamiento del borde de la charnela a modo de plataforma y que se continúa en su parte superior con una prolongación del cardinal 1. Lateral posterior PI, corto, engrosado hacia su centro y curvado, dejando sobre él una foseta amplia y triangular que corresponde al área ligamentaria; sobre el PI se encuentra un PII muy fino que en su extremo más inferior se une al PI.

Discusión

Cyclas Klein in Mörch, 1853 es sinónimo de *Lucinella* Monterosato, 1883, por lo tanto un género diferente de *Bornia*. *Lepton* Turton, 1822 y *Kellia* Turton, 1822 son también géneros distintos de *Bornia* (Cox, *et al* in Moore, 1969; Vaught, 1989). *Kellya* Philippi, 1853 y *Kellyia* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1882 son sinónimos de *Kellia* (Cox, *et al* in Moore, 1969; Vaught, 1989).

Bornia sebetia es el tipo del género *Bornia*, coincidiendo el ejemplar del Plioceno de Málaga con la descripción y figuras del tipo ilustradas por Cox, *et al* in Moore (1969).

B. deltoideum (Wood, 1840) es un sinónimo de *B. sebetia* según se deduce de la figura y descripción dada por Wood (1840). *B. hoernesii* (Cossmann & Peyrot, 1909) es un sinónimo en desuso de *B. sebetia*, según se deduce de las figuras y descripción de Cossmann & Peyrot (1909; 1912).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Burdeos, Cestas, Manciet (Francia); Modena (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883; Dollfus & Dautzenberg, 1909; Cossmann & Peyrot, 1909; 1912).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Bossée, Frerrière-Luçon, Manthelan, Mireau, Pauvrelay (Cuenca del Loira, Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1909; Glibert & Van de Poel, 1967).

Mioceno medio-superior: Cuenca de Viena (Austria); Moravia; Turín (Italia) (Dollfus & Dautzenberg, 1909).

Plioceno: Piemonte, Toscana, Sicilia (Dollfus & Dautzenberg, 1909).

Plioceno inferior: Sutton (Coralline Crag, Inglaterra) (Wood, 1840; Bucquoy, *et al*, 1883; Glibert & Van de Poel, 1967); Cuenca del Ródano (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Monte Roero (Alba) (Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984), Padrón (Estepona, Málaga).

Pleistoceno inferior: Calabria (Bucquoy, *et al*, 1883); Sicilia (Branbilla, 1976); Senegal (Dollfus & Dautzenberg, 1909).

Actualidad: Mediterráneo y Atlántico adyacente (Portugal) (Parenzan, 1974; Brambilla, 1976; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas finas. En el Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) aparece en arenas (González Delgado, *et al*, 1984), como también ocurre en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992).

En la actualidad habita la zona de mareas hasta 1 m de profundidad, vive enterrada en arenas y fijada por el biso a piedras en asociación con *Ostrea*, *Chama* y *Anomia* o en la cavidad del porífero *Geodia* (Parenzan, 1974; Brambilla, 1976). Habita aguas superficiales (Poppe & Goto, 1993). Según Castaño, *et al* (1988) habita en fondos arenosos, es infaunal filtradora, del piso mesolitoral al circalitoral, formando parte de biocenosis de arenas relativamente protegidas de las olas.

Familia Lasaeidae Gray, 1842
Género *Scacchia* Philippi, 1844
(Tipo: *Tellina elliptica* Scacchi, 1833)

Scacchia elliptica (Scacchi, 1833)

- 1969 *Scacchia (Scacchia) elliptica* (Scacchi). Cox, *et al in* Moore, p. N522, fig. E25, 10.
- 1974 *Scacchia elliptica* (Scacchi). Parenzan, p. 169, lám. 41, fig. 189.
- 1980 *Scacchia (Scacchia) elliptica* (Scacchi). Marasti & Raffi, p. 13.
- 1984 *Scacchia (Scacchia) elliptica* (Scacchi). González Delgado, *et al*, p. 23.
- 1984 *Scacchia elliptica* (Scacchi). Van Aartsen, *et al*, p. 62, fig. 319.
- 1988 *Scacchia (Scacchia) elliptica* (Scacchi). Castaño, *et al*, p. 179.
- 1993 *Scacchia elliptica* (Scacchi). Poppe & Goto, p. 86, lám. 14, fig. 5.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva izquierda de Padrón de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con una valva izquierda de *Erycina (Hemilepton) nitidum* (Turton, 1822), del Plioceno de Velerín de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, ovoide, frágil, translúcida, convexa, inequilateral, siendo la mitad posterior de la valva más larga que la anterior, equivalva. Umbo pequeño aunque prominente y opistogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 5.60 mm; diámetro umbo-paleal medido: 4.70 mm.

Detrás del umbo parte un margen dorsal anterior inclinado, arqueado, que al pasar al margen anterior se hace rectilíneo y vuelve a arquearse en su unión con el margen ventral. Posteriormente al umbo surge un margen posterior que se inclina y arquea suavemente al unirse al margen ventral. Margen ventral curvado. El lado posterior de la concha es aproximadamente el doble de amplio y largo que el anterior.

Ornamentación de la concha consistente en estrías concéntricas regularmente repartidas por toda la superficie de la valva.

No se observan la lúnula ni el escudete.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva izquierda consiste en un diente cardinal posterior (4b) en forma de gancho, redondeado en su extremo y ancho en su base, que se continúa alargándose anteriormente desde su base hasta llegar bajo el umbo. Anteriormente al 4b, aparece una foseta triangular muy delgada y alargada delimitada ventralmente por un reborde que en su extremo se engruesa, este engrosamiento corresponde con el cardinal anterior 2. Lateral All delgado y alargado que se engruesa en su extremo; PII filiforme que recorre la mitad del margen posterior de la valva. Los márgenes dorsales anterior y posterior de la valva son aplanados quedando por encima de la charnela.

El interior de la valva es liso. Impresiones musculares bien marcadas, la anterior alargada y más ancha que la posterior. Línea paleal paralela al margen ventral y tan gruesa como la impresión muscular posterior. No existe seno paleal.

Discusión

Scacchia elliptica es la especie tipo del género *Scacchia* según se aprecia en Cox, *et al in* Moore (1969). Esta especie es muy característica no presentando problemas de identificación.

Scacchia oblonga (Philippi, 1836) está citada como sinónimo de *S. elliptica* por Sabelli, *et al* (1990), no se ha considerado como tal en la presente memoria por no disponer de figuras ni de la descripción de la especie de Philippi.

Cuando se compara *S. elliptica* con *Erycina (Hemilepton) nitidum* (Turton, 1822), especie perteneciente a la misma familia que aparece en el Plioceno de Velerín, se diferencian en que la primera es más ovalada, con un margen posterior más amplio y largo que el anterior, mientras que *E. nitidum* es aproximadamente equilateral y además por una charnela claramente diferente en ambas especies.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno inferior: Autovía de Niebla, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Padrón (Estepona, Málaga).

Actualidad: Mediterráneo (Parenzan, 1974; Van Aartsen, 1984; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad sólo ha sido citada en fondos de praderas de *Laminaria* (Parenzan, 1974), siendo de hábito epifaunal y parásita (Castaño, *et al*, 1988).

En el Plioceno inferior de Estepona y Huelva (Valle del Guadalquivir) (González Delgado, *et al*, 1984) aparece en arenas.

Género *Erycina* Lamarck, 1805

(Tipo: *Erycina pellucida* Stoliczka, 1871)

Subgénero *Hemilepton* Cossmann, 1911

(Tipo: *Hemilepton longifossula* Cossmann, 1911)

Erycina (Hemilepton) nitidum (Turton, 1822)

(Lám. 39, figs. 15, 16)

1909 *Lepton nitidum* Turton. Cerulli-Irelli, p. 1, lám. 1, figs. 1-4.

1974 *Lepton nitidum* Turton. Parenzan, p. 174, lám. 42, fig. 199.

1976 *Lepton nitidum* Turton. Tebble, p. 86, fig. 38.

1980 *Lepton (Lepton) nitidum* Turton. Marasti & Raffi, p. 13.

1984 *Lepton (Lepton) nitidum* Turton. González Delgado, *et al*, p. 23.

1984 *Hemilepton nitidum* (Turton). Van Aartsen, *et al*, p. 62, fig. 320.

1988 *Lepton (Lepton) nitidum* Turton. Castaño, *et al*, p. 179.

1990 *Hemilepton nitidum* (Turton). Sabelli, *et al*, p. 88, 305.

1992 *Hemilepton nitidum* (Turton). Cossignani, *et al*, fig. 318.

Material recogido y citado

Se ha recogido una valva izquierda de Velerín de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la Provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con una valva izquierda de *Scacchia elliptica* (Scacchi, 1833) del Plioceno de Padrón, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, sólida, oval-redondeada, alargada antero-posteriormente, aproximadamente equilateral y equivalva. Umbo pequeño aunque prominente y opistogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 12.25 mm; diámetro umbo-paleal medido: 9.30 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior convexos, cortos y aproximadamente de igual longitud; márgenes anterior y posterior ampliamente curvados; margen ventral arqueado y amplio. Del lado posterior al umbo parte una suave inflexión que define una depresión del lado posterior-dorsal de la valva.

Superficie de la concha lisa, observandose sólo al binocular finísimas estrías concéntricas de crecimiento.

Lúnula y escudete no observables. En la parte posterior al umbo aparece una pequeña depresión que puede corresponder al escudete pero está muy poco marcada.

Interior de la concha liso, no observandose impresiones musculares. Márgenes internos lisos.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva izquierda presenta un cardinal posterior (2b) en forma de gancho y posteriormente a él una foseta triangular. All y AIV cortos, laminares, engrosados hacia su parte central, paralelos al margen de la valva y separados por una pequeña foseta alargada. Entre el cardinal y los laterales queda un amplio espacio. No existen dientes laterales posteriores.

Discusión

Lepton Turton, 1822 es un género distinto de *Erycina* Lamarck, 1805, siendo *Hemilepton* Cossmann, 1911, un subgénero de *Erycina* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989; Sabelli, *et al*, 1990).

El género *Lepton* se diferencia de *Hemilepton* por ser más ovalado a subcuadrangular, oblicuamente truncado, con dos dientes cardinales en cada valva (1, 3a; 2a, 4b) y presentar laterales posteriores; mientras que *Hemilepton*, es más elíptico, con un cardinal en cada valva y laterales anteriores (Cox, *et al in* Moore, 1969).

La especie *H. nitidum* coincide en sentido amplio con las características de *E. (Hemilepton)* y es claramente diferenciable, fundamentalmente por su charnela, de las otras especies de la familia presentes en el Plioceno de Málaga.

Lepton (Lepton) squamosum (Montagu, 1803) se diferencia por su ornamentación punteada característica de esta especie, lo que la hace fácilmente diferenciable; *E. nitidum* también puede presentar una ornamentación punteada pero siempre es más débil que en *L. squamosum*, por otra parte, la especie en estudio es más convexa, el umbo está más desarrollado y los dientes son más robustos (Andrés Galache, 1982).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno inferior: Coralline Crag (Inglaterra) (Cerulli-Irelli, 1909); Autovía de Niebla, Moguer, La Palma del Condado (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Calabria, Caltanissetta, Montepellegrino (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Actual: Atlántico: Noruega, Mar Báltico a la Península Ibérica (Parenzan, 1974; Tebble, 1976); Mediterráneo (Parenzan, 1974; Tebble, 1976; Van Aartsen, *et al*, 1984; Sabelli, *et al*, 1990; Cossignani, *et al*, 1992).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra en fondos arenosos-pedregosos entre 14-165 m de profundidad (Tebble, 1976). Castaño, *et al* (1988) la citan en fondos detríticos y arenosos de los pisos infralitoral a circalitoral, con un hábito infaunal y filtrador.

En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), a igual que en Estepona (Málaga).

Familia Montacutidae Clark, 1852

Género *Tellimya* Brown, 1827

(Tipo: *Mya ferruginosa* Montagu, 1808)

Tellimya ferruginosa (Montagu, 1808)

(Lám. 40, figs. 10, 11)

1908 *Montacuta ferruginosa* (Montagu). Cerulli-Irelli, p. 13, lám. 1, figs. 32-35.

1969 *Tellimya ferruginosa* (Montagu). Cox, *et al in* Moore, p. , fig. E32, 2.

1974 *Montacuta ferruginosa* (Montagu). Parenzan, p. 181, lám. 43, fig. 215.

1980 *Tellimya ferruginosa* (Montagu). Marasti & Raffi, p. 13.

1984 *Tellimya ferruginosa* (Montagu). Van Aartsen, *et al*, p. 65.

1984 *Tellimya ferruginosa* (Montagu). González Delgado, *et al*, p. 23.

1990 *Tellimya ferruginosa* (Montagu). Sabelli, *et al*, p. 88, 306.

1993 *Tellimya ferruginosa* (Montagu). Poppe & Goto, p. 87, lám. 14, fig. 15.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas izquierdas de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, triangular-ovalada, convexa, alargada en dirección antero-posterior, sólida, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño, prosogiro y muy curvado.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 5.65 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 3.35 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.60 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.70 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo y algo cóncavo; margen dorsal posterior arqueado y aproximadamente la mitad del anterior. De cada lado del umbo surge una inflexión hacia los márgenes anterior y posterior que definen áreas deprimidas; márgenes anterior y posterior redondeados, siendo el anterior algo más amplio que el posterior; margen ventral suavemente arqueado.

Ornamentación de las valvas a base de finas estrías de crecimiento muy numerosas, más patentes a intervalos y hacia el margen ventral donde llegan a formar auténticas lamelas.

Lúnula y escudete estrechos y muy tenues.

Charnela heterodonta. La valva izquierda presenta 2 dientes cardinales, 1 anterior y otro posterior y 2 dientes laterales (anterior y posterior). Cardinal anterior arqueado, triangular, con un engrosamiento en su extremo; cardinal posterior triangular, opistoclino, más ancho que el anterior y también engrosado en su extremo. Entre los 2 cardinales aparece una gran foseta triangular delimitada por un septo en su parte más distal al umbo. Lateral anterior delgado y alargado, separado del borde dorsal de la valva por una foseta a modo de ranura; lateral posterior muy delgado, como una continuación del cardinal.

Interior de la concha liso. No se observan impresiones musculares. Márgenes internos lisos.

Discusión

Tellimya ferruginosa es la especie tipo del género *Tellimya*. *Montacuta* Turton, 1822 es un género similar a *Tellimya* del que se diferencia por ser subcuadrangular, redondeada anteriormente y truncada posteriormente, con estrías radiales y lamelas concéntricas de crecimiento (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Los ejemplares aparecidos en el Plioceno de Málaga coinciden ampliamente con los figurados y descritos para el tipo en Cox, *et al in* Moore (1969).

Marasti & Raffi (1980) consideran dudosa la cita de *T. ferruginosa* en el Plioceno mediterráneo, no dando la distribución cronológica de la especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Autovía de Niebla (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Actualidad: Atlántico: Ártico hasta Azores, Madeira, Marruecos; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

T. ferruginosa es comensal de *Echinocardium cordatum*, y puede ser encontrado en playas donde habita esta especie, justo debajo de la línea intermareal baja, pudiendo también ser comensal de *Spatangus purpureus* y otras especies de equinodermos y bivalvos. Ha sido citada hasta los 2489 m de profundidad (Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993).

En el Plioceno inferior de Niebla (Valle del Guadalquivir, Huelva) aparece en arenas (González Delgado, *et al*, 1984) así como en Estepona (Málaga).

Familia Carditidae Fleming, 1820

Género *Cardita* Bruguière, 1792

(Tipo: *Chama calyculata* Linné, 1758)

Subgénero *Cardita* Bruguière, 1792

Cardita (Cardita) calyculata (Linné, 1758)

(Lám. 40, figs. 5-9)

1814 *Chama calyculata* Linné. Brocchi, p. 523, lám. 12, fig. 16.

1882 *Mytilicardia calyculata* (Linné). Fontannes, p. 126, lám. 7, fig. 21.

1882 *Mytilicardia elongata* Bronn. Fontannes, p. 127, lám. 7, figs. 22, 23.

1883 *Cardita calyculata* (Linné). Bucquoy, *et al*, p. 227, lám. 38, figs. 10-20.

1898 *Cardita* cf. *calyculata* (Linné). Sacco, p. 5, lám. 1, figs. 4-9.

1898 *Cardita rufescens* Lamarck. Sacco, p. 6, lám. 1, figs. 10-20.

1902 *Cardita calyculata* (Linné). Dollfus & Dautzenberg, p. 284, lám. 20, figs. 1-15.

1907 *Mytilicardia elongata* Bronn. Almera, p. 235.

1907 *Mytilicardia calyculata* (Linné). Almera, p. 235.

1907 *Cardita elongata* Bronn. Cerulli-Irelli, p. 132, lám. 12, figs. 15, 16.

1912 *Cardita elongata* Bronn. Cossmann & Peyrot, p. 32, lám. 2, figs. 7, 8, 13, 14.

1969 *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N548, fig. E48, 1.

1970 *Cardita rufescens* Lamarck var. *elongata* Bronn. Glibert & van de Poel, p. 133.

1974 *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné). Malatesta, p. 90.

1977 *Cardita (Cardita) elongata* Bronn. Marasti & Raffi, 1977, p. 30.

1980 *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné). Marasti & Raffi, p. 14.

1980 *Cardita (Cardita) elongata* Bronn. Marasti & Raffi, p. 14.

1981 *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné). Lauriat-Rage, p. 66, lám. 9, figs. 7-9.

1984 *Cardita calyculata* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 66.

1986 *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné). Lauriat-Rage, p. 48, lám. 3, fig. 5.

1986 *Cardita calyculata* (Linné). Salas y Sierra, p. 193.

1987 *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné). Cuenca Anaya, p. 60.

1987 *Cardita (Cardita) elongata* Bronn. Cuenca Anaya, p. 59.

1990 *Cardita calyculata* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 89, 307.

1992 *Cardita calyculata* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 200, fig. 597.

1993 *Cardita calyculata* (Linné). Poppe & Goto, p. 89, lám. 14, fig. 21.

1994 *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné). Ben Moussa, p. 132.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha de Padrón, 4 valvas derechas de Velerín, 5 valvas derechas y 2 izquierdas de Parque Antena, 3 valvas derechas y 2 izquierdas de Guadalmanza, todas de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se pudo comparar con numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Millas, Nefiach, Ravin Bente Farine (Rosellón, Sur de Francia); Sant Vicenç del Horts, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona), todos de la colección JM; y con numerosos ejemplares actuales del Faro de Calaburra (Fuengirola, Málaga) de la colección VL.

Descripción

Concha pequeña, trapezoidal, alargada antero-posteriormente, poco convexa, inequilateral y equivalva, umbo pequeño aunque prominente que queda situado en el extremo anterior del margen dorsal y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 4.45 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 2.80 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.70 mm.

Margen dorsal rectilíneo a ligeramente cóncavo, algo inclinado formando un ángulo recto al unirse al margen posterior que es curvado y amplio, mayor que el anterior. Margen anterior cóncavo que en su recorrido pasa a convexo, corto y estrecho, este margen se arquea para formar un margen ventral rectilíneo que forma hacia la mitad de su recorrido una convexidad que se corresponde con una depresión en la superficie de la valva, en el área de unión al margen posterior es cóncavo. En el extremo anterior del margen dorsal se sitúa el umbo.

La superficie de la valva está cubierta por 13-15 cóstulas radiales estrechas y redondeadas cubiertas de nódulos más o menos marcados que pueden llegar a formar espinas, sobre todo hacia el área posterior de la valva. Los espacios intercostales pueden ser lisos o marcados con líneas concéntricas que corresponden a las de crecimiento.

Interior de la valva liso y brillante. Los márgenes reflejan el extremo de las cóstulas externas, las cuales se observan en ocasiones por transparencia. Impresiones musculares generalmente poco marcadas. Las impresiones de los músculos aductores se sitúan junto a los bordes anterior y posterior, la anterior es más pequeña que la posterior, ambas son alargadas. Línea paleal paralela al margen ventral. No se observa seno paleal.

Lúnula corta, oval-redondeada, lisa y deprimida respecto al margen de la valva. Escudete estrecho y alargado que recorre al margen dorsal posterior de la valva y delimitado internamente por un reborde grueso. Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta los dientes cardinales 3a y 3b fusionados, en V invertida, delgados, el 3a es más corto que el 4b que recorre prácticamente todo el lado posterior de la charnela arqueándose en su extremo, anteriormente al 3a aparece una foseta triangular y estrecha delimitada dorsalmente por el borde de la lúnula. Sobre el 3b se encuentra una foseta alargada, no muy ancha, delimitada por un lateral PI laminar, PIII forma un engrosamiento del margen posterior de la valva. Sobre el PI aparece una foseta muy estrecha delimitada por el borde del ligamento que se engruesa. AI y AII cortos, gruesos y aproximadamente iguales que dejan entre ellos una foseta estrecha y alargada. La charnela de la valva izquierda

presenta una foseta central, triangular y amplia; cardinal 2a grueso, sobre él una foseta estrecha que está delimitada dorsalmente por el margen de la lúnula. All como un engrosamiento en el extremo anterior de la charnela; PII grueso, corto y ancho, situado en el extremo posterior de la charnela, sobre un PIV laminar, alargado que recorre la parte posterior de la charnela en toda su longitud.

Discusión

Cardita calyculata es la especie tipo del género *Cardita* Bruguière, 1792 (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Mytilicardia Tryon, 1872 es un sinónimo en desuso de *Jesonia* Gray, 1847 que es un subgénero de *Cardita*, segregándose de este género por su mayor talla, por ser de concha más alargada, que presenta cóstulas radiales con escamas; la charnela se diferencia por presentar un cardinal 3b escaleriforme, prolongado hacia atrás y un lateral Al ausente, laterales posteriores algo distintos y lúnula excavada (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cardita rufescens Lamarck es un sinónimo de *Cardita calyculata*; Sacco (1898) y Glibert & van de Poel (1970) las consideran especies distintas, pero cuando se comparan los ejemplares del Plioceno malacitano y del Plioceno inferior de otras localidades con los figurados por Sacco (1898) así como por la descripción y discusión dadas por este autor se deduce que son la misma especie.

Cardita elongata Bronn, 1831 es considerada por Glibert & van de Poel (1970) como una variedad de *Cardita rufescens*, para otros autores (Fontannes, 1882; Sacco, 1898; Dollfus & Dautzenberg, 1902; Cerulli-Irelli, 1907; Cossmann & Peyrot, 1912; Marasti & Raffi, 1977) es una especie distinta, en unos casos sinónima de *Cardita calyculata* (Sacco, 1898; Dollfus & Dautzenberg, 1902; Cerulli-Irelli, 1907; Cossmann & Peyrot, 1912; Malatesta, 1974) y en otros (Fontannes, 1882; Marasti & Raffi, 1977) otra especie; cuando se observan las figuras, descripciones y discusiones dadas por estos autores y se compara con los ejemplares pliocénicos y actuales de que se dispone se llega a la conclusión de que *C. elongata* es un sinónimo de *C. calyculata*.

De la comparación de los ejemplares del Plioceno malacitano con ejemplares del Plioceno inferior de Rosellón (Francia) se observa que éstos son generalmente de mayor talla y algo más altos en proporción a la anchura de la concha que los malacitanos, no existiendo ninguna otra diferencia. Cuando se comparan ejemplares del Plioceno de Estepona con los del Plioceno inferior del Baix Llobregat (Barcelona) así como con ejemplares actuales de Málaga, no se encuentran diferencias.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Bohemia; Transilvania; Suiza; Burdeos, Touraine (Francia); Turín (Italia); Portugal (Bucquoy, *et al*, 1883; Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Mioceno inferior: Egipto; Provenza (Francia); Bordolese (Italia); Portugal (Malatesta, 1974). Aquitaniense: Balizac, Bazas, Degrange-Tourin, Duvergier, Léognan, Mérignac, Noaillan, Noës, Saucats, St. Avit, St. Morillon (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912). Burdigaliense: Dax, Giraudeau, Pont-Pourquei, Saucats (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Mioceno medio: Bulgaria; Transilvania (Malatesta, 1974); Cuenca del Loira (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974).

Mioceno medio-superior: Serravaliense-Tortonense: Cuenca de Viena (Austria) (Malatesta, 1974); Narrosse, Orthez, Parleboscq, Salies-de-Béarn, Sallespisse, Saubrigues (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio (Italia) (Brocchi, 1814; Sacco, 1898). Messiniense: Boudinar (Marruecos) (Ben Moussa, 1994).

Plioceno: Egipto; Argelia; Marruecos; Grecia; Chipre; Sicilia; Portugal (Bucquoy, *et al*, 1883; Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Boudinar, Tetuán (Marruecos) (Ben Moussa, 1994); Cuenca del Ródano, Cuenca del Rosellón (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loira, Bretagne, Cotentin, Vendée (Lauriat-Rage, 1981), Normandía (Lauriat-Rage, 1986) (Francia); Umbria (Malatesta, 1974), Bacino Padano (Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1977); Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992), Astigiana, Borzoli, Bussana, Piacentino, Sestri, Villalvernia (Brocchi, 1814; Sacco, 1898) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol, Sant Vicenç del Horts, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona), Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1987), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: Alpes marítimos (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902); Islas Baleares (Bucquoy, *et al*, 1883).

Pleistoceno inferior: Calabriense: Vallebiaia (Italia) (Malatesta, 1974).

Pleistoceno superior: Siciliense: Prat, Vilassar (Barcelona) (Almera, 1907).

Actualidad: Atlántico: Norte de la Península Ibérica al Sur de Senegal, Madeira, Canarias y Azores; Mediterráneo (Bucquoy, *et al*, 1883; Dollfus & Dautzenberg, 1902; Poppe & Goto, 1993; Ben Moussa, 1994).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca del Piemonte y Liguria (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados; en Montegibbio (Italia) se encuentra en arcillas (Sacco, 1898); en el Plioceno inferior de Francia se encuentra en margas en niveles de *Cerithium vulgatum* (Drôme, Vaucluse) (Fontannes, 1882); en el Plioceno inferior italiano en arcillas azules (Borzoli) y arenas gruesas (Monte Roero, Alba)

(Sacco, 1898; Cavallo & Repetto, 1992) y en el Plioceno superior en arenas grises de Monte Mario (Roma) (Cerulli-Irelli, 1907); en Estepona aparece igualmente en arenas. En Marruecos se encuentra en arenas mesinienses de Boudinar y arenas pliocenas de Tetuán y Boudinar (Ben Moussa, 1994).

En la actualidad vive fijada por el biso bajo o sobre sustrato duro desde la zona intermareal hasta los 200 m de profundidad. La forma depende del hábitat (Poppe & Goto, 1993). Es suspensívora como todos los Carditidae, sésil, anida en cavidades y microcavidades y está asociada en el Mediterráneo a biocenosis de rocas mesolitorales y a biocenosis de algas fotófilas del piso infralitoral hasta los 40 m de profundidad (Malatesta, 1974; Ben Moussa, 1994).

Género *Cardites* Link, 1807

(Tipo: *Chama antiquata* Linné, 1758)

Cardites pectinatus (Brocchi, 1814)

(Lám. 41, figs. 1-3, 14)

1814 *Chama pectinata* Brocchi. Brocchi, p. 667, lám. 16, fig. 12.

1899 *Actinobolus antiquatus* var. *pectinata* (Brocchi). Sacco, p. 17, lám. 5, figs. 7-27.

1907 *Cardita (Actinobolus) antiquatus* var. *pectinata* (Brocchi). Cerulli-Irelli, p. 137, lám. 12, fig. 39.

1952 *Cardita (Cardita) sulcata* var. *pectinata* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 52, fig. 20.

1966 *Cardita (Cardita) antiquata pectinata* (Brocchi). Palla, p. 426, lám. 23, fig. 4.

1974 *Cardites antiquatus pectinatus* (Brocchi). Malatesta, p. 94, lám. 8, fig. 3.

1984 *Cardites antiquatus pectinatus* (Brocchi). González Delgado, *et al*, p. 24.

1994 *Cardites antiquatus pectinatus* (Brocchi). Ben Moussa, p. 132, lám. 8, figs. 16-21.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas y una valva izquierda de Velerín, de la colección DGEM y 2 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Velerín de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con una valva izquierda de *Cardites pectinatus* del Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva); 2 valvas derechas y una izquierda de *Cardites antiquatus* (Linné, 1758) del Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà, Girona); 1 ejemplar articulado y 7 valvas del Plioceno inferior de Champ de la Riviere, Nefiach, Nidolères, St. Martin (Falaise) (Rosellón, Francia) y 1 ejemplar actual de la misma especie de Cadaqués, de la colección JM y con un ejemplar completo actual de *Cardites antiquatus* del Mediterráneo de la colección VL.

Descripción

Concha de talla mediana a grande, gruesa y fuerte, oval, ligeramente trapezoidal, alargada en sentido umbo-paleal, convexa, equivalva e inequilateral. Umbo muy convexo, arqueado hacia el interior de la valva y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 42.80 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 45.95 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 36.85 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 38.85 mm.

Margen dorsal anterior corto, algo cóncavo, que se arquea formando un ángulo amplio y redondeado en su unión al margen anterior que es muy arqueado. Margen dorsal posterior casi recto, inclinado y que se arquea ligeramente en su término para formar un margen posterior casi recto, algo curvado. El margen anterior es más corto que el posterior. Margen ventral amplio y arqueado.

La superficie de la valva se encuentra cubierta por 23 cóstulas gruesas, anchas, suavemente arqueadas, lisas, que hacia la mitad anterior de la valva presentan sobre ellas líneas concéntricas que corresponden con las de crecimiento.

Interior de la valva liso. Márgenes internos denticulados. Impresiones musculares grandes, profundamente marcadas, la anterior mayor que la posterior y alargada, la posterior redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral y ancha.

No presenta lúnula. El escudete se reduce al ligamento interno, éste es triangular y estrecho.

Charnela heterodonta. La charnela en la valva derecha presenta un 3a pequeño, triangular, opistoclino y soldado al borde dorsal de la valva; 3b grande, ancho, grueso, aplanado en su superficie y prosoclino; ambos dientes están unidos en su extremo superior. Lateral posterior PI laminar, arqueado, que recorre la charnela en toda su longitud, sobre él aparece una foseta estrecha y alargada delimitada dorsalmente por el ligamento; entre el PI y el 3a aparece una foseta triangular profunda y amplia; entre el 3a y el 3b existe una foseta redondeada y pequeña. La charnela de la valva izquierda posee un 2a muy pequeño, unido al borde dorsal de la valva, con un pequeño repliegue corto y ancho; 2b triangular, más corto en su base, mayor que el 2a. Entre el 2a y el 2b existe una foseta pequeña, poco profunda y triangular; posteriormente al 2b aparece una foseta amplia, aunque poco profunda, delimitada por un PII delgado, sobre él, separado por una delgada foseta alargada, se encuentra un PIV de igual longitud al PII, ambos recorren todo el extremo posterior de la charnela.

Discusión

Los ejemplares encontrados en el Plioceno de Málaga coinciden plenamente con el holotipo de *C. pectinata* figurado por Brocchi (1814) y Rossi Ronchetti (1952), la charnela figurada por estos autores corresponde a una valva derecha y es

semejante a la de los ejemplares malacitanos por lo que no cabe duda respecto a su identificación.

Para algunos autores (Sacco, 1899; Cerulli-Irelli, 1907; Rossi Ronchetti, 1952) *C. pectinata* es una variedad de *C. antiquata* (Linné, 1758), para otros (Palla, 1966; Malatesta, 1974; Domènech, 1983; González Delgado, *et al*, 1984; Ben Moussa, 1994) es una subespecie de la segunda, siendo *C. antiquata* la forma pleistocénica y actual y *C. pectinata* la forma fósil. Cuando se comparan los ejemplares figurados como *C. antiquata pectinata* por estos autores con los del Plioceno malacitano y los tipos figurados por Brocchi (1814) y Rossi Ronchetti (1952) se deduce que todos corresponden a la misma especie y por lo tanto a *C. pectinata*. Por otro lado, cuando se compara con ejemplares actuales de *C. antiquata* (= *C. sulcata* (Bruguière, 1792)) así como con las descripciones y figuras ilustradas para la especie actual por otros autores (Bucquoy, *et al*, 1883; Poppe & Goto, 1993) se observa que las conchas son de menor talla, menor grosor, con menor número de cóstulas (12-20) que se encuentran cruzadas en toda su superficie por surcos concéntricos profundos, en cuya intersección forman nodos gruesos y con una charnela diferente, por lo que se deduce que *C. antiquata* es una especie distinta de *C. pectinata*.

Para Malatesta (1974) la subespecie *pectinatus* se distingue de la *antiquatus* viviente por la mayor dimensión, por el mayor número de cóstulas (21-27 frente a 18-20) y por la forma general menos alargada. Razones similares da Cerulli-Irelli (1907) para diferenciar ambas formas, además de indicar que la valva izquierda del ejemplar fósil no muestra trazas de dentículo marginal, lo que considera como un carácter diferencial entre ellas.

Cuando se compara los ejemplares del Plioceno de Málaga con el ejemplar procedente del Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) se observa que no existen diferencias entre ellos.

Cuando se compara los ejemplares del Plioceno de Málaga con los encontrados en el Plioceno inferior de Siurana (Alt Empordà, Girona), se observa que estos últimos son de menor talla (diámetro antero-posterior máx. medido: 30.90

mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 32.30 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 20.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 20.60 mm), de concha más débil, con líneas concéntricas bien marcadas y que en el ejemplar de menor talla llegan a dividir las cóstulas radiales en nódulos, son de contorno alargado, aunque más redondeadas y presenta una charnela distinta, presentando diferencias en la fórmula dentaria: Siurana (Alt Empordà, Girona):

valva derecha	3a	3b	AI	PI	PIII

valva izquierda	2a	4a	4b	AI	

Velerín (Estepona, Málaga):

valva derecha	3a	3b	PI	

valva izquierda	2a	2b	PII	PIV

Cuando se compara con los ejemplares procedentes del Plioceno inferior del Rosellón (Francia) se comprueba que son la misma especie que los procedentes del Alt Empordà, así como los ejemplares actuales, no encontrando ninguna diferencia entre ellos.

De todo ello se concluye que los ejemplares del Plioceno inferior de Estepona (Málaga) y del Plioceno inferior de Bonares (Huelva) pertenecen a la misma especie que es *C. pectinatus* (Brocchi) y los ejemplares actuales y del Plioceno inferior del Alt Empordà (Gerona) y Rosellón (Francia) son la misma especie que es *C. antiquatus* (Linné).

Cardita Bruguière, 1792 es confundida con el género *Cardites* Link, 1807 por autores tales como Cerulli-Irelli (1907); Rossi Ronchetti (1952); Palla (1966) y Sabelli, *et al* (1990); sin embargo, *Cardita* es un género distinto, cuya especie tipo es *C. calyculata* (Linné, 1758) y perteneciente a la subfamilia Carditinae Fleming, 1820, mientras que *Cardites* tiene como especie tipo *C. antiquatus* (Linné, 1758) y pertenece a la subfamilia Carditesinae Chavan, 1969; ambas especies tipos están figuradas y descritas en la presente memoria. *Actinobolus* Mörch, 1853 es un sinónimo en desuso de *Cardites*.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, Stazzano (Italia) (Sacco, 1898; Malatesta, 1974)*. Messiniense: Boudinar (Marruecos) (Ben Moussa, 1994).

Plioceno: Siria, Líbano, Marruecos, Argelia, Grecia, Portugal (Malatesta, 1974)*.

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Plioceno: Bordighera, Bussana, Ponte S. Quirico (Valsesia) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1898).

Plioceno inferior: Asilah, Boudinar (Marruecos) (Ben Moussa, 1994); Rocchetta-Valle Andona (Italia) (Brocchi, 1814; Rossi Ronchetti, 1951), Astigiana, Borzoli, Masserano, Piacentino, Rio Torsero, Savona Fornaci, Ventimiglia, Villalvernia, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1898), Umbria (Malatesta, 1974); Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984); Velerín (Estepona, Málaga).

*Éstas son citas difíciles de comprobar, ya que se pueden referir a *C. antiquatus* y no a *C. pectinatus* por lo que hay que aceptarlas con reserva.

Ecología y paleoecología

Cardites antiquatus en la actualidad es representante de biocenosis de arenas gruesas y fangos finos influenciados por corrientes de fondo, habita hasta los 75 m de profundidad (Malatesta, 1974; Domènech, 1983). En el Mediterráneo vive hasta los 6 m de profundidad enterrada en el fango de 8-9 cm (Montero-Agüera, 1971).

En el Tortonense de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelítico profundas y arcillas; en el Plioceno inferior en arenas gruesas, arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1898).

En el Plioceno superior de Italia la especie aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1907); en el Messiniense de Boudinar (Marruecos) se encuentra en arenas y conglomerados y en el Plioceno inferior de Asilah y Boudinar (Marruecos) en arenas (Ben Moussa, 1994); en el Plioceno de Estepona (Málaga) aparece en conglomerados de matriz arenosa.

Género *Cyclocardita* Conrad, 1867

(Tipo: *Cardita borealis* Conrad, 1831)

Subgénero *Scalaricardita* Sacco, 1899

(Tipo: *Venericardia scalaris* Sowerby, 1825)

Cyclocardita (Scalaricardita) scalaris (Sowerby, 1825)

(Lám. 41, figs. 10-13)

1907 *Cardita scalaris* Sowerby. Almera, p. 234.

1969 *Cyclocardita (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby). Cox, *et al in* Moore, p. N551.

1980 *Cyclocardita (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby). Marasti & Raffi, p. 14.

1981 *Cyclocardita (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby). Lauriat-Rage, p. 68.

1986 *Cyclocardita (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby). Studencka, p. 62, lám. 9, figs. 5, 6.

1987 *Cyclocardita (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby). Cuenca Anaya, p. 59.

Material recogido y citado

Se dispone de 23 valvas de Padrón (10 derechas y 13 izquierdas), 6 valvas de Velerín (5 derechas y 1 izquierda), 7 valvas de Guadalmanza (3 derechas y 4 izquierdas) y 7 valvas de Parque Antena (3 derechas y 4 izquierdas), todas de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, robusta, subtriangular-redondeada, convexa, alargada antero-posteriormente, siendo el área posterior mayor a la anterior. Umbo pequeño, aunque prominente y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 6.45 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 6.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.90 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.80 mm.

Margen dorsal anterior convexo, corto, que pasa a un margen anterior redondeado y más corto que el posterior, también redondeado; margen dorsal rectilíneo-convexo que forma un ángulo abierto al pasar al margen posterior que es ligeramente curvado o truncado; margen ventral perfectamente arqueado.

Superficie externa de la valva cubierta por 21-22 cóstulas radiale, regularmente repartidas y formadas por nódulos redondeados, las cóstulas sobrepasan el margen ventral.

Lúnula corta, redondeada, con cóstulas radiales lisas hacia el margen interno. No presenta escudete. Ligamento posterior e interno, alargado y estrecho, delimitado dorsalmente por el margen posterior de la valva y ventralmente por el diente lateral posterior PIV.

Interior de la valva liso. Márgenes internos fuertemente dentados. Impresión del músculo aductor anterior redondeado, impresión del músculo aductor posterior redondeado. Línea paleal paralela al margen ventral. No presenta seno paleal.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3b grande, inclinado, triangular, ensanchado en su base y bífido; anteriormente a él existe una foseta triangular ancha y profunda; 1 pequeño, proyectado hacia fuera. Lateral PIV alargado, estrecho y aplanado, bajo el PIV aparece una foseta alargada y poco profunda que lo separa del cardinal 3b; PII en forma de una pequeña protuberancia

en el extremo posterior de la charnela; lateral All en forma de una pequeña protuberancia en el extremo anterior de la charnela. La charnela de la valva izquierda presenta un cardinal 2b grande, triangular, grueso y aplanado en su superficie, bajo su extremo dorsal y separado por una pequeña foseta aparece un 2a pequeño y redondeado que se arquea hacia arriba, a modo de gancho. Lateral Al apenas visible, a modo de protuberancia en el extremo anterior de la charnela. PIII alargado y estrecho que se engruesa en su extremo, por debajo de él una foseta alargada y estrecha que lo separa del cardinal 2b; PI pequeño y redondeado.

Discusión

C. (S.) scalaris es la especie tipo del subgénero *Scalaricardita* Sacco, 1899. Especie muy característica por su forma, escultura y charnela y bien diferenciable de las otras especies de la misma familia presentes en el Plioceno de Málaga.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Cuenca de Viena (Austria) (Cuenca Anaya, 1987).

Plioceno inferior: Gran Bretaña (Cuenca Anaya, 1987); Contentin, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Gracia, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1987), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno de Málaga se encuentra en arenas finas y gruesas. No se posee ningún otro dato sobre la paleoecología de esta especie.

Género *Glans* Megerte, 1811

(Tipo: *Chama trapezia* Linné, 1767)

Subgénero *Glans* Megerte, 1811

Glans (Glans) intermedia (Brocchi, 1814)

(Lám. 41, figs. 17-20)

- 1814 *Chama intermedia* Brocchi. Brocchi, p. 520, lám. 12, fig. 15.
- 1899 *Glans intermedia* (Brocchi). Sacco, p. 12, lám. 6, figs. 5-15.
- 1907 *Cardita intermedia* (Brocchi). Almera, p. 234.
- 1907 *Cardita (Glans) intermedia* (Brocchi). Cerulli-Irelli, p. 132, lám. 12, figs. 17-20.
- 1951 *Beguina (Glans) intermedia* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 57, fig. 22.
- 1952 *Cardita (Glans) intermedia* (Brocchi). Lecointre, p. 66.
- 1966 *Beguina (Glans) intermedia* (Brocchi). Palla, p. 427, lám. 23, fig. 5.
- 1972 *Glans (Centrocardita) intermedia* (Brocchi). Caprotti, p. 67, lám. 3, fig. 7.
- 1974 *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi). Malatesta, p. 91, lám. 8, fig. 2.
- 1975 *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi). Pavia, p. 116.
- 1980 *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 14.
- 1982 *Glans (Glans) cf. intermedia* (Brocchi). Andrés Galache, p. 225, lám. 12, fig. 7.
- 1984 *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi). González Delgado, *et al*, p. 23.
- 1987 *Venericardia intermedia* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 58.
- 1988 *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1992 *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 202, fig. 599.
- 1994 *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi). Ben Moussa, p. 129, lám. 8, figs. 5, 6.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva izquierda de Padrón, 21 valvas izquierdas (3 fragmentadas) y 26 valvas derechas (5 fragmentadas) de Velerín, 3 valvas derechas y 1 izquierda de Guadalmanza y 1 valva derecha y otra izquierda de Parque Antena, todas de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación 23 valvas de Padrón, 6 valvas de Velerín, 7 valvas de Guadalmansa y 7 valvas de Parque Antena de *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814), todas de la colección DGEM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, inequilateral, equivalva, robusta, gruesa, muy convexa, triangular-trapezoidal truncada, alargada en dirección antero-posterior. Umbo muy curvado, grande y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 34.75 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 32.05 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.05 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm.

Margen dorsal anterior profundamente cóncavo, muy corto, formando un ángulo marcado al unirse al anterior que es curvado y más corto que el posterior. Margen dorsal posterior rectilíneo, más largo que el anterior formando un ángulo casi recto al unirse al posterior que es truncado. Tanto el margen anterior como el posterior forman un ángulo amplio al unirse al ventral que es arqueado-rectilíneo y amplio. Debido a la convexidad del umbo, de su lado posterior parte una inflexión a modo de carena que recorre toda la valva para terminar en el margen ventral, que forma un área posterior triangular deprimida.

La superficie de la valva se encuentra cubierta de gruesas cóstulas radiales redondeadas que pueden formar cóstulas secundarias menos pronunciadas a cada lado de la primaria. Las cóstulas están cubiertas de nódulos alargados, gruesos, aunque de diferente grosor a intervalos, que hacia la zona posterior de la valva pueden llegar a formar espinas romas. El espacio intercostal es de aproximadamente igual anchura que las cóstulas; es liso o presenta estrías concéntricas de crecimiento más o menos marcadas.

Lúnula pequeña, oval-redondeada, lisa, con el borde interno ligeramente elevado. No presenta escudete. Ligamento interno y posterior, la foseta del

ligamento es estrecha, alargada y con el margen ventral se proyecta perpendicularmente a la superficie de la valva.

Interior de la concha liso. Márgenes internos fuertemente dentados. Impresión del músculo aductor anterior alargada y mayor que la posterior que es redondeada. Línea paleal a 1/4 del margen ventral y siguiendo su contorno. No presenta seno paleal.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un 3a pequeño, algo alargado, redondeado, situado bajo él aparece una foseta triangular profunda; 3b laminar, alargado, más ancho en su base, sobre él existe una foseta delgada, lineal, delimitada dorsalmente por la foseta del ligamento. Al pequeño, triangular y proyectado hacia fuera, sobre él aparece una foseta pequeña y redondeada. PI a modo de protuberancia en el extremo posterior de la charnela. La charnela de la valva izquierda presenta un 2a pequeño con el ápice puntiagudo; anteriormente a él aparece una foseta triangular poco profunda. 4b laminar, prosoclino, que recorre la charnela desde el umbo hasta la mitad de la longitud del margen dorsal, engrosándose hacia su extremo; entre el 2a y el 4b existe una foseta grande, profunda, triangular, alargada en dirección antero-posterior y algo inclinada. All pequeño, situado en el extremo anterior de la charnela. PII como una pequeña protuberancia en el extremo posterior de la charnela justo bajo el fin del ligamento.

Discusión

Cardita Bruguière, 1792 y *Beguinia* Röding, 1798 son géneros distintos de *Glans* y pertenecientes a la subfamilia Carditinae Fleming, 1828 que se diferencia fundamentalmente de la subfamilia Carditamerinae Chavan, 1969 por su forma mitiliforme y una charnela bien diferente, mientras que los géneros pertenecientes a esta última subfamilia son más o menos triangulares o trapezoidal-transversos, con fuertes cóstulas radiales y charnelas con dientes laterales más desarrollados. *Centrocardita* Sacco, 1899 es un subgénero de *Glans*, pero corresponde a formas con el margen posterior de la valva redondeado, con cóstulas escamosas o espinosas y aproximadamente iguales y dientes laterales prácticamente obsoletos

por lo que no corresponden con *Glans intermedia* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1889).

Los ejemplares figurados por Andrés Galache (1982) del Plioceno inferior de Bonares (Huelva) como *G. cf. intermedia* se encuentran dentro de la variabilidad de la especie.

G. intermedia se diferencia de *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814) por las mismas características que separan a ambos géneros ya discutidas anteriormente.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Argelia; Cerdeña (Malatesta, 1974).

Plioceno: Líbano; Siria; Argelia; Marruecos; Francia suboriental; Grecia; Sicilia (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Asilah, Boudinar, Chiadma, Oulad Aïssa, Tensift, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Bassa Val d'Elsa (Toscana) (Palla, 1966); Umbria (Malatesta, 1974), Valle Andona (Brocchi, 1814; Rossi Ronchetti, 1951), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Esplugues, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1987), Bonares, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno inferior: Calabriense: Calabria, Sicilia, Toscana (Italia) (Caprotti, 1972; Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior de Marruecos se encuentra en arenas. La especie habitó fondos móviles someros, es endémica del Mediterráneo e indicadora de paleotemperatura cálida (Ben Moussa, 1994). En el Plioceno inferior de Bonares y Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) aparece en arenas; la especie habitó fondos arenosos a arenoso-pelíticos, epifaunal filtradora de los pisos infra a circalitoral (Andrés Galache, 1982; Castaño, *et al*, 1988). En el Plioceno de Italia también se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1907; Malatesta, 1974; Pavia, 1975). Según Malatesta (1974) es una especie característica de facies arenosas y arcillo-arenosas de la zona nerítica, siendo endémica del Mediterráneo y característica de un clima cálido.

En los depósitos pliocenos de Estepona aparece siempre en arenas y conglomerados de matriz arenosa.

Subgénero *Centrocardita* Sacco, 1899

(Tipo: *Chama aculeata* Poli, 1795)

Glans (*Centrocardita*) *aculeata* (Poli, 1795)

(Lám. 41, figs. 1, 2)

1814 *Chama rhomboidea* Brocchi. Brocchi, p. 523, lám. 12, fig. 16.

1899 *Glans? aculeata* (Poli). Sacco, p. 14, lám. 4, figs. 16-25.

1899 *Glans? rudista* (Lamarck). Sacco, p. 15, lám. 4, figs. 26-34.

1899 *Glans? rhomboidea* (Brocchi). Sacco, p. 16, lám. 5, figs. 1-6.

1907 *Cardita* (*Glans*) *aculeata* (Poli). Cerulli-Irelli, p. 133, lám. 12, figs. 21-23.

1951 *Beguina* (*Glans*) *rhomboidea* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 55, fig. 21.

1952 *Cardita* (*Glans*) *rhomboidea* (Brocchi). Lecoindre, p. 66.

1969 *Glans* (*Centrocardita*) *aculeata* (Poli). Cox, *et al in* Moore, p. N551.

- 1970 *Venericardia aculeata aculeata* (Poli). Glibert & van de Poel, p. 115.
- 1974 *Glans (Centrocardita) aculeata rhomboidea* (Brocchi). Malatesta, p. 93, lám. 8, fig. 4.
- 1976 *Glans (Centrocardita) rhomboidea* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 198.
- 1980 *Glans (Centrocardita) aculeata rhomboidea* (Brocchi). Anfossi & Brambilla, p. 62, lám. 9, fig. 2.
- 1980 ?*Glans (Centrocardita) aculeata* (Poli). Marasti & Raffi, p. 14.
- 1980 *Glans (Centrocardita) rhomboidea* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 14.
- 1981 *Glans (Centrocardita) aculeata* (Poli). Lauriat-Rage, p. 69, lám. 10, figs. 1, 2.
- 1986 *Glans (Centrocardita) aculeata ampla* (Chavan & Coatmen). Lauriat-Rage, p. 48, lám. 3, fig. 6.
- 1987 *Venericardia aculeata aculeata* (Poli). Cuenca Anaya, p. 58.
- 1990 *Glans (Centrocardita) aculeata* (Poli). Sabelli, *et al*, p. 89, 307.
- 1993 *Glans aculeata* (Poli). Poppe & Goto, p. 89, lám. 14, fig. 22.
- 1992 *Glans (Centrocardita) aculeata* (Poli). Cossignani, *et al*, fig. 321.
- 1994 *Glans (Centrocardita) aculeata senilis* (Lamarck). Ben Moussa, p. 131, lám. 8, figs. 7, 8.
- 1994 *Glans (Centrocardita) aculeata rhomboidea* (Brocchi). Ben Moussa, p. 130, lám. 8, figs. 3, 4.
- 1994 *Glans aculeata* (Poli). Solsona, p. 110, lám. 17, fig. c.

Material recogido y citado

Se dispone de 6 valvas derechas (2 fragmentadas) y 10 izquierdas (3 fragmentadas) de Padrón, 3 valvas izquierdas de Velerín, 3 valvas derechas y 2 izquierdas de Parque Antena y 6 valvas derechas (3 fragmentadas), 4 valvas izquierdas (2 fragmentadas) y 1 ejemplar articulado de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se pudo comparar con numerosos ejemplares completos de *G. aculeata* del Cuaternario del Golfo de León y actuales de Sicilia, de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, robusta, romboidal-redondeada, alargada diagonalmente en dirección umbo-paleal, muy inequilateral, equivalva y fuertemente convexa. Umbo prominente, muy curvado, puntiagudo y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 17.95 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 12.65 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.50 mm.

Margen dorsal anterior corto, algo curvado e inclinado que se arquea para formar un margen anterior corto y muy curvado. Margen dorsal posterior más largo que el anterior, rectilíneo, que al llegar al margen posterior forma un ángulo amplio y curvado. Margen posterior mayor y más amplio que el anterior, rectilíneo. Margen ventral arqueado que se acorta al unirse al margen anterior.

Superficie de la valva cubierta por 20-23 cóstulas radiales redondeadas que se engrosan hacia el final de la valva; las cóstulas no dejan prácticamente espacio intercostal entre ellas. Las cóstulas están cruzadas por finas estrías de crecimiento concéntricas, bien marcadas, formando en el cruce nódulos que pueden llegar a formar espinas, sobre todo en la mitad inferior de la valva.

Interior de la concha liso. Márgenes internos denticulados debido a que las cóstulas externas sobrepasan los márgenes. No se aprecian las impresiones musculares.

Lúnula redondeada, alargada en su extremo anterior, ancha en el posterior y ornamentada por finísimas líneas de crecimiento; el margen interno de la lúnula se encuentra algo elevado sobre la superficie de la valva. Escudete delgado, alargado. Ligamento externo.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un cardinal 3a pequeño, alargado y delgado, bajo él una foseta redondeada que está delimitada posteriormente por el cardinal 3b que desde el umbo recorre todo el extremo posterior de la charnela; sobre el 3b, que es alargado y aplanado, algo cóncavo y proyectado hacia fuera, aparece una foseta de igual longitud al diente, estrecha y delimitada dorsalmente por el borde del ligamento. El margen interno de la lúnula y del ligamento, así como la superficie interna de la foseta posterior y la superior del 3b no son lisos sino que presentan una fina estriación o granulado. Los dientes laterales AI y AIII son muy pequeños, nodulosos, entre ellos existe una diminuta foseta alargada. PIII casi inexistente en el extremo posterior de la charnela. La charnela de la valva izquierda presenta un cardinal 2a pequeño, alargado antero-posteriormente y arqueado, sobre él aparece una foseta pequeña, estrecha y poco profunda; 2b unido bajo el umbo al 2a, laminar que recorre toda la parte posterior de la charnela; entre los dos cardinales existe una fosetas triangular, alargada antero-posteriormente y profunda. El lateral AII apenas está marcado, siendo noduloso en el extremo anterior de la charnela. Laterales PII y PIV diminutos y situados en el extremo posterior de la charnela. En el borde de la lúnula, del ligamento y en la parte superior de los dientes posteriores aparecen estriaciones.

Discusión

Glans (*Centrocardita*) *aculeata* es el tipo del subgénero *Centrocardita* Sacco, 1899, género incluido en la subfamilia Carditamerinae Chavan, 1969. *Cardita* Bruguière, 1792 es un género distinto de *Glans* y perteneciente a la subfamilia Carditinae Fleming, 1828, por lo que *Glans* no puede ser nunca un subgénero de *Cardita*, igual ocurre con el *Beguina* Röding, 1798, género incluido en la misma subfamilia que *Cardita* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989). La diferencia entre estos géneros ya ha sido comentada en la especie anterior.

Diversos autores (Sacco, 1899; Cerulli-Irelli, 1907; Rossi Ronchetti, 1951; Lauriat-Rage, 1981; 1986; Glibert & van de Poel, 1970; Malatesta, 1974; Ben Moussa, 1994) separan numerosas especies y subespecies. Cuando se compara ejemplares actuales y ejemplares cuaternarios con los encontrados en el Plioceno de Málaga, no se encuentra diferencias para justificar formas distintas, concluyéndose que todos los ejemplares comparados pertenecen a la misma especie. Al comparar las descripciones, comentarios y figuras de los distintos autores citados, se concluye que *G. aculeata* es una especie de gran variabilidad, pero no encuentro justificación para considerar especies o subespecies distintas.

Cuando se compara la charnela que figura Rossi Ronchetti (1951) para el tipo de *G. rhomboidea*, con la de los ejemplares del Plioceno de Málaga, se observa que en la primera no aparece el lateral PIV, pero es un diente casi obsoleto y que en ocasiones puede estar desgastado, como ocurre en algunos ejemplares procedentes de Velerín.

Glibert & van de Poel (1970) subdividen *G. aculeata* en numerosas subespecies con significación estratigráfica y geográfica diferentes. Según estos autores, podemos considerar 2 subespecies biogeográficas en el Plioceno inferior de Francia, una atlántica: *G. aculeata senilis* (Lamarck) y otra nórdica: *G. aculeata ampla* (Chavan & Coatmen), diferenciándolas por ser la segunda de talla más grande y charnela más fuerte; por último *G. aculeata aculeata* es la forma actual del Mediterráneo (Lauriat-Rage, 1981; 1986). En realidad la diferencia que marcan estos autores (cuando indican diferencias) para separar subespecies, se refiere a variedades o formas de *G. aculeata*. Cerulli-Irelli (1907) considera que *G. rudista* es sinónimo de *G. rhomboidea* pero no de *G. aculeata*, listando características diferenciales entre ellas, que en muchos casos se solapan y figurando ejemplares que sólo se diferencian en un contorno más o menos alargado y con una ornamentación más o menos espinosa, pero que está siempre dentro de la variabilidad de la especie. Por otro lado Sacco (1899) ilustra gran cantidad de formas de *G. aculeata*, *G. rudista* y *G. rhomboidea*, pudiéndose observar como siempre existen formas intermedias entre las tres denominadas.

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno de Málaga de *G. aculeata* con los procedentes del Cuaternario del Golfo de León se observan características más marcadas en estos últimos debido a su mejor estado de conservación. En los ejemplares cuaternarios la impresión muscular anterior es más alargada que la posterior, que es gruesa, la línea paleal queda situada por encima de la denticulación del margen ventral, siendo paralela a él. Por otro lado, los ejemplares del Golfo de León son más trapezoidales, como ocurre con los juveniles del Plioceno de Málaga, presentando al igual que los pliocenos, una fina estriación interna en la charnela, aunque los dientes laterales (AI, AIII y PIII) son algo más gruesos y el cardinal 3b algo más corto.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, Sta. Agata, Stazzano (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899; Lecointre, 1952). Messiniense: Boudinar (Marruecos) (Ben Moussa, 1994);

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Haute-Normandie, Maine, Normandia (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1986); Albenga (Rio Torsero), Valle Andona (Brocchi, 1814; Rossi Ronchetti, 1951), Astigiana, Bordighera, Borzoli, Bussana, Piacentino, Zinola (Savona), Villalvernia (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1899), Umbria (Malatesta, 1974), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1987), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno: S. Colombano (Lombardía, Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Cuaternario: Golfo de León (Solsona, 1994).

Actualidad: Atlántico: Sur de Portugal al sur del Senegal; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

C. aculeata en la actualidad habita en diferentes tipos de sustratos (fondos de arenas finas o gravas), a menudo junto a otras pequeñas conchas, atada por el biso a tallos de algas, entre 10-200 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993; Solsona, 1994).

En el Mioceno inferior-medio de Italia se encuentra en arenas y conglomerados en el Tortoniense en facies pelítico profundas y en arcillas y en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1899). En Marruecos aparece en arenas mesinienses de Boudinar y en conglomerados y arenas pliocénicas de Tetuán (Ben Moussa, 1994). En el Plioceno de Málaga se encuentra en arenas de grano grueso y fino.

Género *Pteromeris* Conrad, 1862

(Tipo: *Cardita perplana* Conrad, 1841)

Subgénero *Coripia* De Gregorio, 1885

(Tipo: *Cardita (Cardita) corbis* Philippi, 1836)

Pteromeris (Coripia) corbis (Philippi, 1836)

(Lám. 42, figs. 3, 4)

1892 *Cardita corbis* Philippi. Lévy y Bergeron, p. 312.

1892 *Cardita corbis* Philippi. Mallada, p. 238.

1907 *Cardita (Miodon) corbis* Philippi. Cerulli-Irelli, p. 137, lám. 12, figs. 40-42.

1917 *Cardita corbis* Philippi. Orueta, p. 418.

- 1943 *Cardita corbis* Philippi. Glibert, lám. 6, fig. 12.
- 1969 *Pteromeris (Coripia) corbis* (Philippi). Cox, *et al in* Moore, p. N554, fig. E53, 2.
- 1980 *Pteromeris (Coripia) corbis* (Philippi). Marasti & Raffi, p. 14.
- 1981 *Pteromeris (Coripia) corbis* (Philippi). Lauriat-Rage, p. 70, lám. 10, fig. 8.
- 1989 *Pteromeris (Coripina) corbis* (Philippi). Lauriat-Rage, p. 125, lám. 5, figs. 2-4.
- 1990 *Pteromeris (Coripia) minuta* (Scacchi). Sabelli, *et al*, p. 89, 307.

Material recogido y citado

Se dispone de 4 valvas derechas y 3 izquierdas de Padrón, 11 valvas derechas y 15 izquierdas de Velerín, 3 valvas derechas y 2 izquierdas de Guadalmansa y 1 valva izquierda y 1 ejemplar articulado de Bizcornil, de la colección DGEM.

La especie está citada en el Plioceno de San Pedro de Alcántara por Lévy y Bergeron (1892), Mallada (1892) y Orueta (1917).

Descripción

Concha pequeña, robusta, triangular a oval-redondeada, equivalva y aproximadamente equilateral y muy convexa. Umbo muy curvado, prominente y algo enrollado en sentido prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 6.20 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 6.80 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.40 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior convexos y aproximadamente iguales. Margen anterior redondeado, al igual que el posterior y de aproximadamente igual longitud. Margen ventral arqueado. El área anterior de la concha puede ser más corta y ancha que la posterior.

Superficie de la valva ornamentada con lamelas concéntricas de contorno redondeado, muy numerosas y que no dejan apenas espacio intercostal entre ellas.

La valva puede estar cruzada por finas estrías radiales en las zonas próximas a los márgenes anterior y posterior y que se atenúan hacia el centro de la valva. En el cruce entre estrías radiales y lamelas concéntricas se pueden formar pequeños nódulos redondeados-alargados.

Lúnula redondeada, ancha y corta aunque poco marcada. La ornamentación de la lúnula consiste en finas líneas de crecimiento concéntricas que recorren toda la superficie de manera regular. Escudete alargado y delgado, aproximadamente el doble de largo que la lúnula, poco marcado, algo deprimido en su centro y elevado en su borde interno. La ornamentación del escudete es igual a la de la lúnula.

Interior de la concha liso y brillante. Márgenes internos crenulados. Impresiones musculares aproximadamente iguales, aunque la anterior es algo más alargada y estrecha que la posterior. Línea paleal paralela al margen ventral y poco marcada. No presenta seno paleal.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3b alargado, grande, que parte bajo el umbo, está separado del margen dorsal posterior por una foseta amplia y profunda; 3a pequeño, triangular, separado del 3b por una foseta triangular alargada y oblicua. En el extremo posterior de la charnela existe una pequeña hendidura que separa al lateral PI del PIII, ambos dientes laterales son pequeños y alargados, bajo el PI aparecen finas estrías irregulares que recuerdan las comatas de los ostreidos. Laterales AI y AIII situados en el extremo anterior de la charnela, casi obsoletos y separados por una hendidura corta y ancha aunque poco profunda; el AIII se engrosa en su extremo; en este extremo anterior también aparecen estriaciones, pero perpendiculares al margen de la valva y no paralelas como en el extremo posterior. Charnela de la valva izquierda con un diente cardinal central (2a) triangular, grande, grueso y proyectado hacia fuera; sobre el cardinal 2a existe una foseta profunda, estando separado del 2a por otra foseta pequeña, triangular y profunda; 2b puntiforme. AI como un engrosamiento del extremo anterior de la charnela.

Discusión

P. corbis es la especie tipo del subgénero *Coripia* De Gregorio, 1885 (Cox, *et al in* Moore, 1969). *Coripina* Lauriat-Rage, 1989

Miodon Carpenter, 1863 es un sinónimo en desuso de *Miodontiscus* Dall, 1903, género que corresponde a la subfamilia Carditamerinae Chavan, 1969, y no es un subgénero de *Cardita* Bruguière, 1792, que corresponde a la subfamilia Carditinae Fleming, 1928. *Pteromeris* es un género de Miodomeridinae Chavan, 1969 que se diferencia de los géneros anteriores por ser de menor talla, redondeada-oblicua, astartiforme y con una charnela bien diferenciable (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

P. minuta (Scacchi, 1836) es un sinónimo de *P. corbis* (Philippi, 1836), si bien, es este último el nombre más usado (Cox, *et al in* Moore, 1969; Sabelli, *et al*, 1990).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Bélgica (Glibert, 1943); Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno inferior: Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Contentin, Haute-Normandie, Marmière, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1989); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Guadalmansa, Bizcornil (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Actualidad: Mediterráneo (Cerulli-Irelli, 1907; Marasti & Raffi, 1980; Sabelli, *et al*, 1990).

Ecología y paleoecología

No existen datos sobre la ecología de la especie, pero los representantes actuales de la familia Carditidae son epifaunales, detritívoros.

En los depósitos del Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1907) así como en el Plioceno inferior de Málaga.

Género *Megacardita* Sacco, 1899
(Tipo: *Venericardia jouanneti* Basterot, 1825)

Megacardita aff. *jouanneti* (Basterot, 1825)
(Lám. 41, figs. 4, 5, 15)

- 1899 *Megacardita jouanneti* (Basterot). Sacco, p. 9, lám. 3, figs. 1-16.
1904 *Cardita* (*Venericardia*) *jouanneti* (Basterot). Dollfus, *et al*, p. 51, lám. 19, fig. 1, lám. 20, figs. 1-4.
1912 *Venericardia* (*Megacardita*) *juanneti* Basterot. Cossmann & Peyrot, p. 74, lám. 3, figs. 1-4.
1969 *Megacardita jouanneti* (Basterot). Cox, *et al in* Moore, p. N556, fig. E55, 1.
1984 *Cardita* (*Megacardita*) *jouanneti* (Basterot). Ruggieri & Davoli, p. 79, lám. 6, figs. 17, 18.
1988 *Cardita jouanneti laeviplana* Dépèret. Spano, p. 180, lám. 6, fig. 1.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha de Velerín de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas derechas y una valva izquierda de Velerín, de la colección DGEM y 2 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Velerín de *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814), de la colección VL.

Descripción

Concha robusta, grande, triangular-trapezoidal, alargada antero-posteriormente, no muy convexa, inequilateral y equivalva. Umbo curvado, prosogiro, situado en el lado anterior de la valva.

Diámetro antero-posterior medido: 47.50 mm; diámetro umbo-paleal medido: 41.00 mm.

Margen dorsal anterior corto, que se curva formando un ángulo amplio para pasar a un margen anterior corto, arqueado; margen dorsal posterior rectilíneo que se continúa con el posterior que es recto e inclinado, a 3/4 de su recorrido forma un ángulo recto que delimita un área triangular posterior aplanada; el margen anterior forma un ángulo amplio al unirse al margen ventral que también es arqueado; el margen posterior forma un ángulo recto al unirse al margen ventral.

Superficie de la valva cubierta por 23 cóstulas gruesas redondeadas, lisas, que dejan un estrecho espacio intercostal entre ellas, a veces se marcan líneas concéntricas de crecimiento.

Lúnula redondeada, pequeña. Escudete no visible. Ligamento interno, posterior, situado en una foseta triangular amplia.

Interior de la concha liso. En el margen ventral de la valva se forma un reborde ancho, grueso, fuertemente dentado, que está delimitado en su zona más interna por las impresiones musculares y la línea paleal. Impresión del músculo aductor anterior alargada y mayor que la posterior que es cuadrangular-redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un cardinal 3a pequeño, alargado, aplanado y arqueado que se une bajo el umbo al 3b; éste es grande, alargado, prosoclino y arqueado en su base. Entre el 3a y el 3b existe una foseta pequeña y poco profunda; sobre el 3b aparece una foseta alargada y amplia,

profunda, delimitada ventralmente por la superficie aplanada del 3b y dorsalmente por el ligamento, que forma un reborde elevado. No se dispone de valva izquierda.

Discusión

El ejemplar de *Megacardita* aff. *jouanneti* del Plioceno de Estepona coincide estrictamente con la descripción y figuras dadas para el género por Sacco (1899) y Cox, *et al in* Moore (1969) por lo que no cabe duda de la inclusión de la especie en dicho género. Esta especie es el tipo del género *Megacardita* (Sacco, 1899; Cox, *et al in* Moore, 1969).

El ejemplar encontrado en el Plioceno de Málaga es similar a los ejemplares figurados y a la descripción dada para *M. jouanneti* por Dollfus, *et al* (1904) para el Mioceno de Portugal, así como las dadas por Sacco (1899) para el Mioceno de Italia, si bien el ejemplar malacitano es de menor talla, presenta un contorno similar, la ornamentación consiste en cóstulas más marcadas en el individuo malacitano, el grosor de la concha menor y las impresiones musculares menos marcadas; las charnelas de las dos especies son muy similares.

Una especie afín es *Megacardita striatissima* (Cailliaud *in* Mayer, 1868) de la que se diferencia por su mayor número de cóstulas más continuas y cubiertas de estrías; esta especie es rara en el Mioceno pero sí es abundante en el Plioceno inferior atlántico francés y en el Plioceno de Portugal (Lauriat-Rage, 1981). Cuando se comparan los ejemplares figurados por Lauriat-Rage (1981) de *M. striatissima* con el ejemplar del Plioceno de Málaga, se observa que los primeros presentan gran variabilidad en talla y contorno, la charnela es similar a la del ejemplar malacitano, aunque esto se puede deber a que corresponden al mismo género y que presentan estrías concéntricas más marcadas y numerosas que el ejemplar de Málaga.

La especie es muy rara, siendo la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

La especie *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814) se diferencia de *M. aff. jouanneti* por su contorno más redondeado y alargado en dirección umbo-paleal, en vez de en dirección antero-posterior, su menor talla, por la ausencia de lúnula mientras que *M. aff. jouanneti* la presenta pequeña y redondeada y por una charnela bien diferenciable: *Cardites pectinatus*:

valva derecha	3a	3b	PI
valva izquierda	2a	2b	PII PIV

Megacardita aff. jouanneti:

valva derecha	3a	3b
valva izquierda	2	4b All

La fórmula dentaria de la valva izquierda de *M. jouanneti* ha sido extraída de Cox, *et al* in Moore (1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Baldissero, Bric S. Paolo (Moncucco), La Moja (Montalbo) (Colli Torinesi, Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Baudignan, Clermont, Escalans, Manciet, Narrosse, Orthez, Salles, Sallespisse, Salies-de-Béarn, Saucats, St. Symphorien (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912); Margueira, Marvilla, Poço do Bispo, Xabregas (Portugal) (Dollfus, *et al*, 1904). Serravaliense: Albugnano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio-superior: Capo Frasca (Cerdeña) (Spano, 1988).

Mioceno superior: Tortonense: Baden (Austria) (Ruggieri & Davoli, 1984); Saubrigues, Souston (Cuenca de Aquitania) (Cossmann & Peyrot, 1912), Cabrières-d'Aygués (Provenza) (Ruggieri & Davoli, 1984) (Francia); Adriça, Braço de Prata, Cacella, Casal das Rolas, Mutella, Olivaes, Rego (Portugal) (Dollfus, *et al*, 1904); Montegibbio, Rio Semola (Colli Tortonesi), Santa Agata, Stazzano, (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1899; Ruggieri & Davoli, 1984), Casa Nova Calisese

(Sogliano, Forlì) (Ruggieri & Davoli, 1984) (Italia). Messiniense: Cacela (Portugal) (Ruggieri & Davoli, 1984).

Plioceno inferior: Borzoli (Liguria), Castell'Arquato (Italia) (Saco, 1899); Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de Baldissero y Colli Torinesi (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) esta especie aparece en sedimentos pelíticos, arenas y conglomerados; en el Mioceno medio (Serravaliense) de Albugnano (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) en conglomerados pelíticos y en el Mioceno superior (Tortonense) de Montegibbio (Italia) se encuentra en arcillas (Sacco, 1899). Spano (1988) indica que en el Mioceno medio-superior de Cerdeña se encuentra en arenas finas, arcillas y conglomerados.

En el Plioceno inferior de Berzoli (Liguria) y Castell'Arquato (Italia) aparece en arcillas azules (Sacco, 1899). En los depósitos del Plioceno inferior de Estepona aparece en conglomerados de matriz arenosa.

Familia Chamidae Lamarck, 1809

Género *Chama* Linné, 1758

(Tipo: *Chama lazarus* Children, 1823)

Subgénero *Psilopus* Poli, 1795

(Tipo: *Chama gryphoides* Linné, 1758)

Chama (Psilopus) gryphoides Linné, 1758

(Lám. 42, figs. 5-12)

1850 *Chama gryphoides* Linné. Wood, p. 162, lám. 15, fig. 8.

1882 *Chama gryphoides* Linné. Fontannes, p. 105, lám. 6, fig. 17.

- 1883 *Chama gryphoides* Linné. Bucquoy, *et al*, p. 307, lám. 50, figs. 1-4.
- 1899 *Chama gryphoides* Linné. Sacco, p. 61, lám. 13, figs. 1-4.
- 1902 *Chama gryphoides* Linné. Dollfus & Dautzenberg, p. 302, lám. 23, figs. 37-52.
- 1907 *Chama gryphoides* Linné. Almera, p. 223.
- 1908 *Chama gryphoides* Linné. Cerulli-Irelli, p. 36, lám. 6, figs. 5-11.
- 1912 *Chama gryphoides* Linné. Cossmann & Peyrot, p. 533, lám. 24, figs. 14, 15.
- 1952 *Chama gryphoides* Linné. Lecoindre, p. 70.
- 1972 *Chama gryphoides* Linné. Caprotti, p. 64, lám. 2, figs. 10, 11.
- 1974 *Chama (Chama) gryphoides* Linné. Malatesta, p. 88, lám. 8, fig. 1.
- 1980 *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné. Anfossi & Brambilla, p. 62, lám. 9, fig. 1.
- 1980 *Chama (Chama) gryphoides* Linné. Marasti & Raffi, p. 13.
- 1981 *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné. Cuenca Anaya, p. 85.
- 1981 *Chama (Chama) gryphoides* Linné. Lauriat-Rage, p. 61, lám. 9, figs. 1, 2.
- 1984 *Chama (Chama) gryphoides* Linné. González Delgado, *et al*, p. 23.
- 1984 *Chama (Chama) gryphoides* Linné. Martinell & Domènech, p. 12, lám. 4, figs. 5, 6.
- 1986 *Chama gryphoides* Linné. Salas & Sierra, p. 193.
- 1986 *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné. Studencka, p. 57, lám. 8, figs. 8, 9, lám. 9, figs. 1, 2.
- 1990 *Chama gryphoides* Linné. Sabelli, *et al*, p. 87, 303.
- 1992 *Chama gryphoides* Linné. Cavallo & Repetto, p. 198, fig. 589.
- 1993 *Chama gryphoides* Linné. Poppe & Goto, p. 84, lám. 13, fig. 6.
- 1994 *Chama (Chama) gryphoides* Linné. Ben Moussa, p. 126, lám. 7, figs. 21, 22.

Material recogido y citado

Se dispone de 4 valvas derechas, 5 valvas izquierdas y numerosos ejemplares fragmentados de Velerín, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares de *Chama gryphoides* del Plioceno inferior de Baldichieri-Monale, Valle Botto (Asti), Castell'Arquato (Italia); Ravin Bente Farine (Nefiach), Millas (Rosellón) (Francia); El Tarc, Molins de Rei, Papiol, Sant Vicenç dels Horts, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona); Plaça de les Bruixes (Llano de Barcelona); Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona), de la colección JM y numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga) de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, gruesa, inequilateral, muy inequivalva, siendo la valva derecha algo convexa, redondeada, que cierra la valva izquierda a modo de opérculo y la valva izquierda (es la que se fija al sustrato) más convexa, redondeada, con el umbo girado y enrollado aproximadamente una vuelta, lo que le da un aspecto de cono o cucurucho con el ápice enrollado. El umbo es prosogiro y grueso.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 26.85 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 27.90 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 21.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 29.70 mm.

La concha es redondeada, con los márgenes anterior y posterior alargados en dirección umbo-paleal. La ornamentación de la valva derecha consiste en lamelas concéntricas festoneadas que forman espinas cortas y cubren toda la superficie de la valva. La valva izquierda presenta lamelas concéntricas lisas superpuestas, que llegan a forma espinas en el margen anterior; desde la curvatura del umbo hasta el margen anterior aparece una zona aplanada e irregular por donde se fija al sustrato.

Interior de la valva liso. Impresiones musculares aproximadamente iguales, ovaladas, algo más delgada la anterior. Línea paleal bien marcada, que sigue el contorno de la valva muy cerca del margen ventral. Márgenes internos crenulados. En la valva derecha se observa como el umbo al girar queda siempre por detrás del

margen dorsal. No se aprecia lúnula ni escudete. La parte superior del margen dorsal presenta un crenulado similar a la comata de los ostreidos en el lado interior al umbo. El ligamento es posterior e interno situado en una foseta triangular y alargada.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un único diente cardinal central, alargado antero-posteriormente y curvado, bajo el que queda una foseta igualmente alargada y poco profunda. La valva izquierda presenta en la zona central de la charnela una foseta alargada antero-posteriormente y profunda, bajo ella y delimitándola ventralmente existe un diente alargado aunque grueso y corto.

Discusión

Chama Linné, 1758 se diferencia de *Pseudochama* Odhner, 1917 en que este último se fija al sustrato por la valva derecha, no presenta PII en los ejemplares adultos, la concha es nepiónica y con escultura únicamente concéntrica (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Psilopus Poli, 1795 es un subgénero del género *Chama* caracterizado por una escultura concéntrica lamelar y superpuesta, a diferencia del subgénero *Chama* que presenta una ornamentación radial y concéntrica foliácea y espinosa (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Chama (Psilopus) gryphoides es la especie tipo del subgénero *Psilopus* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno inferior malacitano con los de los del Plioceno inferior de Italia, Francia, Cataluña y de Vélez Málaga no hay diferencias apreciables, concluyéndose que todos pertenecen a la misma especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

*Oligoceno superior: Tongriense?: Mioglia (Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Suiza; Bélgica; Touraine (Francia); Piemonte, Modenais, Calabria (Italia); Portugal; Azores (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974).

Mioceno inferior: Parleboscq, Rimbès, Salies-de-Béarn, Salles, St-Etienne-d'Orthe (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912); Bersano (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899). Aquitaniense: Cuenca de Aquitania (Francia) (Ben Moussa, 1994). Burdigaliense: Saucats (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Cuenca del Loira (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Mioceno superior: Apigné, Beaulieu, Montaignu, Saint-Clément (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902). Tortonense: Saubrigues (Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912); Santa Agata, Stazzano (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899). Messiniense: Melilla (norte de África); Boudinar, Kibdana, Segangane (Marruecos) (Ben Moussa, 1994).

Plioceno: Argelia; Sicilia; Grecia; Rodas; Chipre (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Asilah, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Newbourn, Sutton (Reg Crag), Sutton (Coralline Crag) (Inglaterra) (Wood, 1850); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Maine (Lauriat-Rage, 1981); Dromê, Millas, Vaucluse (Fontannes, 1882; Bucquoy, *et al*, 1883), Ravin Bente Farine (Nefiach) (Domènech, comunicación personal) (Rosellón) (Francia); Albenga, Astigiana, Baldichieri-Monale (Asti), Bene-vagienna, Bordighera, Borzoli, Bussana, Fornaci (Savona), Génova, Masserano, Nizzardo, Ortovero, Pigna d'Andorra, Ponte S.

Quirico (Valsesia), Piacentino, Rio Torsero, Taino (Angera), Valle Botto (Asti), Valle Stura di Cuneo, Volpedo, Zinola (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1899), Castell'Arquato (Caprotti, 1972), Umbria (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); El Tarc, Esplugas, Molins de Rei, Papiol, Sant Vicenç dels Horts, Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona); Gracia, Horta, Les Corts, Plaça de les Bruixes, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1981), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martenell & Domènech, 1984), Autovía de Niebla (Valle del Guadalquivir, Huelva) (González Delgado, *et al*, 1984), Velerín (Estepona), Vélez Málaga (Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Livournais, Calabria (Italia); Islas Baleares (Bucquoy, *et al*, 1883); Colle S. Colombano (Lombardía) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico: Gibraltar al Sur de Senegal, Madeira, Canarias, Azores, Cabo Verde; Mediterráneo; Sur del Océano Índico: Dar es Salaam a Mauritania (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993); Golfo de Suez (Ben Moussa, 1994).

* Sacco (1899) considera esta cita como dudosa; es la única cita para el Oligoceno de esta especie.

Ecología y paleoecología

En la actualidad *C. gryphoides* vive fijada por la valva izquierda sobre sustratos duros desde la zona intermareal hasta los 200 m (Poppe & goto, 1993). Es una especie suspensívora, de aguas cálidas (Ben Moussa, 1994). Según Malatesta (1974) la especie es sésil, que se fija a sustratos duros (rocas, corales, conchas), en la actualidad en el Mediterráneo se encuentra a poca profundidad (30 m en el Adrático, 1-6 m en España), en las costas atlánticas de Marruecos y Portugal se encuentra en la zona coralígena. Sacco (1899) observó que en el Plioceno la

especie habitó preferentemente aguas tranquilas y fondos fangosos. En el Plioceno de Italia aparece en arcillas azules y arenas. En el Mar de Alborán *C. (P.) gryphoides* se encuentra asociada a fondos de corales rojos (Salas & Sierra, 1986).

En el Mioceno inferior y medio de Italia aparece en arenas y conglomerados (Sacco, 1899). En Marruecos se encuentra en construcciones calcáreas mesinienses de Segangane, Kbdana y Melilla, arenas mesinienses de Boudinar y en arenas pliocénicas de Asilah y Tetuán (Ben Moussa, 1994).

En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas (González Delgado, *et al*, 1984). En los depósitos pliocenos de Estepona (Málaga) aparece en conglomerados de matriz arenosa, mientras en Vélez Málaga apareció por el contrario, en arcillas azules.

Familia Crassatellidae Férussac, 1822

Género *Crassatina* Kobelt, 1881

(Tipo: *Crassatella triquetra* Reeve, 1842)

Subgénero *Crassatina* Kobelt, 1881

Crassatina (Crassatina) concentrica (Dujardin, 1835)

(Lám. 43, figs. 1, 2)

1899 *Crassatina concentrica* (Dujardin). Sacco, p. 29, lám. 7, figs. 7-23.

1902 *Crassatella (Crassatina) concentrica* (Dujardin). Dollfus & Dautzenberg, p. 276, lám. 19, figs. 13-24.

1912 *Crassatella (Crassinella) concentrica* (Dujardin). Cossmann & Peyrot, p. 9, lám. 1, figs. 9-12.

1943 *Astarte concentrica* (Goldf). Glibert, lám. 6, fig. 2.

1952 *Crassatella (Crassatina) concentrica* (Dujardin). Lecointre, p. 67.

1972 *Crassatina (Crassatina) concentrica murchisoni* (Michelotti). Caprotti, p. 69, lám. 3, fig. 5.

1980 *Crassatina (Crassatina) concentrica* (Dujardin). Marasti & Raffi, p. 14.

1981 *Crassatina (Crassatina) concentrica* (Dujardin). Lauriat-Rage, p. 83, lám. 11, figs. 4-6.

Material recogido y citado

Se han recogido 3 valvas derechas y 3 izquierdas de Padrón y 8 derechas y 7 valvas izquierdas de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, subtriangular, equivalva, aproximadamente equilateral, gruesa y sólida. Umbo pequeño, prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 16.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 15.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 8.80 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 7.20 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior rectilíneos, inclinados, de aproximadamente igual longitud, aunque el anterior puede ser algo más largo que el posterior. El margen anterior es arqueado, el margen posterior es rectilíneo; margen ventral regularmente arqueado.

Superficie de la valva cubierta por lamelas concéntricas, gruesas y redondeadas, dispuestas de forma más o menos regular y en ocasiones menos pronunciadas hacia el margen posterior. Los espacios interlamelares son lisos.

Interior de la valva liso. Impresiones de los músculos aductores bien marcados, la anterior más alargada que la posterior que es cuadrangular. Línea

paleal paralela al margen ventral y bien marcada. No existe seno paleal. Márgenes internos crenulados.

Lúnula estrecha y alargada que recorre todo el margen dorsal anterior. La ornamentación de la lúnula consiste en finas líneas de crecimiento. Escudete delgado y estrecho, aunque algo más corto y ancho que la lúnula, y con igual ornamentación que ésta.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un cardinal 3a grande, triangular, afilado y comprimido antero-posteriormente; este cardinal se encuentra delimitado anteriormente por el borde de la lúnula, el cual se engrosa hacia su extremo inferior; posteriormente se encuentra separado del 1 por una foseta triangular estrecha y profunda; 1 menor que el 3a y también afilado, posteriormente a él aparece una foseta triangular amplia, poco profunda y con los bordes bien definidos, que corresponde al resilifer; cardinal 3b delgado y pequeño, situado en el borde interno del escudete que se prolonga con el PI, el cual se encuentra situado en el extremo posterior de la charnela, es redondeado y comprimido antero-posteriormente; este lateral se separa del borde interno del escudete por una foseta a modo de ranura delgada y alargada. La charnela de la valva izquierda presenta un cardinal 2a central, grande, arqueado y aplanado antero-posteriormente; el cardinal 4a es pequeño, situado en el borde de la lúnula y separado del 2a por una estrecha foseta triangular; posteriormente al 2a existe una foseta amplia en cuyo borde posterior aparece un dentículo alargado, arqueado y pequeño. El borde del escudete se encuentra engrosado en su extremo inferior. Laterales AII y AIV en el extremo anterior de la charnela, alargados y separados por una foseta apenas marcada.

Discusión

Crassatella Lamarck, 1799 es un género distinto de *Crassatina* Kobelt, 1881, diferenciándose este último por presentar la concha más triangular, la lúnula y el escudete más estrechos, cardinales anteriores de la valva derecha prolongados

lateralmente, cardinales posteriores estrechos, laterales alargados y un resilifer triangular bien diferenciado, así como los márgenes internos crenulados (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989). Por todo ello, *Crassatina* no es un subgénero de *Crassatella* como indican Dollfus & Dautzenberg (1902).

Crassinella Guppy, 1874 es otro género de otra subfamilia: Scambulinae Chavan, 1952, es claramente diferenciable de *Crassatina* por su menor talla, su forma más triangular, comprimida, margen anterior redondeado y posterior más alargado, las lamelas son concéntricas onduladas, marge dorsal posterior fuertemente cóncavo y escudete excavado así como una charnela bien diferenciable; por otro lado, *Crassinella* es un género Indo-Pacífico desde el Eoceno medio-actualidad y no se encuentra citado en Europa (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Oligoceno superior: Tongriense: Dego, Mornese (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno: Bélgica (Glibert, 1943).

Mioceno inferior: Burdigaliense: La Gironde, Baudignan, Cestas, Escalans, Rimbè, Salles, St.-Etienne-d'Orthe (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912; Lauriat-Rage, 1981).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Cuenca del Loira (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902). Serravaliense: Albugnano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno superior: Tortonense: Peyrère, Saubrigues (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1912); Santa Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Plioceno inferior: Agadir, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Anjou, Bretagne, Cotentin, Haute-Normandie, Maine (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Bordighera, Piacentino, Rio Torsero, Savona, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1899); Castell'Arquato (Caprotti, 1972) (Italia); Padrón, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno de Italia aparece en arenas y conglomerados y en el Plioceno inferior aparece en arcillas azules (Sacco, 1899). En los depósitos pliocenos de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas de grano grueso.

Familia Astartidae D'Orbigny, 1844

Género *Astarte* Sowerby, 1816

(Tipo: *Pectunculus sulcatus* Da Costa, 1778)

Subgénero *Astarte* Sowerby, 1816

Astarte (Astarte) omalii la Jonkaire, 1823

(Lám. 43, figs. 3, 4)

1943 *Astarte omalii* Jonkaire. Glibert, lám. 6, fig. 10.

1981 *Astarte (Astarte) omalii* la Jonkaire. Lauriat-Rage, p. 75, lám. 12, fig. 1.

1982 *Astarte (Astarte) omalii* la Jonkaire. Lauriat-Rage, p. 12, lám. 1, figs. 1, lám. 2, figs. 3-9, lám. 3, figs. 1-6, lám. 4, figs. 1-8.

Material recogido y citado

Se dispone de 10 valvas izquierdas de Velerín y 1 valva izquierda de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se comparó con 2 ejemplares actuales de *A. sulcata* (da Costa, 1778) y 5 de *A. fusca* (Poli, 1795) procedentes de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, subtriangular, más ancha que alta, poco convexa, gruesa, sólida, equivalva y aproximadamente equilateral. Umbo muy curvado, grueso y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 23.70 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 21.70 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 7.20 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 6.80 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo, margen dorsal posterior rectilíneo, muy inclinado, margen anterior redondeado y corto, muy arqueado; margen posterior truncado, breve que forma un ángulo abierto al unirse el margen ventral. Margen ventral arqueado.

Superficie externa de la valva brillante, cubierta de lamelas gruesas, concéntricas, de borde redondeado que generalmente (sobre todo en los ejemplares más adultos) se atenúan hacia la mitad o 1/4 inferior de la altura de la valva para convertirse en estrías concéntricas que pueden desaparecer.

Lúnula más o menos ancha, elíptica, recorriendo todo el margen dorsal anterior de la valva, su ornamentación consiste en finas estrías de crecimiento que pueden no ser visibles. Escudete estrecho, aplanado, recorriendo todo el margen posterior dorsal de la valva y de igual ornamentación a la lúnula.

Interior de la valva liso y brillante. Márgenes internos crenulados. Impresiones musculares grandes y profundas; la anterior cuadrangular y más ancha que la posterior que es alargada. Línea paleal bien marcada y paralela al margen ventral. No existe seno paleal.

Charnal heterodonta. Área ligamentaria posterior estrecha y alargada. La charnela de la valva izquierda presenta los cardinales 2a y 2b en su centro, estos cardinales son triangulares de aproximadamente igual tamaño, que están separados por una foseta triangular central poco profunda; el 2a se engrosa en su extremo, separándose del margen de la lúnula por una pequeña foseta triangular; el 2b es bífido; posteriormente a él, existe una foseta alargada, pequeña y poco profunda que los separa del margen interno del ligamento. Lateral PII delgado que recorre todo el margen posterior de la charnela y que se separa de éste por una hendidura delgada.

Discusión

Lauriat-Rage (1982) en su monografía sobre Astartidae del Redoniense (Plioceno inferior) de Francia, indica que la especie *A. omalii* presenta una gran cantidad de polimorfismos, comentando que es un hecho que se encuentra especialmente marcado en el Redoniense y se hace muy notable en la provincia nórdica donde se originó la especie. Esta autora figura y describe gran cantidad de subespecies, transformando en subespecies especies de otros autores que corresponde con variedades o subespecies de *A. omalii*.

Según Lauriat-Rage (1982) *A. omalii* es variable en talla, forma y ornamentación de la concha, en la charnela y en cuanto se arquea el umbo cubriendo más o menos a la charnela. Cuando la autora estudia los ejemplares procedentes de diferentes regiones y localidades, concluye que los caracteres que diferencian los individuos estudiados son imputables a las variaciones geográficas, a las facies, a las condiciones ambientales y también a las diferencias de edad de los yacimientos.

Cuando se comparan los ejemplares procedentes del Plioceno de Málaga, se observa que presentan muy poca variabilidad, correspondiendo con la descripción y las figuras que ilustra Lauriat-Rage (1982) para *A. omalii omalii*, tanto en la talla como en la ornamentación, contorno, lúnula, forma del umbo, impresiones musculares y charnela, de lo que se concluye que los ejemplares aparecidos en Málaga corresponden a esta especie. Lauriat-Rage (1982) indica que la valva derecha de *A. omalii* que presenta un 3b bien desarrollado que corresponde a la foseta central de la otra valva.

Respecto a las subespecies y variedades que describe y figura Lauriat-Rage (1982) no se encuentran presentes en el Plioceno de Málaga. Como, en efecto, cuando se observan las figuras dadas por esta autora, de las distintas subespecies, parece existir una variabilidad marcada pero con formas que pasan de manera continua de un extremo a otro de la variabilidad, y como al realizar Lauriat-Rage (1982) un estudio biométrico de las distintas subespecies se observa que en las representaciones gráficas aparece una nube de puntos donde todas las formas se superponen, además de que describe en ocasiones subespecies para una misma localidad, en un principio y hasta que se disponga de más material considero a los ejemplares malacitanos como la especie *A. omalii* y no como la subespecie *A. omalii omalii*.

Cuando se comparan los ejemplares de *A. omalii* encontrados en el Plioceno de Málaga con ejemplares actuales y pliocénicos de *A. sulcata* (da Costa, 1778) y *A. fusca* (Poli, 1795) de distintas localidades figurados y descritos en la bibliografía (Sacco, 1899; Parenzan, 1974; Lauriat-Rage, 1981; 1982; Cavallo & Repetto, 1992; Cossignani, *et al*, 1992; Poppe & Goto, 1993) y con ejemplares actuales procedentes de las costas de Málaga se observa que *A. omalii* se diferencia de *A. sulcata* por presentar esta última una menor talla, una ornamentación a base de lamelas concéntricas bien marcadas, muy regularmente repartidas y simétricas y el umbo se curva hasta llegar al interior de la valva; de *A. fusca* se diferencia en que esta última es de menor talla, más alargada antero-posteriormente, más cuadrangular, menos convexa, con un margen posterior más truncado y con una ornamentación a base de lamelas que cubre siempre toda la superficie de la valva.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Bélgica (Glibert, 1943).

Plioceno: Bélgica; Anvers, Ellewouts, Dijk, Domburg-Westkapelle, Nord Beveland, Ter Neuzen (Holanda) (Lauriat-Rage, 1981; 1982).

Plioceno inferior: Corraline Crag (Inglaterra); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Oléron (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1982); Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

No existen datos sobre la ecología de la especie, pero los representantes actuales de la familia Astertidae son infaunales, detritívoros. Una especie actual aún podría ser *A. sulcata* (Da Costa, 1778), la cual se encuentra a poca profundidad en fondos de fangos, gravas y arenas (Poppe & Goto, 1993).

A. omalii en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas gruesas.

Género *Digitaria* Wood, 1853
(Tipo: *Tellina digitaria* Linné, 1758)

Digitaria digitaria (Linné, 1758)
(Lám. 43, fig. 5)

1892 *Digitaria digitaria* (Linné). Lévy y Bergeron, p. 322, lám. Q, fig. 10.

1892 *Digitaria digitaria* (Linné). Mallada, p. 239.

1917 *Digitaria digitaria* (Linné). Orueta, p. 418.

- 1969 *Digitaria digitaria* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N565, fig. E65, 3.
- 1980 *Digitaria digitaria* (Linné). Marasti & Raffi, p. 14.
- 1981 *Digitaria digitaria* (Linné). Lauriat-Rage, p. 81, lám. 12, fig. 12.
- 1981 *Digitaria* cf. *digitaria* (Linné). De Porta & Martinell, p. 9.
- 1983 *Digitaria digitaria* (Linné). Lauriat-Rage *in* Pareyn, *et al*, p. 383, lám. 2, fig. 14.
- 1984 *Digitaria digitaria* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 66, fig. 334.
- 1986 *Digitaria digitaria* (Linné). Lauriat-Rage, p. 16, 20, lám. 4, figs. 2-4.
- 1986 *Digitaria digitaria* (Linné). Salas & Sierra, p. 193.
- 1989 *Digitaria digitaria* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 125, lám. 6, figs. 3-5.
- 1990 *Digitaria digitaria* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 90, 308.
- 1993 *Digitaria digitaria* (Linné). Poppe & Goto, p. 91.

Material recogido y citado

Se dispone de 30 valvas derechas (3 fragmentadas) y 16 valvas izquierdas (3 fragmentadas) de Velerín y 1 valva derecha y 4 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Parque Antena, de la colección DGEM.

Está citada para el Plioceno de San Pedro de Alcántara por Lévy y Bergeron (1892), Mallada (1892) y Orueta (1917).

Descripción

Concha pequeña, triangular redondeada, con el diámetro antero-posterior mayor que el umbo-paleal, convexa, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño, puntiagudo, que sobrepasa el margen dorsal y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 6.20 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 6.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.20 mm.

Margen dorsal anterior convexo y corto; margen dorsal posterior también convexo y más largo que el anterior quedando situado por detrás del umbo. Margen anterior muy redondeado, al igual que el posterior aunque éste es mayor que el anterior, por lo que el área posterior es más amplia que el anterior; margen ventral perfectamente arqueado.

Superficie de la valva cubierta por 9-23 digitaciones oblicuas cruzando la valva en sentido antero-posterior. El espacio interdigital es liso y amplio.

Interior de la concha liso, en algunos ejemplares se observa la ornamentación externa por transparencia. Impresiones musculares alargadas-ovaladas y aproximadamente iguales. No se observa seno paleal. Línea paleal ancha y paralela al margen ventral. Márgenes internos lisos. No presenta lúnula ni escudete.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un diente cardinal central grande, triangular y bífido; a cada lado del cardinal existe una foseta triangular pequeña, la posterior más ancha que la anterior, ambas inclinadas de modo que sus vértices están orientados hacia el diente central; lateral anterior pequeño, algo alargado y situado en el extremo anterior de la charnela. La valva izquierda presenta una foseta central grande, triangular y profunda; a cada lado de la foseta aparece un cardinal triangular, pequeño, siendo el posterior algo mayor que el anterior; en el extremo anterior de la charnela aparece una foseta pequeña y superficial con forma de hendidura que corresponde al lateral anterior de la valva derecha; los márgenes superior e inferior de la foseta se encuentran ligeramente engrosados.

Discusión

Digitaria digitaria es la especie tipo del género *Digitaria* (Cox, *et al in* Moore, 1969). No presenta problemas de identificación debido a su ornamentación digitada tan característica. Los ejemplares del Plioceno malacitano concuerdan ampliamente con el figurado por Cox, *et al in* Moore (1969).

Lauriat-Rage (1986) figura una forma de la especie a la que denomina *laceolata* y que considera endémica del Redoniense de Normandía (Francia), diferenciándose de la forma típica por presentar una ornamentación en V y no oblicua.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Calvados, Cotentin, Maine, Marmiere (La Limouzinière), Normandía, Oléron, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage *in* Pareyn, *et al*, 1983; Lauriat-Rage, 1986; Lauriat-Rage, *et al*, 1989); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Velerín, Parque Antena (Estepona) (Málaga).

Pleistoceno inferior: Tyrrheniense: Els Replanells, Platja Llarga (Cap de Salou, Tarragona) (De Porta & Martinell, 1981).

Actualidad: Atlántico: Norte de España al Sur de Guinea (Oeste de África); Mediterráneo (Van Aartsen, *et al*, 1984; Salas & Sierra, 1986; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior de Normandía (Francia) aparece en arenas asociado a *Terebratula* (Brachiopoda, Articulata) (Lauriat-Rage, 1986). En el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara y Estepona (Málaga) aparece en arenas de grano grueso a fino.

En el Tyrrheniense de Cap de Salou (Tarragona) aparece en arenas de grano medio a fino (De Porta & Martinell, 1981).

En la actualidad en la Isla de Alborán se encuentra en fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986). Habita fondos de arenas gruesas y gravas entre 15-250 m de profundidad, aunque está citada hasta los 1107 m (Pope & Goto, 1993).

Género *Gonilia* Stoliczka, 1871
(Tipo: *Astarte calliglypta* Dall, 1903)

Gonilia calliglypta (Dall, 1903)
(Lám. 43, figs. 6-8)

- 1892 *Gonilia bipartita* (Philippi). Lévy y Bergeron, p. 306, lám. Q, fig. 5.
1892 *Gonilia bipartita* (Philippi). Mallada, p. 238.
1917 *Gonilia bipartita* (Philippi). Orueta, p. 418.
1980 *Gonilia* (*Gonilia*) *calliglypta* (Dall). Marasti & Raffi, p. 14.
1990 *Gonilia calliglypta* (Dall). Sabelli, *et al*, p. 90, 308.
1993 *Gonilia calliglypta* (Dall). Pope & Goto, p. 91, lám. 15, fig. 7.

Material recogido y citado

Se dispone de 19 valvas derechas (2 fragmentadas) y 12 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, 1 valva derecha y 2 izquierdas de Parque Antena, de la colección DGEM.

La especie ha sido citada para el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con 3 valvas derechas de Velerín y 58 valvas derechas y 65 valvas izquierdas de Parque Antena de *Goodallia triangularis* (Montagu, 1803), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña aunque sólida, los juveniles son translúcidos, triangular-redondeada, alargada en dirección antero-posterior, algo inequilateral y equivalva. Umbo puntiagudo que sobrepasa el margen dorsal de la valva y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 4.90 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 4.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.60 mm.

El margen dorsal anterior es cóncavo y corto, arqueándose al unirse al margen anterior que es muy redondeado y más corto que el posterior; margen dorsal posterior rectilíneo, más largo que el anterior y que se curva ligeramente para formar un margen posterior arqueado-rectilíneo; margen ventral regularmente arqueado.

Superficie de la valva cubierta en su totalidad por lamelas concéntricas, redondeadas, en forma de V invertida, cuyos extremos anterior y posterior se curvan y con el vértice de la V apuntando hacia el umbo. Los espacios entre las lamelas son lisos.

Lúnula delgada, apenas visible. No presenta escudete. Interior de la valva liso. Márgenes internos crenulados en el adulto y lisos en los juveniles. Impresión de los músculos aductores anterior y posterior redondeadas-alargadas, la anterior más alargada y algo más pequeña que la posterior y situada por debajo de ella. Línea paleal paralela al margen ventral. No existe seno paleal.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta 2 cardinales; 3a triangular, corto y más grueso que el posterior; 3b alargado; ambos se separan por una foseta triangular grande; a cada lado de los dientes cardinales y sobre ellos aparece una depresión poco profunda que los separa del borde de la valva, triangular la anterior y alargada la posterior. PI largo y delgado recorriendo todo el margen de la charnela y engrosándose ligeramente su extremo; una delgada foseta lo separa del borde de la

valva. La valva izquierda presenta un cardinal central triangular (2a), ancho, de superficie aplanada que se une por su vértice al 4b, éste es alargado y arqueado; entre los 2 cardinales aparece una foseta alargada y corta; anteriormente al 2a existe una foseta muy estrecha y larga que los separa del 4a que es aplanado y alargado, sobre éste una estrecha foseta lo separa del borde de la valva. Lateral posterior PII alargado y delgado recorriendo el margen posterior de la charnela y separado de éste por una estrecha foseta.

Discusión

Gonilia bipartita (Philippi, 1844) es un sinónimo júnior de *G. calliglypta* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Sabelli, *et al*, 1990). Estos autores no justifican el por qué la primera no es considerada como la denominación correcta para la especie, pero he optado por considerar válido el nombre de *G. calliglypta* por ser el más utilizado.

G. calliglypta es la especie tipo del género *Gonilia* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

La especie *Goodallia triangularis* (Montagu, 1803) se diferencia de *G. calliglypta* por su forma menos redondeada y alargada en dirección umbo-paleal, por ser lisa, por presentar un umbo más prominente y grueso situado en la parte anterior de la valva, menos prosogiro y charnelas bien diferenciables, con laterales anteriores ausentes en esta última, según se deduce de la comparación de ejemplares de ambas especies del Plioceno de Málaga.

Según Marasti & Raffi (1980) la especie aparece en el Plioceno mediterráneo llegando hasta la actualidad.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Plioceno inferior: San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Velerín, Parque Antena (Estepona) (Málaga).

Actualidad: Mediterráneo y Atlántico adyacente (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Habita en la actualidad sobre fondos de gravas entre 10-200 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Las especies de la familia Astertidae se consideran infaunales, detritívoras.

En los depósitos pliocenos de Estepona (Málaga) aparece en arenas gruesas a finas.

Género *Goodallia* Turton, 1822
(Tipo: *Mactra triangularis* Montagu, 1803)

Goodallia triangularis (Montagu, 1803)
(Lám. 43, figs. 10-12)

- 1892 *Astarte triangularis* (Montagu). Levy y Bergeron, p. 309.
- 1892 *Astarte triangularis* (Montagu). Mallada, p. 237.
- 1907 *Astarte (Goodallia) triangularis* (Montagu). Cerulli-Irelli, p. 138.
- 1917 *Astarte triangularis* (Montagu). Orueta, p. 417.
- 1943 *Astarte triangularis* (Montagu). Glibert, lám. 4, fig. 7, lám. 6, fig. 7.
- 1966 *Astarte triangularis* (Montagu). Tebble, p. 71, fig. 30.
- 1969 *Goodallia (Goodallia) triangularis* (Montagu). Cox, *et al in* Moore, p. N566, figs. E65, 5, E66A, 3.
- 1980 *Goodallia (Goodallia) triangularis* (Montagu). Marasti & Raffi, p. 14.
- 1981 *Goodallia triangularis* (Montagu). Lauriat-Rage, p. 82.
- 1982 *Goodallia triangularis* (Montagu). Lauriat-Rage, p. 97, lám. 15, figs. 10, 11.
- 1986 *Goodallia triangularis* (Montagu). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.
- 1986 *Goodallia triangularis* (Montagu). Salas & Sierra, p. 193.
- 1984 *Goodallia triangularis* (Montagu). Van Aartsen, *et al*, p. 66.
- 1989 *Goodallia triangularis* (Montagu). Lauriat-Rage, *et al*, p. 125, lám. 6, figs. 6, 7.

1990 *Goodallia triangularis* (Montagu). Sabelli, *et al*, p. 90, 309.

1993 *Goodallia triangularis* (Montagu). Poppe & Goto, p. 91, lám. 15, fig. 8.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas de Velerín, 58 valvas derechas (2 fragmentadas) y 65 valvas izquierdas (5 fragmentadas) de Parque Antena, de la colección DGEM.

La especie está citada para el Plicoeno de San Pedro de Alcántara (Málaga) (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación 19 valvas derechas y 12 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva derecha y 2 izquierdas de Parque Antena de *Gonilia calliglypta* (Dall, 1903), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, triangular, sólida, convexa, inequilateral y equivalva. Umbo grueso, curvado y aproximadamente ortogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 3.20 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.20 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.60 mm.

Márgenes anterior y posterior muy inclinados, el anterior convexo, más corto que el posterior, también convexo; al ser triangular no se diferencian márgenes dorsales anterior ni posterior; el margen ventral describe una curva abierta.

Superficie de la valva aparentemente lisa, con líneas de crecimiento concéntricas más o menos marcadas y regularmente repartidas por la superficie de la valva, solamente visibles al binocular.

Lúnula y escudete casi inexistente; la lúnula es muy estrecha y alargada; el escudete es ovalado, ancho, corto, muy poco marcado y cubierto de finas líneas de crecimiento.

Interior de la valva liso. Márgenes internos crenulados. Impresiones de los músculos aductores alargadas y aproximadamente iguales, la anterior algo más redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral. No existe seno paleal.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un cardinal central grande, triangular, ancho y grueso; a cada lado del cardinal aparece una foseta pequeña, triangular y sobre ellas un diente pequeño, alargado, corto que no sobrepasa a las fosetas; Al delgado, recorriendo todo el margen anterior de la charnela; sobre éste, un AIII pequeño confundándose con un engrosamiento del margen anterior de la valva; entre los dos laterales anteriores aparece una foseta en forma de ranura; PI también muy delgado que se confunde con el borde posterior de la valva. Charnela de la valva izquierda con una foseta triangular central, ancha y profunda; a cada lado de la foseta aparece un diente triangular cuyo vértice se orienta hacia ella, siendo el anterior mayor que el posterior; una foseta delgada y corta separa el cardinal posterior del borde del ligamento, el cual es corto y delgado; el borde anterior de la charnela se encuentra engrosado en todo su recorrido por el que podría ser el AII; PII también formando un engrosamiento del borde posterior.

Discusión

G. triangularis es la especie tipo del género *Goodallia* Turton, 1822; este género se diferencia del género *Gonilia* Stoliczka, 1871 por su forma más triangular, ausencia de escultura, el presentar siempre márgenes crenulados, incluso en las formas juveniles, umbo ortogiro, y dientes laterales casi indistinguibles, según se deduce de las descripciones y figuras dadas para ambos géneros por Cox, *et al in*

Moore (1969) y de la comparación de los ejemplares del Plioceno malacitano de especies pertenecientes a ambos géneros.

Las diferencias existentes entre *G. triangularis* y *G. calliglypta* (Dall, 1903) se han comentado en la discusión de esta última especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Bélgica (Glibert, 1943).

Plioceno inferior: Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Marmière, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1982; Lauriat-Rage, *et al*, 1989); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Velerín, Parque Antena (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Pleistoceno superior: Würm: Cerdeña nororiental (Italia) (Di Geronimo & Bellagamba, 1986).

Actualidad: Atlántico: Sur de las Islas Británicas a Marruecos; Mediterráneo (Tebble, 1969; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad vive a poca profundidad en fondos de arenas, fangos, gravas y conchas (Tebble, 1969; Poppe & Goto, 1993) y en fondos de coral rojo en el Mar de Alborán (Salas & Sierra, 1986). Las especies de la familia Astertidae se consideran infaunales, detritívoras.

En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se ha encontrado en arenas (Cerulli-Irelli, 1907); en los depósitos pliocenos de Estepona y San Pedro de Alcántara también aparece en arenas.

Familia Cardiidae Lamarck, 1809
 Género *Acanthocardia* Gray, 1851
 (Tipo: *Cardium aculeatum* Linné, 1758)
 Subgénero *Acanthocardia* Gray, 1851

Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata (Sowerby, 1841)
 (Lám. 44, figs. 1, 2)

- 1883 *Cardium paucicostatum* (Sowerby). Bucquoy, *et al*, p. 268, lám. 44, figs. 1-8.
 1899 *Cardium paucicostatum* Sowerby. Sacco, p. 35, lám. 8, figs. 13-23.
 1908 *Cardium paucicostatum* Sowerby. Cerulli-Irelli, p. 19, lám. 2, figs. 5, 6.
 1909 *Cardium paucicostatum* Sowerby. Cossmann & Peyrot, p. 478, lám. 20, fig. 30.
 1952 *Cardium paucicostatum* Sowerby. Lecoindre, p. 71.
 1966 *Cardium (Acanthocardia) paucicostatum* Sowerby. Palla, p. 431, lám. 23, fig. 1.
 1975 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Pavia, p. 116.
 1978 *Sphaerocardium paucicostatum* (Sowerby). Janssen & Van der Slik, p. 52, lám. 48, fig. 120.
 1980 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Marasti & Raffi, p. 15.
 1982 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Andrés Galache, p. 233, lám. 13, figs. 2-8.
 1984 *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby). Van Aartsen, *et al*, p. 66.
 1986 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Studencka, p. 65. Lám. 10, figs. 1, 2.
 1988 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Castaño, *et al*, p. 180.
 1990 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Sabelli, *et al*, p. 90, 309.
 1992 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Cavallo & Repetto, p. 202, fig. 602.
 1992 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Cossignani, *et al*, fig. 325.
 1993 *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby). Poppe & Goto, p. 93, lám. 15, fig. 11.

1994 *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby). Ben Moussa, p. 137, lám. 8, figs. 22, 23.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha de Velerín y 2 fragmentos de valvas derechas de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares de *A. perrugosa* (Fontannes) del Plioceno inferior de Néfiach, Nidoleres, Pichegu, Ravin Bente Farine, Rhône (Rosellón, Francia); Mas la Brava (Siurana, Alt Empordà) (Girona); Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) y ejemplares de *A. paucicostata* del Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva), todos de la colección JM.

Descripción

Concha de mediano a pequeño tamaño, no muy gruesa, frágil, rectangular-redondeada, muy convexa y alargada antero-posteriormente, inequilateral y equivalva. Umbo muy convexo y prosogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 29.65 mm; diámetro umbo-paleal medido: 17.85 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior cortos, convexos e inclinados; el margen dorsal anterior es algo más largo que el posterior. Margen anterior arqueado y más corto que el posterior que es también arqueado. Margen ventral curvado y amplio.

Superficie de la valva cubierta de cóstulas radiales, anchas, espaciadas y angulosas; en el centro de cada cóstula aparece una hilera de espinas cortas y gruesas que hacia los márgenes son más salientes, anchas y aplanadas. El espacio intercostal es algo menos ancho que la cóstula y está cubierto de lamelas concéntricas gruesas y muy regulares.

No presenta lúnula. El escudete se reduce al ligamento externo. Interior de la concha liso y con los márgenes internos denticulados. No se observan impresiones musculares debido al estado de conservación de la valva.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un 3b en gancho, grande; bajo él aparece una foseta pequeña y alargada; 3a pequeño. Lateral AIII roto, bajo él un AI también roto; PI corto, triangular, grueso, situado en el extremo posterior del margen dorsal de la valva; PIII pequeño y separado del PI por una foseta estrecha y alargada. Los márgenes dorsales de la charnela son gruesos, el anterior se eleva quedando tras él el umbo.

Discusión

El género *Sphaerocardium* Coen, 1933 es un sinónimo de *Acanthocardia* Gray, 1851 (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

Cuando se comparan ejemplares del Plioceno inferior de Rosellón (Francia), Alt Empordà (Girona) y Baix Ebre (Tarragona) de *A. perrugosa* (Fontannes, 1882), se encuentran diferencias que hacen pensar sean dos especies distintas; estas dos formas se diferencian en que *A. paucicostata* presenta un alargamiento en sentido umbo paleal muy acusado, los bordes laterales, así como la charnela están más inclinados, el umbo es menos prominente y presenta una ornamentación a base de espinas o tuberculos cortos y gruesos, al contrario que *A. perrugosa* que presenta espinas agudas que están comprimidas en sentido anteroposterior y con un espacio intercostal cubierto de cordones rugosos e irregulares que son visibles sobre las cóstulas, mientras que en *A. paucicostata* el espacio intercostal es algo menos ancho que la cóstula y está cubierto por lamelas concéntricas gruesas y muy

regulares. Estas diferencias también son observadas por Domènech (1983) que considera ambas formas como especies distintas.

Sin embargo, Studencka (*com. pers.*) Ha realizado un exhaustivo estudio sobre el género *Acanthocardia* del Neógeno europeo en el que concluye la pertenencia de los ejemplares determinados como *A. perrugosa* a la especie *A. paucicostata*. Ello obligará a una revisión aún más detallada que permita constatar si las diferencias observadas delimitan verdaderamente especies o sólo hay que considerarlas en el marco de la variabilidad intraespecífica. La forma denominada *A. perrugosa* presenta una distribución geográfica reducida al margen noroccidental del Mediterráneo.

Cuando se compara con ejemplares de *A. paucicostata* procedentes del Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva), se comprueba que pertenecen claramente a la forma *A. paucicostata* y no presentan diferencias con los ejemplares malacitanos.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Benoist, Gironde (Francia); Portugal (Bucquoy, *et al*, 1883).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Colli Torinesi (Cuenca de Piemonte-Liguria, Norte de Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Cuenca de Aquitania (Sur de Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio (Cuenca de Piemonte-Liguria, Norte de Italia) (Sacco, 1899). Messiniense: Boudinar (Marruecos) (Ben Moussa, 1994).

Plioceno: Italia central y meridional (Bucquoy, *et al*, 1883).

Plioceno inferior: Asilah, Boudinar, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Banyuls, Millas (Rosellón, Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Albenga, Astigiana, Bordighera, Parella canavese, Piacentino, Rio Orsecco, Val Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Piemonte-Liguria, Norte de Italia) (Sacco, 1899); Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982), Padrón, Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Holanda (Janssen & Van der Slik, 1978).

Pleistoceno inferior: Calabria (Bucquoy, *et al*, 1883).

Pleistoceno superior: Tyrrheniense: Asif Tamr'arht (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Sur de las Islas Británicas al Estrecho de Gibraltar, Canarias; Mediterráneo (Bucquoy, *et al*, 1883; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Piemonte-Liguria (Italia) aparece en arenas y conglomerados, en el Tortoniense de la Cuenca de Piemonte-Liguria (Italia) aparece en arcillas; en el Plioceno inferior de dicha cuenca aparece en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1899). En el Messiniense y en el Plioceno inferior de Marruecos se encuentra en arenas (Ben Moussa, 1994). En el Plioceno inferior de Estepona se encuentra en arenas; así como en el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

En la actualidad la especie habita fondos fangosos desde poca profundidad hasta los 250 m (Poppe & Goto, 1993). En las costas españolas está citada entre 4-30 m de profundidad en fondos de fangos y arenas (Montero-Agüera, 1971).

En la actualidad los cárdidos son organismos infaunales y suspensívoros, con una gran capacidad para enterrarse rápidamente en el sedimento. En general, los cárdidos tienen los sifones muy cortos y viven enterrados a poca profundidad. Normalmente su posición de vida dentro del sustrato es con el margen posterior situado en la interfase agua-sedimento y paralelo a ella (Stanley, 1970; Domènech, 1983).

Subgénero *Rudicardium* Coen, 1915

(Tipo: *Cardium tuberculatum* Linné, 1758)

Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata (Linné, 1758)

- 1814 *Cardium tuberculatum* Linné. Brocchi, p. 503.
- 1883 *Cardium tuberculatum* Linné. Bucquoy, *et al*, p. 256, lám. 41, figs. 1-7.
- 1899 *Cardium tuberculatum* Linné. Sacco, p. 40, lám. 9, figs. 16-20.
- 1907 *Cardium tuberculatum* Linné. Almera, p. 224.
- 1908 *Cardium tuberculatum* Linné. Cerulli-Irelli, p. 22, lám. 3, figs. 9-11.
- 1952 *Cardium tuberculatum* Linné. Lecointre, p. 71.
- 1974 *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (Linné). Malatesta, p. 102, lám. 8, fig. 7.
- 1978 *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (Linné). Janssen & Van der Slik, p. 51, lám. 48, fig. 119.
- 1980 *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (Linné). Marasti & Rafi, p. 15.
- 1984 *Acanthocardia tuberculata* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 66.
- 1990 *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 91, 310.
- 1992 *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 326.
- 1993 *Acanthocardia tuberculata* (Linné). Poppe & Goto, p. 94, lám. 15, fig. 14.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 fragmentos de valvas derechas que conservan parte de la charnela de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares actuales de la misma especie de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de talla mediana, gruesa, aunque frágil, equivalva, inequilateral, muy convexa, de contorno cuadrangular-ovalado y más ancha que alta. Umbo prosogiro muy curvado, quedando en el plano interno de la valva.

Superficie de la valva cubierta por numerosas cóstulas radiales planas con un perfil cuadrangular, no muy anchas y cubiertas sobre todo hacia los márgenes anterior y posterior por tubérculos redondeados, delgados, poco sobresalientes y huecos. El espacio intercostal es algo menos ancho que la cóstula, estando cubierto por lamelas concéntricas gruesas.

En el interior de la valva se reflejan las cóstulas externas. Márgenes internos denticulados. Impresión muscular anterior alargada, no muy grande; la impresión muscular posterior no es observable así como la línea paleal y el seno paleal.

Lúnula pequeña, con tubérculos, en el margen dorsal interno forma un reborde elevado y plano. Escudete estrecho y alargado.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un cardinal 3a en forma de punzón, triangular, aplanado en dirección umbo-paleal, grueso y menor que el 3b; éste es grande, grueso, en forma de gancho y prosoclino; entre los 2 dientes cardinales existe una foseta triangular alargada; sobre el 3b aparece otra foseta también triangular y poco profunda; el lateral AI recorre todo el margen anterior de la charnela engrosándose en su extremo; sobre el AI aparece el AIII más corto, algo curvado y separado del anterior por una foseta triangular profunda.

Discusión

A. tuberculata es la especie tipo del subgénero *Rudicardium* Coen, 1915, que se diferencia de *Acanthocardia* Gray, 1851 por el mayor grosor de su concha y por presentar cóstulas nodosas en vez de espinosas (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cuando se compara los ejemplares del Plioceno inferior de Estepona de *A. tuberculata* con actuales de las costas de Málaga, se comprueba que presentan charnelas idénticas así como una ornamentación y forma similar; cabe destacar que los ejemplares pliocénicos presentar un menor grosor de la concha que los actuales.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Albania; Suiza (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974).

Plioceno: Líbano; Siria; Turquía; Argelia; Marruecos; Inglaterra; Bélgica; Italia; Grecia; Isla de Rodas (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Agadir (Marruecos) (Lecointre, 1952); Albenga, Astigiana, Bordighera, Castell'Arquato, Piacentino (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Brocchi, 1814; Sacco, 1899), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Acquatraversa, Farnesina, Valle del Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Islas Británicas; Holanda (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974; Janssen & Van der Slik, 1978); Colle di S. Colombano (Italia) (Sacco, 1899); Islas Baleares (Bucquoy, *et al*, 1883).

Pleistoceno inferior: Calabria, Sicilia (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883).

Pleistoceno superior: Tyrrheniense: Dar es Soltan, Kebibat (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Cuaternario: Prat, Vilasar (Barcelona) (Almera, 1907).

Actualidad: Atlántico: Sur de las Islas Británicas a Marruecos, Madeira, Canarias; Mediterráneo (Malatesta, 1974; Bucquoy, *et al*, 1883; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita sobre fondos de arenas, fangos y gravas desde la zona intermareal hasta 100 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). En el Mediterráneo es una especie característica exclusivamente de la biocenosis de arenas finas bien calibradas del piso infralitoral, pobladora de sustratos móviles. La biocenosis ocupa enormes superficies (2.5-25 m²), puede tolerar una ligera desalinización del agua y es notable la ausencia total de algas y fanerogamas y la dominancia de bivalvos. Esta especie puede alcanzar hasta 200 m de profundidad. En Inglaterra habita fondos de arenas fangosas a pocos metros de profundidad (Malatesta, 1974).

En el Plioceno inferior de la Cuenca de Piemonte-Liguria (Italia) aparece en arcillas azules (Sacco, 1899). En el Plioceno de Estepona aparece en arenas de grano grueso.

Género *Parvicardium* Monterosato, 1884
(Tipo: *Cardium exciguum* Gmelin, 1791)

Parvicardium minimum (Philippi, 1831)
(Lám. 44, fig. 3)

1908 *Cardium(Parvicardium) minimum* Philippi. Cerulli-Irelli, p. 27, lám. 4, figs. 24-27, lám. 5, figs. 1-4.

1952 *Cardium(Parvicardium) minimum* Philippi. Lecointre, p. 73.

1974 *Parvicardium minimum* (Philippi). Malatesta, p. 103, lám. 8, fig. 6.

1974 *Parvicardium minimum* (Philippi). Parenzan, p. 188, lám. 45, fig. 223.

1980 *Parvicardium minimum* (Philippi). Marasti & Raffi, p. 15.

1986 *Parvicardium minimum* (Philippi). Studencka, p. 69, lám. 10, figs. 3-5.

1990 *Parvicardium minimum* (Philippi). Sabelli, *et al*, p. 91, 310.

1990 *Parvicardium minimum* (Philippi). Spada & Della Bella, p. 396, lám. 5.

1992 *Parvicardium minimum* (Philippi). Cavallo & Repetto, p. 204, fig. 604.

1992 *Parvicardium minimum* (Philippi). Cossignani, *et al*, fig. 327.

1993 *Parvicardium minimum* (Philippi). Poppe & Goto, p. 97, lám. 16, fig. 9.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 3 valvas derechas y 1 valva izquierda de Velerín, 3 valvas derechas y 3 izquierdas de Parque Antena y 1 valva derecha y otra izquierda de Guadalmanza de *Parvicardium ovale* (Sowerby, 1841), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, oval-cuadrangular, con el diámetro antero-posterior mayor que el umbo-paleal, no muy frágil, convexa, equivalva e inequilateral. Umbo muy arqueado y convexo, pequeño y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 3.65 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 3.75 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 1.95 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.30 mm.

Margen dorsal anterior muy corto, rectilíneo o ligeramente cóncavo que forma casi un ángulo recto con el margen anterior. Margen dorsal posterior recto a algo convexo, aproximadamente doble de largo que el margen dorsal anterior, se arquea formando un ángulo amplio al pasar al margen posterior. Margen anterior redondeado y corto. Margen posterior rectilíneo. Margen ventral arqueado.

Superficie externa de la valva cubierta de 32 cóstulas radiales delgadas y aplanadas con un espacio intercostal muy estrecho que presenta lamelas concéntricas más marcadas hacia los márgenes. Hacia los márgenes anterior y posterior y en ocasiones hacia el ventral, se acumulan espinas anchas y cortas, apareciendo sólo en ocasiones en el resto de la superficie de la valva.

Interior de la concha liso y brillante reflejándose levemente la costulación externa, la cual hacia los márgenes forma denticulaciones. Impresiones de los músculos aductores poco marcadas, la anterior alargada y mayor que la posterior que es redondeada y situada muy próxima al margen posterior de la valva. Línea paleal paralela al margen ventral y situada próxima a él.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a pequeño, triangular, dirigido hacia el centro de la charnela y un 3b triangular-redondeado, grueso y de mayor talla que el 3a; entre ellos y algo por debajo, aparece una foseta triangular y profunda; por encima del 3b y posteriormente a él se observa otra foseta alargada. Al filiforme, de igual longitud que el margen dorsal anterior de la valva y algo engrosado hacia su centro; AIII situado por encima del anterior y más corto; entre ellos aparece una foseta ovalada y poco profunda; PI más corto que el PIII, el cual recorre todo el margen dorsal posterior, ambos filiformes y separados por una foseta triangular, profunda y amplia. La charnela de la valva izquierda presenta 2 dientes cardinales, el 2a apuntado, comprimido antero-posteriormente; 2b situado por encima del 2a formando una protuberancia, entre ellos aparece una foseta

triangular y profunda. All laminar, bien marcado y corto, sobre él se sitúa una foseta estrecha; PII formando un engrosamiento en el extremo del margen dorsal posterior.

Discusión

Parvicardium minimum concuerda ampliamente con las características del género *Parvicardium* por lo que es incuestionable su encuadramiento en dicho género y es ampliamente aceptado por todos los autores modernos (Cox, *et al in* Moore, 1969; Spada & Della Bella, 1990).

P. minimum se diferencia de *P. ovale* (Sowerby, 1841) por su forma más cuadrangular-redondeada frente a la forma más ovalada de la segunda, su mayor número de cóstulas (32 frente a 18-20) y por presentar sobre las cóstulas escamas en forma de tejas cortas y gruesas frente a espinas estrechas y más alargadas hacia el margen posterior y algo más redondeadas en el margen anterior de *P. ovale*, las cuales se disponen en menor densidad, así como el presentar lamelas muy marcadas en el espacio intercostal y finas, muy juntas y poco marcadas en las cóstulas en *P. ovale*, según se observa de la comparación de los ejemplares de ambas especies procedentes del Plioceno de Málaga.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Yugoslavia; Austria (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Messiniense: San Marino (Italia) (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992); Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno inferior: Ficarazzi, Monte Pellegrino, Reggio Calabria, Sicilia, Valle Bjaia (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908). Tyrrheniense: Kef Haroun (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Islas Lofoten, Islandia, Noruega hasta las Islas Canarias y Marruecos; Mediterráneo (Malatesta, 1974; Parenzan, 1974; Spada & Della Bella, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad vive en fondos de fangos finos, arenas fangosas, arenas conchíferas o gravas del piso circalitoral (hasta 200 m; citada a 2700 m) (Malatesta, 1974; Parenzan, 1974; Spada Della Bella, 1990; Poppe & Goto, 1993).

En los depósitos del Plioceno inferior de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas gruesas. En el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) aparece en arenas (Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) también aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1908).

Parvicardium ovale (Sowerby, 1841)

(Lám. 44, figs. 4-8)

1974 *Parvicardium ovale* (Sowerby). Parenzan, p. 189, lám. 45, fig. 224.

1980 *Parvicardium transversale* (Deshayes). Marasti & Raffi, p. 15.

1984 *Parvicardium vroomi* Van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger. Van Aartsen, *et al*, p. 67, fig. 394.

1990 *Parvicardium ovale* (Sowerby). Sabelli, *et al*, p. 91, 310.

1990 *Parvicardium ovale* (Sowerby). Spada & Della Bella, p. 395, láms. 3, 4.

1993 *Parvicardium vroomi* Van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger. Poppe & Goto, p. 98, lám. 16, fig. 13.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas y 1 valva izquierda de Velerín, 3 valvas derechas y 3 izquierdas de Parque Antena y 1 valva derecha y otra izquierda de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación a 3 valvas derechas y 6 izquierdas de Velerín de *Parvicardium minimum* (Philippi, 1831), de la colección DGEM y 2 valvas de *P. ovale* del Plioceno inferior de Baldichieri-Monale (Asti, Italia) de la colección JM y ejemplares actuales de Fuengirola (Málaga), de la colección VL.

Descripción

Concha pequeña, alargada antero-posteriormente, ovalada, frágil, poco convexa, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño, puntiagudo y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 3.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 3.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.05 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.50 mm.

Margen dorsal anterior corto y arqueado que forma rápidamente un margen anterior redondeado. Margen dorsal posterior corto y recto, ligeramente elevado formando un ángulo amplio al unirse al margen posterior que es más ancho que el anterior y curvado. Margen ventral rectilíneo.

Superficie de la valva cubierta de 18-20 cóstulas radiales muy arqueadas y estrechas, el espacio intercostal es más amplio que la cóstula y está cubierto de lamelas concéntricas gruesas y numerosas. Las cóstulas presentan espinas en las zonas anterior y posterior de la valva, siendo más alargadas en la posterior, las

cóstulas centrales son lisas. Del lado posterior al umbo, surge un ángulo que delimita un área posterior ligeramente deprimida.

En el interior de la valva se refleja la costulación externa, la cual sobrepasa el margen posterior y forma denticulos puntiagudos en dicho margen; todos los márgenes internos son denticulados. Impresiones musculares difícilmente apreciables debido al estado de conservación de las valvas, la impresión muscular anterior es alargada y mayor que la posterior. Tampoco es apreciable la línea paleal.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta dos dientes cardinales, 3a y 3b, triangulares, puntiagudos y pequeños, que dejan entre ellos una foseta triangular amplia. Dientes laterales pequeños, algo alargados e iguales, situados en los extremos anterior (AI y AIII) y posterior (PI y PIII), dejando entre ellos una foseta en forma de ojal. La charnela de la valva izquierda no puede ser descrita debido al mal estado de conservación de la misma.

Discusión

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno de Málaga con ejemplares del Plioceno inferior de Asti (Italia) de *P. ovale* no se observan diferencias, así como cuando se comparan con ejemplares actuales de Fuengirola (Málaga) y actuales de otras localidades figurados en la bibliografía (Spada & Della Bella, 1990; Poppe & Goto, 1993; etc) concluyéndose que todos pertenecen a la misma especie. Spada & Della Bella (1990) indican que los ejemplares de esta especie tienen un aspecto particularmente alargado y oblicuo en los procedentes del Mar de Alborán. Los del interior del Mediterráneo presentan una forma más trapezoidal; aunque el primer caso también se da en el Mar Jónico.

Las diferencias con la especie afín *P. minimum* (Philippi, 1831) han sido comentadas anteriormente.

Parvicardium vroomi Van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger, 1984 es un sinónimo de *P. ovale* según se deduce por el tipo figurado por los autores para *P. vroomi*. Esta especie es considerada sinónimo de *P. ovale* por Sabelli, *et al* (1990).

Parvicardium transversale (Deshayes, 1854) es un sinónimo ampliamente aceptado de *P. ovale* (Marasti & Raffi, 1980; Van Aartsen, *et al*, 1984; Sabelli, *et al*, 1990; Spada & Della Bella, 1990).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Baldichieri-Monale (Asti, Italia); Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Actualidad: Atlántico: Noruega; Irlanda; Inglaterra; Marruecos; Azores; Canarias (Parenzan, 1974; Poppe & Goto, 1993); Mediterráneo (Parenzan, 1974; Spada & Della Bella, 1990; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

La especie vive preferentemente en sedimentos gruesos con escasa componente fangosa, en general presente en *Posidonia oceanica*, en el piso infralitoral (Spada & Della Bella, 1990).

En el Plioceno inferior de Málaga se encuentra en arenas de grano fino y grueso.

Género *Plagiocardium* Cossmann, 1886

(Tipo: *Cardium granulosum* Lamarck, 1805)

Subgénero *Plagiocardium* Cossmann, 1886

Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum (Bronn, 1831)

(Lám. 44, figs. 9-12)

- 1899 *Plagiocardium hirsutum* (Bronn). Sacco, p. 46, lám. 11, figs. 11-18.
- 1902 *Cardium (Plagiocardium) hirsutum* Bronn. Dollfus & Dautzenberg, p. 328, lám. 26, figs. 39-48.
- 1908 *Cardium (Parvicardium) hirsutum* Bronn. Cerulli-Irelli, p. 30, lám. 5, figs. 11-13.
- 1980 *Parvicardium hirsutum* (Bronn). Anfossi & Brambilla, p. 63, lám. 9, fig. 3.
- 1980 *Parvicardium hirsutum* (Bronn). Marasti & Raffi, p. 15.
- 1981 *Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn). Lauriat-Rage, p. 85, lám. 11, fig. 7.

Material recogido y citado

Se han recogido 4 valvas derechas y 4 izquierdas de Padrón, 15 valvas derechas y 9 izquierdas de Velerín y 1 valva derecha y otra izquierda de Guadalmanza, todas de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se comparó con 32 valvas derechas y 27 valvas izquierdas de Padrón, 5 valvas derechas y 3 izquierdas de Velerín, 1 valva derecha de Parque Antena y 2 valvas derechas y 1 izquierda de Guadalmanza de *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli, 1795) de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, romboidal-elíptica, más alta que ancha, algo gruesa, muy convexa, inequilateral y equivalva. Umbo muy convexo y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 8.60 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 9.30 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.80 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 4.10 mm.

Margen dorsal anterior más largo que el posterior, partiendo rectilíneo y arqueándose en un ángulo amplio para formar un margen anterior arqueado y corto; margen dorsal posterior convexo que se inclina rápidamente para formar un margen posterior más amplio que el anterior y algo menos curvado; los márgenes anterior y posterior se continúan con un margen ventral anguloso.

La ornamentación consta de más de 30 cóstulas radiales cuadrangulares-aplanadas, no muy anchas que cubre toda la superficie de la valva. Sobre las cóstulas aparecen numerosos nódulos que pueden formar espinas y se encuentran regularmente repartidas por toda la superficie de la valva.

Lúnula apenas visible, corta y delgada. Escudete poco marcado; el margen dorsal posterior forma un reborde elevado y aplanado que deja exteriormente a él una estrechísima foseta donde se sitúa el ligamento externo.

En el interior de la valva se reflejan las cóstulas externas. Márgenes internos dentados. Impresiones musculares y línea paleal no observables.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta una foseta triangular y profunda algo desplazado posteriormente quedando situado junto al umbo; posteriormente a ella aparece un diente cardinal (3b) triangular, aplanado y ancho con su apice proyectado hacia el exterior y con su margen más anterior algo engrosado, sobre él hay una foseta poco profunda, triangular y alargada; el diente cardinal anterior (3a) es pequeño y triangular, sobre él aparece una foseta pequeña, alargada y poco profunda. Diente lateral AI triangular, en forma de gancho que deja una depresión en su interior, sobre él se dispone el AIII, pequeño y puntiagudo; lateral posterior PI alargado, aplanado y engrosado hacia su extremo, sobre el que se sitúa el PIII, éste es estrecho, filiforme y de igual longitud que el PI; entre ellos queda una foseta triangular profunda. La charnela de la valva izquierda presenta 2 dientes cardinales: 2a en forma de gancho y pequeño, por encima de él aparece una foseta amplia; 2b sobre el 2a, también pequeño y entre ellos una foseta ancha y triangular. Lateral anterior AII corto, ancho, en forma de gancho y sobre el que se dispone una foseta de igual longitud al diente y poco profundo; entre el AII y el 2a se

forma una depresión en el margen de la charnela; lateral posterior PII situado en el extremo posterior de la charnela y poco engrosado.

Discusión

Una especie muy afín es *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli, 1795) que aparece en los mismos afloramientos del Plioceno inferior de Estepona, diferenciándose de *P. hirsutum* por ser más redondeada y por lo tanto, menos trapezoidal; por presentar una charnela más gruesa; una ornamentación con no más de 25 cóstulas que deja un espacio intercostal de lamelas concéntricas y cóstulas cubiertas de una ornamentación bien distinta consistente en nódulos irregulares o semicirculares que se disponen fundamentalmente hacia los márgenes formando sólo espinas en los más marginales y no espinas sobre toda la superficie de las cóstulas, caracteres que junto con su menor talla diferencian los dos subgéneros.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Burdeos (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Mioceno inferior: Cuenca de Aquitania (Francia); Austria (Lauriat-Rage, 1981).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Hungría; Ferrière-Larçon, Pauvrelay, Pontlevoy, Sainte-Catherine de Fierbois (Cuenca del Loira), Touraine (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Mioceno superior: La Dixmerie, Montaigu (Cuenca del Loira, Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902). Messiniense inferior: Tetti Borelli (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Plioceno inferior: Argelia (Dollfus & Dautzenberg, 1902); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Astigiana, Bordighera, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Italia) (Sacco, 1899; Dollfus & Dautzenberg, 1902); Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: San Colombano (Lombardia, Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Pleistoceno inferior: Calabria (Italia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Ecología y paleoecología

Se encuentra en arenas y conglomerados en el Mioceno inferior a medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte y en arenas en el Messiniense de Tetti Borelli (Italia); en el Plioceno inferior de la Cuenca de Piemonte-Liguria aparece en arcillas azules y arenas gruesas (Sacco, 1899). En los depósitos del Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas gruesas. En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1908).

Subgénero *Papillicardium* Monterosato *in* Sacco, 1899

(Tipo: *Cardium papillosum* Poli, 1795)

Plagiocardium (*Papillicardium*) *papillosum* (Poli, 1795)

(Lám. 44, figs. 13, 14)

1883 *Cardium papillosum* Poli. Bucquoy, *et al*, p. 273, lám. 44, figs. 9-15.

1899 *Papillicardium papillosum* (Poli). Sacco, p. 44, lám. 11, figs. 1-7.

- 1902 *Cardium (Parvicardium) papillosum* Poli. Dollfus & Dautzenberg, p. 320, lám. 26, figs. 9-16.
- 1907 *Cardium papillosum* Poli. Almera, p. 224.
- 1908 *Cardium (Parvicardium) papillosum* Poli. Cerulli-Irelli, p. 24, lám. 4, figs. 8-16.
- 1909 *Cardium (Parvicardium) papillosum* Poli. Cossmann & Peyrot, p. 506, lám. 22, figs. 48-51.
- 1952 *Cardium (Parvicardium) papillosum* Poli. Lecointre, p. 72.
- 1970 *Cardium (Parvicardium) papillosum* (Poli). Annoscia, p. 224, lám. 4, figs. 5, 6.
- 1972 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Caprotti, p. 70, lám. 3, fig. 8.
- 1974 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Malatesta, p. 105, lám. 8, fig. 5.
- 1974 *Papillicardium papillosum* (Poli). Parenzan, p. 213, lám. 47, fig. 226.
- 1975 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Pavia, p. 116.
- 1976 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Marasti & Raffi, p. 198.
- 1978 *Parvicardium papillosum* (Poli). Janssen & Van der Slik, p. 58, lám. 49, fig. 124.
- 1980 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Anfossi & Brambilla, p. 63, lám. 9, fig. 7.
- 1980 *Parvicardium papillosum* (Poli). Marasti & Raffi, p. 15.
- 1981 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Lauriat-Rage, p. 86.
- 1982 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Andrés Galache, p. 238, lám. 12, figs. 4-6.
- 1983 *Parvicardium papillosum* (Poli). Cuenca Anaya, p. 48.
- 1983 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Domènech, p. 194, lám. 13, figs. 1-9.
- 1984 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Domènech, p. 10.
- 1984 *Plagiocardium papillosum* (Poli). Van Aartsen, *et al*, p. 67.
- 1988 *Plagiocardium (Papillocardium) papillosum* (Poli). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Plagiocardium (Papillocardium) papillosum* (Poli). Sabelli, *et al*, p. 91, 310.
- 1990 *Plagiocardium papillosum* (Poli). Spada & Della Bella, p. 394, lám. 1.
- 1992 *Plagiocardium (Papillocardium) papillosum* (Poli). Cavallo & Repetto, p. 207, fig. 606.
- 1992 *Plagiocardium (Papillocardium) papillosum* (Poli). Cossignani, *et al*, fig. 328.
- 1992 *Papillicardium papillosum* (Poli). Oliver, p. 125, lám. 21, fig. 9.

1993 *Plagicardium papillosum* (Poli). Poppe & Goto, p. 99, lám. 16, fig. 14.

1994 *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli). Ben Moussa, p. 138, lám. 8, figs. 14, 15.

Material recogido y citado

Se dispone de 28 valvas izquierdas y 35 derechas de Padrón, 5 valvas derechas y 3 izquierdas de Velerín, 1 valva derecha de Parque Antena y 2 valvas derechas y 1 izquierda de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Nefiach, Ravin Bente Farine (Rosellón, Francia); Baldichieri-Monale, Valle Botto (Asti, Italia); Siurana (Alt Empordà, Girona) y actuales de Sicilia (Italia) de la colección JM. También se comparó con 4 valvas derechas y 4 izquierdas de Padrón, 15 valvas derechas y 9 izquierdas de Velerín y 1 valva derecha y otra izquierda de Guadalmanza de *Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn, 1831), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, redondeada, alargada en dirección antero-posterior, muy convexa, robusta, equivalva e inequilateral. Umbo muy convexo, pequeño y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 12.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 12.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.30 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.05 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior cortos, curvados, el anterior más corto que el posterior; ambos se arquean para formar un margen anterior y otro posterior redondeado, el posterior más amplio que el anterior; margen ventral arqueado. Debido a la convexidad del umbo a cada lado queda una superficie algo deprimida.

Superficie de la valva cubierta por 25 cóstulas radiales anchas y aplanadas que dejan un espacio intercostal menos ancho que la cóstula, este espacio intercostal está cubierto de lamelas concéntricas regularmente repartidas. La ornamentación de las cóstulas consiste en nódulos irregulares o semicirculares que se reparten hacia los márgenes de la valva quedando el centro liso; en algunos ejemplares los nódulos más marginales forman espinas.

Lúnula ovalada, estrecha, algo deprimida y lisa. El escudete se reduce a una estrecha y hundida porción del ligamento externo.

Interior de la concha liso, donde se refleja débilmente la costulación externa. Márgenes internos dentados. Línea paleal aproximadamente a la mitad de la altura de la valva siguiendo el margen ventral. No existe seno bisal. Impresiones de los músculos aductores ovaladas y de igual tamaño la anterior que la posterior.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un 3a pequeño, triangular-aplanado; 3b por debajo del 3a, triangular, oblicuo, aplanado y grande, entre ellos y bajo el umbo aparece una foseta triangular profunda; sobre el 3b existe una foseta delgada, poco profunda y de igual longitud al diente cardinal. Lateral AI filiforme de aproximadamente igual grosor en toda su longitud y que recorre todo el margen dorsal anterior de la charnela, sobre él se dispone una foseta amplia delimitada dorsalmente por el AIII, también filiforme y algo más corto que el AI; PI aproximadamente igual al AI aunque se engrosa en su extremo más interno, por encima de él aparece una foseta estrecha que lo separa del PIII que es de igual longitud al anterior. La charnela de la valva izquierda presenta un cardinal 2b pequeño, prosoclino y delgado; el 2a es puntiagudo, triangular y grueso en su base; entre los 2 cardinales aparece una foseta triangular y profunda. AII triangular, aplanado y proyectado hacia fuera, sobre él se dispone una foseta alargada y

estrecha; PII pequeño, como una protuberancia en el extremo posterior de la charnela.

Discusión

Plagiocardium (*Papillicardium*) *papillosum* es la especie tipo del subgénero *Papillicardium* Monterosato in Sacco, 1899 (Sacco, 1899; Cox, *et al in* Moore, 1969; Spada & Della Bella, 1990), que se diferencia de *Plagiocardium* (Cox, *et al in* Moore, 1969), por lo que *Papillicardium* y *Plagiocardium* no son sinónimos como indica Spada & Della Bella (1990). *Papillocardium*, subgénero que utilizan autores como Cataño, *et al* (1980), Sabelli, *et al* (1990), Cavallo & Repetto (1992) y Cossignani, *et al* (1992) es una manera incorrecta de escribir *Papillicardium*.

Parvicardium Monterosato, 1884, es un género distinto de *Plagiocardium*, y por lo tanto de *Papillicardium* del que se diferencia por (Cox, *et al in* Moore, 1969; Spada & Della Bella, 1990).

Las diferencias con la especie afín *P. (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn, 1831) son en gran medida las que separan ambos subgéneros y han sido discutidas en la especie anterior.

Otra especie con la que es posible confundir a la que se discute es *Parvicardium minimum* (Philippi, 1836) que presenta una talla y contorno muy similar y que se diferencia fundamentalmente por su charnela más débil y por una ornamentación con espinas en forma de tejas que cubren toda la superficie de las cóstulas y no en forma de nódulos redondeados que se distribuye en los márgenes de la valva como ocurre en *P. papillosum*.

Spada & Della Bella (1990) comentan que tras examinar ejemplares actuales de distintos puntos del Mediterráneo (Toscana; Marruecos (Tetuán); Sicilia; Liguria; Túnez; Puglia; Veneto; Cerdeña; Campania; Málaga (Fuengirola), sólo los del Mar de Alborán presentan tubérculos laterales como espinas, cosa que según he podido observar también ocurre en los ejemplares fósiles del Plioceno de Estepona.

Cuando se compara dichos ejemplares fósiles con otros del Plioceno inferior de Alt Empordà (Girona), Rosellón (Francia) y Asti (Italia) no se aprecian diferencias entre ellos y sólo los de Baldichieri-Monale (Asti, Italia) presenta tubérculos como espinas aunque no tan marcadas a igual que en los del Plioceno de Estepona y en muy pocos ejemplares.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Argelia; Egipto; Dinamarca; Inglaterra; Bélgica; Cuenca de Viena (Austria); Suiza; Polonia; Hungría; Bulgaria; Bohemia; Anjou, Touraine (Francia); Portugal; Azores (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974; Domènech, 1983); Castellbisbal (Cataluña) (Almera, 1907).

Mioceno inferior: Aquitaniense: Burdeos (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Burdigaliense-Langhiense: Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Alemania septentrional; Holanda (Malatesta, 1974); Cuenca del Loira (Dollfus & Dautzenberg, 1902), Cuenca de Aquitania (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno superior: Cuenca del Loira (Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902). Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899). Messiniense: Castellbisbal (Cataluña, España) (Cuenca Anaya, 1983).

Plioceno: Siria; Líbano; Túnez; Marruecos; Lenham (Inglaterra); Bélgica; Holanda; Banyuls, Contentin, Cuenca del Rodano, Millas (Rosellón), Saint-Ert (Cornwall) (Francia); Grecia; Rodas; Chipre; Portugal (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974; Domènech, 1983).

Plioceno inferior: Asilah, Boudinar, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1994); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Vendée (Francia) (Lauriat-

Rage, 1981); Albenga (Rio Torsero), Astigiana, Bussana, Bordighera, Masserano, Nizzardo, Piacentino, Ponte di Crescentino, Ponte S. Quirico (Valsesia), Rio Orsecco, Valduggia, Villalvernia, Zinola (Savona) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1989), Castell'Arquato (Caprotti, 1972), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1983), Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; Castaño, *et al*, 1988); Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Cerulli-Irelli, 1908), Venosa (Potenza) (Italia) (Annoscia, 1970).

Pleistoceno: Marruecos atlántico (Malatesta, 1974; Domènech, 1983); Dinamarca (Malatesta, 1974); Holanda (Janssen & Van der Slik, 1978); Colle di S. Colombano (Lambro, Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980); Cataluña (España) (Domènech, 1983).

Pleistoceno inferior: Calabria, Livorno, Lucania, Preappennino parmense, Puglia, Romagna, Sicilia, Vallebiaja (Bucquoy, *et al*, 1883; Annoscia, 1970).

Actualidad: Atlántico: Inglaterra a Angola; Azores; Madeira; Canarias; Mediterráneo (Parenzan, 1974; Domènech, 1983; Spada & Della Bella, 1990; Poppe & Gotto, 1993; Ben Moussa, 1994); Mar Rojo (Oliver, 1992).

Ecología y paleoecología

En la actualidad está citada entre pólipos (Montero-Agüera, 1971) y en praderas de *Posidonia*, siendo una especie que puede adaptarse a ambientes muy variables (Domènech, 1983).

El rango batimétrico de esta especie es muy variable encontrándose en las costas españolas entre 40-80 m de profundidad (Montero-Agüera, 1971), Dolfus & Dautzenberg (1902) y Annoscia (1970) la citan entre 4-200 m en las Azores, Bucquoy, *et al* (1883) indican para esta especie una batimetría de 4-220 m, también en corales y Brambilla (1976) la cita entre 60-80 m en el Mediterráneo y 12-126 m en Marruecos, aunque se encuentra en dragados hasta los 1500 m.

Spada & Della Bella (1990) indican que en la actualidad viven preferentemente sobre sedimentos gruesos en zonas de *Posidonia oceanica* del piso infralitoral y en sedimentos detríticos costeros no fangosos del piso circalitoral. Según Ben Moussa (1994), en la actualidad, es una especie eurihalina que habita fondos de naturaleza variada. Poppe & Gotto (1993) la citan entre 1-60 m de profundidad en gravas y arenas, algunas veces fijada por el biso. Sin embargo, Castaño, *et al* (1988) indican que habita fondos detríticos, fondos arenosos y arenosos-peleíticos, es infaunal, filtradora y componente de biocenosis de fondos detrítico-costeros, de praderas de *Posidonia* y biocenosis de arena gruesa y de grava fina con influencia de corrientes de fondo.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados, en el Plioceno inferior de la misma cuenca se encuentra en arenas grises (Masserano) y arcillas azules (Savona, Rio Torsero) (Sacco, 1899); también en el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arenas gruesas (Monte Roero) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) y arcillas (Castell'Arquato) (Caprotti, 1972). En el Plioceno inferior de Tetuán (Marruecos) se encuentra en conglomerados, arenas y arcillas azules, en Asilah en arenas y en Boudinar en arenas y margas azules (Ben Moussa, 1994). En el Plioceno superior de Italia se encuentra en arenas gruesas (Monte Mario) (Cerulli-Irelli, 1908) y en arcillas (Venosa, Potenza) (Annoscia, 1970). Por último, en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas de grano grueso a medio.

Género *Trachycardium* Mörch, 1853

(Tipo: *Cardium isocardia* Linné, 1758)

Subgénero *Trachycardium* Mörch, 1853

Trachycardium (Trachycardium) multicostatum (Brocchi, 1814)

(Lám. 45, figs. 1, 2)

- 1814 *Cardium multicostatum* Brocchi. Brocchi, p. 506, lám. 13, fig. 2.
- 1892 *Cardium multicostatum* Brocchi. Lévy y Bergeron, p. 303.
- 1892 *Cardium multicostatum* Brocchi. Mallada, p. 238.
- 1899 *Trachycardium multicostatum* (Brocchi). Sacco, p. 41, lám. 10, figs. 1-6.
- 1902 *Cardium (Trachycardium) multicostatum* Brocchi. Dollfus & Dautzenberg, p. 316, lám. 25, figs. 31-38.
- 1908 *Cardium (Trachycardium) multicostatum* Brocchi. Cerulli-Irelli, p. 22, lám. 3, figs. 12-14, lám. 4, figs. 1-4.
- 1917 *Cardium multicostatum* Brocchi. Orueta, p. 418.
- 1972 *Trachycardium (Trachycardium) multicostatum* (Brocchi). Caprotti, p. 71, lám. 3, fig. 2.
- 1974 *Trachycardium (Dallocardia) multicostatum* (Brocchi). Malatesta, p. 106, lám. 9, fig. 6.
- 1980 *Trachycardium (Trachycardium) multicostatum* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 15.
- 1981 *Trachycardium (Dallicardia) multicostatum* (Brocchi). Lauriat-Rage, p. 86, lám. 13, fig. 1.
- 1983 *Trachycardium (Dallicardia) multicostatum* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 51.
- 1994 *Trachycardium (Trachycardium) multicostatum* (Brocchi). Ben Moussa, p. 139, lám. 8, fig. 24.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha fragmentada y otra izquierda también fragmentada de Padrón, 2 valvas derechas, ambas fragmentadas y 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, 1 valva derecha de Guadalmansa, de la colección DGEM.

La especie está citada en San Pedro de Alcántara (Málaga) por Lévy y Bergeron (1892), Mallada (1892) y Orueta (1917).

Descripción

Concha de mediano tamaño, frágil, delgada, oval-redondeada, más alta que ancha, convexa, equivalva e inequilateral. Umbo curvado hacia el plano interior de la valva, prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 31.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 30.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 28.60 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 30.65 mm.

Margen dorsal anterior convexo en su inicio, cóncavo después y que se curva formando un ángulo amplio al unirse al margen anterior, que es muy curvado y más corto que el posterior. Margen dorsal posterior corto, rectilíneo a algo cóncavo, que forma un ángulo agudo al unirse al margen posterior; éste es ligeramente curvado y al unirse al margen ventral forma una curvatura muy pronunciada. Margen ventral ampliamente arqueado.

Superficie de la concha cubierta de finas y muy numerosas cóstulas aplanadas que forman sobre ellas nódulos, a veces espinosos hacia los márgenes. No existe apenas espacio intercostal.

En el interior de la concha se refleja la costulación externa, la cual provoca un margen interno denticulado. Impresiones de los músculos aductores redondeadas-alargadas, grandes y aproximadamente iguales. Líneas paleal paralela al margen ventral y a 1/4 de la altura de la valva por encima de dicho margen. No se observa seno paleal.

Lúnula ovalada, ancha y corta, cubierta de estrías de crecimiento concéntricas. El escudete se limita al ligamento externo.

Charnela heterodonta. Charnela de la valva derecha con dos dientes cardinales: 3a pequeño, arqueado, que se une dorsalmente a un 3b grande en forma de gancho, bajo ellos aparece una foseta amplia y cuadrangular. Laterales anteriores: AI alargado, aplanado, engrosado y con su extremo algo curvado hacia arriba; AIII más corto y delgado que el anterior y separado de éste por una foseta triangular corta y profunda; ambos dientes laterales se encuentran situados en el extremo más anterior de la charnela. Laterales posteriores: PI aplanado, más largo que el AI y arqueado hacia arriba; PIII de igual longitud al PI y arqueado hacia el exterior, ambos recorren toda la longitud del margen dorsal de la valva y entre ellos delimitan una foseta en forma de ranura. Charnela de la valva izquierda con dos dientes cardinales: 2a en forma de gancho aunque poco curvado y grande, sobre él aparece una pequeña foseta alargada posteriormente y un dentículo pequeño alargado y puntiagudo (2b) que deja anteriormente a él una pequeña depresión; entre el 2a y el 2b existe una foseta triangular y profunda. Los laterales anteriores recorren todo el margen dorsal de la valva, tienen forma de horquilla y de aproximadamente igual longitud; el AII se engruesa hacia su extremo, el AIV se proyecta hacia el exterior, entre ellos se forma una foseta profunda y alargada casi cerrada en su extremo más anterior por los dientes. Lateral posterior PII filiforme y algo engrosado en su extremo.

Discusión

La especie *T. multicostatum* presenta claramente las características que la encuadran dentro del género y subgénero *Trachycardium*, fundamentalmente por su contorno aproximadamente equilátero y algo oblicuo, por ser más alta que ancha, presentar una charnela corta con fuertes dientes, escultura con cóstulas espinosas o lamelas imbricadas sobre las cóstulas, las cuales cubren toda la superficie de la valva reduciéndose hacia el umbo. En la actualidad las especies del género y subgénero *Trachycardium* ocupan el oeste del Índico, este y oeste de Centroamérica y Sudamérica (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Bolderberg; Bélgica (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Mioceno inferior: Aquitaniense: Aquitania, Burdeos (Suroeste de Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974; Ben Moussa, 1994). Burdigaliense: Egipto; Aquitania, Provenza (Francia); Cirenaica (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899; Caprotti, 1972).

Mioceno medio: Kazakistan; Asia Menor; Egipto; Suiza; Austria; Rumanía; Hungría; Bossée, Breil de Foin, Charnizay, Manthelan, Pontlevoy, Renauleau (Cuenca del Loira, Francia); Portugal (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Beaulieu, Coutigné, les Pierres-blanches (Cuenca del Loira, Francia); Portugal (Dollfus & Dautzenberg, 1902). Tortonense: Cuenca de Viena (Austria) (Caprotti, 1972); Montegibbio, Santa Agata (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1899).

Plioceno: Siria; Grecia (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Bourdinar (Marruecos) (Ben Moussa, 1994); Argelia; Cuenca del Ródano (Dollfus & Dautzenberg, 1902; Malatesta, 1974); Anjou, Basse-Loire, Maine (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Astigiana, Bordighera, Masserano, Piacentino, Ponte S. Quirico (Vall Sesia), Rio Torsero, Sestei ponente, Volpedo (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Brocchi, 1814; Sacco, 1899), Castell'Arquato (Caprotti, 1972) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1983), San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle del Infierno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908); Sicilia (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Pleistoceno inferior: Agripento, Vallebiaia (Italia) (Malatesta, 1974).

Ecología y paleoecología

Las especies actuales del género *Trachycardium* se encuentran repartidas en el dominio Indo-Pacífico y la provincia caribeña entre 10-120 m de profundidad; *T. multicoatum* se considera ubiquista, encontrada en diversas facies, fundamentalmente en arenas litorales, también aparece en margas azules del Plioceno de Bourdinar (Marruecos) (Malatesta, 1974; Ben Moussa, 1994).

En el Mioceno inferior-medio de Colli Torinesi (Italia) aparece en facies pelíticas profundas; en el Mioceno superior (Tortonense) de Montegibbio (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) aparece en arcillas y en Santa Agata aparece en facies pelíticas profundas (Sacco, 1899).

La especie está citada en arenas para el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917) y de Estepona (Málaga). En los depósitos del Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) también se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1908).

Género *Nemocardium* Meek, 1876

(Tipo: *Cardium semiasperum* Deshayes, 1850)

Subgénero *Nemocardium* Meek, 1876

Nemocardium (Nemocardium) striatulum (Brocchi, 1814)

(Lám. 45, figs. 4-6)

1814 *Cardium striatulum* Brocchi. Brocchi, p. 507, lám. 13, fig. 5.

1899 *Nemocardium striatulum* (Brocchi). Sacco, p. 56, lám. 12, figs. 18-23.

1908 *Cardium (Nemocardium) striatulum* Brocchi. Cerulli-Irelli, p. 35, lám. 6, fig. 4.

1980 *Nemocardium (?) striatulum* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 15.

1992 *Nemocardium striatulum* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 204, fig. 207.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas izquierdas (1 fragmentada) y 12 valvas derechas de Padrón, numerosísimos ejemplares de Velerín, 1 valva derecha de Parque Antena y 2 valvas derechas y 2 izquierdas de Guadalmansa.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas izquierdas de *Nemocardium (Discors) aquitanicus* (Mayer, 1856) del Plioceno inferior de Velerín de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, frágil, muy convexa, rectangular-redondeada, inequilateral y equivalva. Umbo muy curvado, pequeño y prosogiro. La curvatura del umbo define una zona anterior y otra posterior deprimidas.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 16.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 16.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 7.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 7.00 mm.

Margen dorsal anterior corto, redondeado, que se curva suavemente para unirse a un margen anterior también redondeado y que se continúa sin interrupción con un margen ventral perfectamente arqueado. Margen dorsal posterior recto, corto, que se une al posterior formando un ángulo recto, el margen posterior es rectilíneo, ligeramente curvado, también forma un ángulo recto al unirse al margen ventral.

Superficie de la concha cubierta de finas cóstulas radiales que en la zona inmediatamente posterior al umbo y hasta su margen lateral se hacen más

pronunciadas, más gruesas y están cubiertas de pequeñas espinas muy numerosas y densas, mayores hacia el margen posterior y que no cubren todo el área.

Interior de la concha liso. Márgenes internos crenulados. Impresiones de los músculos aductores alargadas, la anterior menor que la posterior. La línea paleal es paralela al margen ventral y está situada por debajo de la mitad de la altura de la valva. Lúnula ovalada y muy estrecha. El escudete se reduce a una pequeña porción del ligamento externo.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal central (3b) grande, en forma de gancho, sobre él aparece un pequeño dentículo (3a) y una foseta poco profunda y pequeña; entre el 3a y el 3b existe una foseta triangular y profunda que queda situada por debajo del plano de la charnela. Laterales anteriores AI y AIII en horquilla; AI delgado y alargado, de igual longitud que el margen dorsal anterior de la valva, sobre él el AIII algo más corto, entre ellos se sitúa una foseta alargada y profunda. Laterales posteriores: PI y PIII alargados y delgados que definen entre ellos una foseta igual a la anterior aunque más larga. Charnela de la valva izquierda con un cardinal 2a grande, en forma de gancho, sobre él el 2b que es circular y pequeño y junto a éste último existe una foseta poco profunda; entre los dos dientes cardinales y por debajo de ellos aparece una foseta triangular y profunda. Lateral anterior AII laminar, delgado y aplanado, más engrosado en su extremo y sobre el que se sitúa una foseta alargada delimitada dorsalmente por el margen de la valva. Lateral posterior PII formando un engrosamiento alargado al final del margen dorsal posterior de la valva.

Discusión

N. striatulum coincide ampliamente con las características del género y subgénero *Nemocardium* según se deduce de la diagnosis del género y la figura del tipo ilustrada por Cox, *et al in* Moore (1969).

El subgénero *Nemocardium* se diferencia de *Discors* Deshayes, 1851 por ser este último más ovalado, de menor talla, con estrías secundarias oblicuas en la

mitad de la superficie de la valva hasta la zona central y con cóstulas posteriores débiles. Este género se encuentra representado en el Eoceno a Mioceno de Europa y Asia (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cuando se comparan los ejemplares de *N. striatulum* y *N. aquitanicus* se observa que las diferencias existentes entre ellos coinciden con las diferencias entre los subgéneros, exceptuando la gran talla de esta última especie.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899).

Plioceno inferior: Valle Andona (Brocchi, 1814), Astigiana, Bordighera, Masserano, Piacentino, Ponte di Crescentino, Rio Torsero, Vall Stura di Cuneo, Zinola (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1899), Monte Roero (Alba, Piemonte) (Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Mediterráneo (Marasti & Raffi, 1980).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior italiano se encuentra en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1899) así como en arenas gruesas con conglomerados (Cavallo & Repetto, 1992); en los depósitos pliocenos de Málaga parece en arenas de grano grueso a medio.

Subgénero *Lyrocardium* Meek, 1876
(Tipo: *Cardium liratum* Sowerby, 1841)

Nemocardium (Lyrocardium) aquitanicus (Mayer, 1858)

(Lám. 45, figs. 8, 9)

1899 *Discors aquitanicus* (Mayer). Sacco, p. 55, lám. 12, figs. 12-16.

1902 *Cardium (Discors) aquitanicum* Mayer. Dollfus & Dautzenberg, p. 332, lám. 27, figs. 11, 12.

1908 *Cardium (Discors) laevinflatus* (Sacco). Cerulli-Irelli, p. 34, lám. 6, figs. 1-3.

1909 *Discors aquitanicus* (Mayer). Cossmann & Peyrot, p. 528, lám. 13, figs. 20-24.

1980 *Nemocardium (Discors) aquitanicus laevinflatus* (Sacco). Marasti & Raffi, p. 15.

1981 *Nemocardium (Discors) aquitanicus laevinflatus* (Sacco). Lauriat-Rage, p. 87, lám. 13, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas izquierdas (1fragmentada) de Velerín, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la Península Ibérica.

Material de comparación

Se ha comparado con 3 valvas izquierdas y 12 valvas derechas de padrón, numerosísimos ejemplares de Velerín, 1 valva derecha de Parque Antena y 2 valvas derechas y 2 izquierdas de Guadalmansa de *Nemocardium (N.) striatulum* (Brocchi, 1814), de la colección DGEM; con 1 ejemplar completo de *Nemocardium (Lyrocardium) lyratum* (Sowerby, 1841) procedente de Mozambique y otro de Filipinas, de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, frágil, muy convexa, cuadrangular-ovalada, de diámetro umbo-paleal mayor que el antero-posterior, aproximadamente equilateral y equivalva. Umbo grande, muy curvado y prosogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 42.00 mm; diámetro umbo-paleal medido: 47.00 mm.

Margen dorsal anterior aproximadamente de igual longitud que el posterior, ambos rectilíneos aunque el anterior es más inclinado. Margen anterior rectilíneo, más corto que el posterior que forma una curvatura amplia al unirse tanto al margen dorsal anterior como al ventral; margen posterior también recto, formando una amplia curvatura al unirse al ventral que es rectilíneo aunque forma un ángulo abierto al aproximarse al margen posterior.

Superficie de la valva cubierta de finísimas cóstulas radiales más pronunciadas hacia el margen posterior y con lamelas oblicuas arqueadas hacia el umbo que cubren la mitad anterior de la valva.

En el interior de la concha se refleja la fina costulación externa. Márgenes internos dentados. Impresión del músculo aductor anterior ovalada, menor que la posterior que también es ovalada. La línea paleal apenas es distinguible y se sitúa paralela al margen ventral. No se aprecia ninguna otra característica interna. Por el estado de conservación de la concha la lúnula apenas se distingue aunque es corta, ovalada y ancha. El escudete se reduce al ligamento exteno.

Charnela heterodonta. La valva izquierda presenta una fuerte denticulación con un cardinal central en forma de gancho, grande, engrosado hacia su base, sobre él se forma una foseta alargada y profunda; anteriormente a éste presenta un diente grande, fuertemente aplanado, comprimido en dirección umbo-paleal, triangular, ancho en su base y perpendicular a la valva. Por el estado de conservación de la charnela no se observa ninguna otra característica.

Discusión

N. (L.) aquitanicus es una especie difícilmente confundible con otras por su característica ornamentación. Las diferencias con *N. striatulum* ya han sido discutidas anteriormente.

Tradicionalmente se incluye la especie *aquitanicus* en el subgénero *Discors* Dashayes, 1858 (tipo: *Cardium discors* Lamarck, 1805) la cual se diferencia del género *Nemocardium* por ser más ovalado, de menor talla y presentar estrías secundarias oblicuas que cubren la zona anterior de la valva hasta su parte central. Sin embargo, la especie *N. aquitanicus* no presenta una menor talla que las pertenecientes al género aunque coincide en las características diferenciales de la ornamentación. Por otro lado, el subgénero *Lyrocardium* se describe como similar a *Discors* pero de mayor talla, con una escultura secundaria oblicua más espaciada y más cuadrangular que éste (Cox, *et al in* Moore, 1969). Cuando se compara *N. aquitanicus* con la especie tipo del subgénero *Lyrocardium* (*Cardium lyratum* Sowerby, 1841) se observa que son de aproximadamente igual talla, de igual contorno, más cuadrangular y menos ovalado que *Discors* y con una escultura secundaria similar consistente en lamelas oblicuas que recorren la mitad anterior de la valva, si bien, se encuentran curvadas hacia el umbo en la especie fósil y la costulación radial es más fuerte conforme se acerca al margen posterior en la especie actual características éstas que indican que son distintas especies. Por todo ello, se propone encuadrar *N. aquitanicus* en el subgénero *Lyrocardium*, por lo que el subgénero actual del Pleistoceno-actualidad del Índico amplía su distribución al Mioceno y Plioceno europeos.

Dollfus & Dautzenberg (1902) comentan que la especie aparece en el Oligoceno, aunque con una forma más pequeña y con las cóstulas posteriores más marcadas, estando citada con el nombre de *N. subdiscors* d'Orbigny; al no disponer de ejemplares del Oligoceno, prefiero considerarlas especies distintas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Aquitania, Burdeos (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Austria; Ambillou, Brigné, Lignières, Renauleua (Cuenca del Loira), Burdeos, Touraine (Francia); Córcega; Piemonte (Italia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Mioceno superior: Saint-Clément, Sceaux, Thorigné (Cuenca del Loira, Francia) (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Plioceno inferior: Anjou (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Albenga, Astigiana, Bordighera, Nizzardo, Piacentino, Rio Torsero, Villalvernia, Zinola (Cuenca Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1899); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno inferior: Archipel; Calabria (Dollfus & Dautzenberg, 1902).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca aparece en arcillas azules y arenas gruesas (Sacco, 1899). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas gruesas.

La especie afín actual *Lyrocardium lyratum* (Sowerby, 1841) habita entre 10-100 m de profundidad en el Océano Índico (Abbott & Dance, 1990).

Género *Laevicardium* Swainson, 1840

(Tipo: *Cardium oblongum* Gmelin, 1791)

Subgénero *Laevicardium* Swainson, 1840

Laevicardium (Laevicardium) oblongum (Gmelin, 1791)

(Lám. 45, fig. 3)

1814 *Cardium oblongum* (Linné). Brocchi, p. 503.

1883 *Cardium oblongum* (Gmelin). Bucquoy, *et al*, p. 303, lám. 49, figs. 1-4.

1899 *Laevicardium oblongum* (Chemnitz). Sacco, p. 52, lám. 9, fig. 5, lám. 11, figs. 46, 47.

1907 *Cardium oblongum* Chemnitz. Almera, p. 224.

1908 *Cardium (Laevicardium) oblongum* (Chemnitz). Cerulli-Irelli, p. 33, lám. 5, figs. 28-31.

1966 *Laevicardium oblongum* (Gmelin *in* Linné). Compagnoni, p. 170.

1969 *Laevicardium (Laevicardium) oblongum* (Gmelin). Cox, *et al in* Moore, p. N589, fig. E87, 2.

1980 *Laevicardium (Laevicardium) oblongum* (Gmelin). Marasti & Raffi, p. 15.

1983 *Laevicardium (Laevicardium) oblongum* (Gmelin). Cuenca Anaya, p. 47.

1990 *Laevicardium oblongum* (Gmelin). Sabelli, *et al*, p. 91, 311.

1992 *Laevicardium oblongum* (Gmelin). Cossignani, *et al*, fig. 330.

1993 *Laevicardium oblongum* (Gmelin). Poppe & Goto, p. 97, lám. 16, fig. 6.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha, otra izquierda y numerosos fragmentos de Padrón, 2 valvas derechas fragmentadas de Velerín, 1 valva izquierda, otra derecha y numerosos fragmentos de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares actuales de la misma especie de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, ovalada, alargada en dirección umbo-paleal, frágil, inequilateral y equivalva. Umbo muy convexo y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 56.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 67.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 8.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 8.00 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior curvados, cortos, que pasan a un margen anterior más corto y arqueado que el posterior, que es rectilíneo. Margen ventral arqueado y amplio.

Superficie de la valva cubierta de numerosas y finísimas cóstulas radiales aplanadas que no dejan espacio intercostal entre ellas.

Interior de la valva liso, reflejándose muy sutilmente la costulación externa, la cual provoca un margen interno dentado con dentículos pequeños, numerosos y muy próximos. Impresiones de los músculos aductores ovaladas siendo la anterior algo mayor que las posterior. Debido al estado de conservación de las valvas no se puede describir ninguna otra característica externa ni interna.

Charnela heterodonta. Charnela de la valva derecha con dos dientes cardinales en posición central; 3a pequeño, en forma de gancho y situándose por encima de él un 3b de mayor talla y también en forma de gancho; entre ellos aparece una foseta triangular y profunda. A cada lado de los dientes aparece un engrosamiento del borde de la lúnula y del escudete respectivamente. Lateral AI triangular, aplanado y mayor que el AIII, el cual se sitúa en el extremo anterior de la charnela, entre los dos dientes laterales hay una foseta triangular y profunda; PI y PIII aproximadamente iguales al AI y AIII, de talla algo menor y situados en el extremo posterior de la charnela, entre ellos se forma una foseta alargada y poco profunda. Charnela de la valva izquierda con un cardinal 2a en forma de gancho,

alargado y orientado hacia el lado posterior; 2b pequeño, en punta y proyectado hacia afuera, entre ellos aparece una foseta triangular; anteriormente al 2a y posteriormente al 2b existe una pequeña foseta poco profunda y alargada. Lateral PII aplanado dorsalmente y terminando en punta, por encima de él existe una foseta en forma de ranura alargada; lateral AII pequeño, apuntado y situado en el extremo anterior de la charnela.

Discusión

L. oblongum es la especie tipo del género y subgénero *Laevicardium* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno de Estepona con formas actuales de la misma especie se comprueba que no existen diferencias, si bien, se observa que las conchas actuales son de mayor talla y grosor; las charnelas y la escultura son idénticas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

*Mioceno: Suiza (Bucquoy, *et al*, 1883).

Plioceno: Rodas (Bucquoy, *et al*, 1883); Maccò di Palo (Roma, Italia) (Compagnoni, 1966).

Plioceno inferior: Albenga, Astigiana, Castell'Arquato, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Brocchi, 1814; Sacco, 1899) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Les Corts, Sans (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1983), Padrón, Guadalmanza, Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle del Inferno, Villa Madana (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Livournais, Calabria, Sicilia (Bucquoy, *et al*, 1883).

Actualidad: Atlántico: Sur de España y Canarias; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

* Marasti & Raffi (1980) dan la cita para el Mioceno como dudosa.

Ecología y paleoecología

En la actualidad vive enterrado en arenas fangosas desde la zona intermareal hasta 250 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). En el Plioceno malacitano se ha encontrado en arenas y conglomerados. En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1908) y en arcillas azules en el Plioceno inferior de Castell'Arquato (Italia) (Brocchi, 1814).

Familia Mactridae Lamarck, 1809

Género *Spisula* Gray, 1837

(Tipo: *Cardium solidum* Linné, 1758)

Subgénero *Spisula* Gray, 1837

Spisula (Spisula) subtruncata (Da Costa, 1778)

(Lám. 45, figs. 10, 11)

1883 *Mactra subtruncata* Da Costa. Bucquoy, *et al*, p. 559, lám. 82, figs. 1-21.

1901 *Spisula subtruncata* (Da Costa). Sacco, p. 25, lám. 6, figs. 3-6.

1907 *Mactra subtruncata* Da Costa. Almera, p. 240.

1909 *Mactra (Spisula) subtruncata* Da Costa. Cerulli-Irelli, p. 140, lám. 14, figs. 21-37.

1909 *Mactra (Spisula) subtruncata* Da Costa. Cossmann & Peyrot, p. 186, lám. 6, figs. 15-17.

1952 *Mactra (Spisula) subtruncata* Da Costa. Lecointre, p. 81.

1974 *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa). Malatesta, p. 109, lám. 9, fig. 2.

1975 *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa). Pavia, p. 116.

1980 *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa). Marasti & Raffi, p. 15.

- 1981 *Spisula (Spisula) subtruncata triangulata* (Renieri in Brocchi). Lauriat-Rage, p. 90, lám. 13, fig. 8.
- 1982 *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa). Andrés Galache, p. 248, lám. 17, figs. 5-8.
- 1984 *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa). González Delgado, *et al*, p. 24.
- 1984 *Spisula subtruncata* (Da Costa). Van Aartsen, *et al*, p. 68.
- 1985 *Spisula subtruncata* (Da Costa). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.
- 1988 *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Spisula subtruncata* (Da Costa). Sabelli, *et al*, p. 91, 313.
- 1992 *Spisula subtruncata* (Da Costa). Cavallo & Repetto, p. 206, fig. 608.
- 1992 *Spisula subtruncata* (Da Costa). Cossignani, *et al*, fig. 333.
- 1993 *Spisula subtruncata* (Da Costa). Poppe & Goto, p. 103, lám. 17, fig. 7.
- 1994 *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa). Ben Moussa, p. 142, lám. 8, figs. 29, 30.

Material recogido y citado

Se dispone de 5 valvas derechas (1 fragmentada) y 3 valvas izquierdas de Velerín de la colección DGEM y 1 valva derecha y otra izquierda de Velerín, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación numerosos ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Nefiach, Ravin Bente Farine (Rosellón, Francia); Baldichieri-Monale, Valle Botto (Asti, Italia); Mas la Brava (Alt Empordà, Girona), Bonares, Camino de la Cruz, Lucena (Valle del Guadalquivir, Huelva); Asilah (Marruecos) y 1 ejemplar actual de Rodas (Grecia) de la colección JM; 1 ejemplar actual de la misma especie de Gava (Barcelona) y numerosos ejemplares de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, triangular, convexa, alargada antero-posteriormente, sólida aunque algo frágil, inequilateral y equivalva. Umbo prominente, muy curvado y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 21.50 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 15.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 7.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 5.80 mm.

Margen anterior más corto y redondeado que el posterior continuando con una curvatura suave hacia el margen ventral que está regularmente arqueado. Margen posterior curvado, más inclinado que el anterior y que se une con un ángulo amplio al ventral. De cada lado del umbo parte un ángulo o carena más fuertemente marcado en el lado anterior que delimita un área aplanada y algo deprimida a cada lado de la valva; esta carena recorre toda la valva desde el umbo hasta el margen ventral.

Ornamentación de la valva consistente en finas líneas concéntricas de crecimiento muy numerosas y poco marcadas que se hacen menos visibles hacia el umbo y en algunos casos hacia los márgenes.

Lúnula grande y bien marcada que ocupa todo el margen anterior, su ornamentación consiste únicamente en líneas de crecimiento. Escudete pequeño que ocupa una área posterior deprimida. Ligamento interno.

Interior de la charnela liso. Las impresiones de los músculos aductores y de la línea paleal no son apreciables. Márgenes internos lisos.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta dos dientes cardinales: 3a delgado y opistoclino, más largo que el central 3b que es recto y engrosado hacia el umbo, a modo de septo separando la foseta del ligamento la cual es triangular-redondeada del condróforo; el 3a delimita al condróforo en su parte superior. Lateral anterior AI laminar, arqueado en su centro y estriado; AIII por encima del AI, más delgado y corto que éste y separado de él por una foseta en forma de ranura. Lateral posterior PI laminar, engrosado hacia su centro, estriado y más largo que el PIII del que se separa por una foseta igual a la anterior. La charnela de la valva izquierda presenta dos cardinales: 2a y 2b. 2b grueso, estriado, ortoclino, engrosado hacia su parte superior y unido dorsalmente al 2a que es laminar, más largo que el anterior y opistoclino; sobre el 2b aparece una foseta en forma de ranura delimitada dorsalmente por el margen de la concha; sobre el 2a existe una foseta triangular, alargada y profunda. Lateral anterior AII laminar, ancho y estriado tanto por su cara inferior como por la superior, sobre él aparece una ranura profunda delimitada por el margen de la valva. Lateral posterior PII más delgado que el anterior y también estriado, separado del margen posterior de la valva por una ranura delgada.

Discusión

Spisula subtruncata pertenece al género *Spisula* Gray, 1837 ya que coincide ampliamente con las características genéricas dadas para la especie tipo *Spisula solida* (Linné, 1758), figurada por Cox, *et al in* Moore (1969).

La especie es en general muy variable, puede ser más o menos convexa, más o menos triangular, de ornamentación bien marcada a inexistente y con una charnela en que los dientes se engrosan con la ontogenia. Estas observaciones son indicadas por autores como Buquoy, *et al* (1883); Sacco (1901); Cerulli-Irelli (1909) y Lauriat-Rage (1981). Lauriat-Rage acepta la subespecie *S. subtruncata triangulata* (Renieri *in* Brocchi, 1814) que considera una subespecie del Neógeno del dominio nórdico europeo y que distingue de la especie pleistocénica y actual por su menor talla y la presencia de estrías concéntricas en toda su superficie, características que otros autores (Bucquoy, *et al*, 1883; Sacco, 1901; Cerulli-Irelli, 1909; Cossmann &

Peyrot, 1913) ya consideraban una variedad de esta especie; cuando se comparan los ejemplares figurados por estos autores con los ejemplares pliocénicos estudiados y la gran variabilidad existente en todos ellos se concluye que sólo existe una especie muy variable.

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno de Málaga con otros del Plioceno de otras localidades no se observan diferencias apreciables, si bien hay que tener en cuenta la variabilidad morfológica de la especie. Respecto a los ejemplares pertenecientes a Lucena (Huelva) se observa que debido al mejor estado de conservación, los dientes laterales superiores de la valva derecha también están estriados.

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno malacitano con ejemplares actuales de la misma especie se observa que estos últimos presentan una concha más gruesa y sólida, dientes de la charnela también de mayor grosor excepto los cardinales posteriores de la valva izquierda que son más delgados. En los ejemplares actuales también se puede observar que la impresión del músculo aductor posterior es alargada y menor que la anterior que es triangular; la línea paleal es delgada, paralela al margen ventral y situada en la mitad inferior de la valva; el seno paleal es corto y poco profundo.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: El Krinza, Zaër Chabet el Ahmer (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Mioceno inferior: Cuenca del Mar del Norte (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno medio: Marruecos; Cuenca del Loira (Malatesta, 1974), Salles, Souars (Cuenca de Aquitania) (Cossmann & Peyrot, 1909) (Francia).

Mioceno superior: Moncucco Torinesi, Montegibbio, Stazzano, Santa Agata (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Orán; Bélgica (Bucquoy, *et al*, 1883); Bolonia, Eporediese, Génova, Modena (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883; Sacco, 1901); Portugal (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Agadir, O. el Arjat, Cap Rhir, Dar bel Hamri, N. d'Arzila, Imi Ouadder, Oued Kharoub (Lecointre, 1952), Asilah (Ben Moussa, 1994) (Marruecos); Crag (Inglaterra) (Bucquoy, *et al*, 1883); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Maine, Oléron, Vendée (Lauriat-Rage, 1981), Nefiach, Ravin Bente Farine (Rosellón) (Bucquoy, *et al*, 1883) (Francia); Baldichieri-Monale, Valle Botto (Asti) (Domènech, com. pers.), Albenga, Astigiana, Bordighera, Bussana, Masserano, Nizzardo, Piacentino, Rio Torsero, Savona Fornaci, Valle Stura di Cuneo, Ventimiglia, Villalvernia, Volpedo (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1901), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Mas la Brava (Alt Empordà, Girona) (Domènech, com. pers.), Autovía de Niebla, Bonares, Camino de la Cruz, Lucena, Moguer, Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Monte Mario (Roma, Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883; Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Noruega; Isla de Man (Reino Unido); Irlanda; Holanda; Suiza; Paesse Bassi (Italia); Rodas (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974); Prat, Villasar (Barcelona) (Almera, 1907).

Pleistoceno inferior: Calabria, Sicilia (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883).

Pleistoceno superior: Tyrrheniense: Dar es Soltan, E. Phare Agadir (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Italia) (Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

Actualidad: Atlántico: Finlandia y sur de Noruega a Senegal (Oeste de África), Canarias; Mediterráneo (Bucquoy, *et al*, 1883; Malatesta, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

La especie habita en la actualidad desde la zona intermareal hasta los 200 m de profundidad en arcillas y arenas (Poppe & Goto, 1993). Se considera en la actualidad una especie eurialina y euriterma, característica en el Mediterráneo de biocenosis de arenas finas bien calibradas de entre 2-20 m de profundidad; en Europa nororiental constituye las facies de *Spisula subtruncata* de arenas fangosas de cerca de 36 m de profundidad. En Marruecos atlántico se cita entre 12-126 m (Malatesta, 1974).

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arenas, conglomerados y arcillas azules (Sacco, 1901; Cavallo & Repetto, 1992); también aparece en arenas en el Valle del Guadalquivir (Huelva) y en Estepona (Málaga); en el Alt Empordà (Girona) aparece en arcillas azules (Domènech, com. pers.); en el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1909); en el mismo período en Marruecos aparece en arenas (Ben Moussa, 1994).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) aparece en arenas conglomeráticas; durante el Tortoniense italiano se encuentra en facies pelíticas profundas y arcillas (Sacco, 1901).

Género *Lutraria* Lamarck, 1799

(Tipo: *Mya lutraria* Linné, 1758)

Subgénero *Lutraria* Lamarck, 1799

Lutraria (Lutraria) lutraria (Linné, 1758)

(Lám. 45, fig. 12)

1814 *Mactra lutraria* (Linné). Brocchi, p. 536.

1882 *Lutraria elliptica* Roissy. Fontannes, p. 24, lám. 2, figs. 1, 2.

1907 *Lutraria elliptica* Roissy. Almera, p. 240.

1909 *Lutraria lutraria* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 142, lám. 15, figs. 1-9.

1952 *Lutraria lutraria* (Linné). Lecointre, p. 81.

1953 *Lutraria lutraria* (Linné). Nicklès, p. 193.

1969 *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné). Cox, *et al* in Moore, p. N604, fig. E97, 5.

1974 *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné). Malatesta, p. 111, lám. 9, fig. 8.

1976 *Lutraria lutraria* (Linné). Tebble, p. 133, fig. 69.

1981 *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné). Lauriat-Rage, p. 91, lám. 14, fig. 1.

1982 *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné). Andrés Galache, p. 252, lám. 17, figs. 9-11.

1986 *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné). Studencka, p. 80, lám. 12, figs. 9, 10.

1990 *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 92, 314.

1993 *Lutraria lutraria* (Linné). Poppe & Goto, p. 100, lám. 17, fig. 3.

Material recogido y citado

Se dispone de un fragmento de valva derecha de Padrón de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de tamaño mediano a grande, ovalada, alargada en dirección antero-posterior, inequilateral, equivalva, sólida, gruesa y poco convexa. Umbo pequeño, curvado, prosogiro y situado en la mitad anterior de la valva.

Sólo se dispone de un fragmento de más de 19.00 mm de diámetro umbo-paleal.

Márgenes dorsales algo cóncavos. Superficie de la valva cubierta por finas líneas concéntricas de crecimiento muy numerosas y juntas, más marcadas a intervalos. No se aprecian lúnula ni escudete.

Interior de la valva liso. Impresión del músculo aductor anterior alaragada. No se observa ninguna otra característica interna.

Charnela heterodonta. La charnela de la valva derecha presenta un condróforo anterior amplio a modo de cuchara, posteriormente al condróforo aparecen 2 dientes cardinales (3a y 3b) delgados, comprimidos antero-posteriormente, el cardinal anterior es opistoclino y el posterior prosoclino, ambos se unen en su parte superior para formar los límites de una foseta triangular amplia y profunda que queda entre ellos. No presenta dientes laterales.

Discusión

L. lutraria es la especie tipo del género y subgénero *Lutraria* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cuando se observan ejemplares de la misma especie figurados por Andrés Galache (1982) se comprueba que los márgenes anterior y posterior de las valvas son redondeados, el margen ventral es arqueado a rectilíneo, la impresión del músculo aductor posterior es redondeada, la línea paleal es paralela al margen ventral y presenta un seno paleal amplio en U profunda, el ligamento es posterior, corto, alargado y estrecho. Según Cox, *et al in* Moore (1969) la valva izquierda

presenta una charnela con dos dientes cardinales: 2a y 2b prominentes, pequeños, divergentes y también soldados dorsalmente.

Lutraria elliptica Roissy es un sinónimo de *L. lutraria*, según se deduce de la comparación con la descripción y la figura ilustrada por Fontannes (1882).

Lutraria magna (Da Costa, 1778) se diferencia de *L. lutraria* por su mayor talla, por ser más rectangular, por tener un margen dorsal posterior cóncavo, margen posterior truncado, el umbo más desplazado hacia el margen anterior, un margen anterior más corto en proporción al posterior que *L. lutraria* y poseer un diámetro umbo-paleal menor en proporción al antero-posterior y un seno paleal más estrecho.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Austria; Hungría; Bordolese, Turín (Italia); Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Rusia septentrional; Suiza; Portugal (Malatesta, 1974).

Plioceno: Cuenca Anglo-Belga-Holandesa; Portugal (Malatesta, 1974); Calabria (Italia) (Brocchi, 1814).

Plioceno inferior: Crag de Inglaterra; Anvers; Bollène, Drôme, Visales-Bordeaus (Vaucluse), Millas (Cuencas del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Basse-Loire, Vendée (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Asti, Castell'Arquato (Italia) (Fontannes, 1882); Empordà (Girona) (Almera, 1907), Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982); Padrón (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina, Valle dell'Inferno, Villa Madama (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Cuenca Anglo-Belga-Holandesa (Malatesta, 1974). Tyrrheniense: Agadir (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Isla Lofoten, Noruega, Mar Báltico a Senegal y Guinea y costa sur de África; Mediterráneo (Nicklès, 1953; Malatesta, 1974; Tebble, 1976; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1992).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se encuentra desde pocos hasta 92 m de profundidad en arenas, fangos y gravas (Tebble, 1976). Desde la zona intermareal a 100 m de profundidad enterrada unos 35 cm en arenas, fangos y gravas (Poppe & Goto, 1993). Malatesta (1974) indica que es eurihalina, euriterma, endobionte, encontrándose en el Mediterráneo de 0-55 m; en Inglaterra está citada alrededor de los 90 m.

En el Plioceno inferior de las Cuencas del Rodano y Rosellón (Francia) se encuentra en facies de *Cerithium vulgatum* (Vaucluses) y en arcillas azules (Millas). En el Plioceno inferior de Italia aparece en arenas gruesas (Asti) y arcillas (Castell'Arquato) (Fontannes, 1882). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1909); en el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas.

Familia Mesodesmatidae Gray, 1839

Género *Ervilia* Turton, 1822

(Tipo: *Mya nitens* Montagu, 1806)

Ervilia castanea (Montagu, 1803)

(Lám. 46, figs. 1-7)

1898 *Ervilia pusilla* (Philippi). Almera & Bofill, p.

- 1899 *Ervilia castanea* (Montagu) var. *pusilla* (Philippi). Sacco, p. 21, lám. 5, figs. 18, 19.
- 1907 *Ervilia pusilla* (Philippi). Almera, p. 244.
- 1909 *Ervilia castanea* (Montagu). Cerulli-Irelli, p. 138, lám. 14, figs. 12, 13.
- 1909 *Ervilia pusilla* (Philippi). Cerulli-Irelli, p. 137, lám. 14, figs. 6-11.
- 1909 *Ervilia pusilla* (Philippi). Cossmann & Peyrot, p. 209, lám. 6, figs. 30-32.
- 1945 *Ervilia pusilla* (Philippi). Glibert, p. 193, lám. 3, fig. 4.
- 1971 *Ervilia castanea* (Montagu). Montero Agüera, p. 178, fig. 132.
- 1974 *Ervilia castanea* (Montagu). Parenzan, p. 353, lám. 62, fig. 321.
- 1974 *Ervilia nitens* (Laskey). Parenzan, p. 353, lám. 62, fig. 322.
- 1980 *Ervilia castanea* (Montagu). Marasti & Raffi, p. 16.
- 1981 *Ervilia pusilla* (Philippi). Calcara, *et al*, lám. 3, fig. 7.
- 1983 *Ervilia castanea pusilla* (Philippi). Cuenca Anaya, p. 43.
- 1984 *Ervilia pusilla* (Philippi). Janssen, p. 86, lám. 32, figs. 4, 5.
- 1984 *Ervilia castanea* (Montagu). Van Aartsen, *et al*, p. 69.
- 1985 *Ervilia pusilla* (Philippi). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.
- 1986 *Ervilia pusilla* (Philippi). Studencka, p. 82, lám. 13, figs. 11, 13.
- 1990 *Ervilia castanea* (Montagu). Sabelli, *et al*, p. 92, 315.
- 1993 *Ervilia castanea* (Montagu). Poppe & Goto, p. 117, lám. 20, fig. 15.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas y 3 valvas izquierdas de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha pequeña, triangular-ovalada, alargada antero-posteriormente, inequilateral, equivalva y poco convexa. Umbo opistogiro, casi ortogiro, pequeño, prominente, situado aproximadamente en la mitad de la valva, puntiagudo y muy curvado (en los juveniles está poco curvado).

Diámetro antero-posterior máx. medido: 7.05 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 4.65 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.70 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 1.70 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior rectilíneos, inclinados y ligeramente convexos. Márgen anterior curvado y más corto que el posterior que también es curvado. Margen ventral amplio y regularmente arqueado.

Ornamentación de la valva consistente en numerosas líneas concéntricas de crecimiento más marcadas hacia el margen ventral y en los ejemplares de mayor talla.

Interior de la concha liso. Impresión del músculo aductor anterior, cuadrangular y mayor que la posterior que es circular; junto a la impresión muscular posterior existe una segunda impresión muscular circular y más pequeña. Línea paleal paralela al margen ventral y gruesa. Seno paleal pequeño y poco marcado. Márgenes internos lisos.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal anterior 3a triangular, engrosado en su extremo y en forma de gancho; lateral posterior situado bajo el umbo y que se arquea bordeando una pequeña foseta circular y ensanchándose hacia su extremo; sobre el lateral se sitúa una foseta en forma de ranura delimitada dorsalmente por el borde de la concha; posteriormente al diente cardinal aparece un condróforo. La charnela de la valva izquierda presenta 2 cardinales (2a y 2b) anteriores al condróforo, delgados y agudos, ambos prosoclinos; lateral posterior (PII) delgado, alargado y situado bajo el umbo.

Discusión

Existe una gran confusión sobre los sinónimos de la especie *E. castanea*. Cuando se estudia el material encontrado en el Plioceno de Málaga se observa que aparecen ejemplares tanto de la forma *pusilla* (Philippi, 1836) como de la forma *castanea* (Montagu, 1803), en concreto la f. *pusilla* presenta valvas más triangulares, menos convexas, más equilaterales y de umbo puntiagudo, con una charnela en la que el diente lateral posterior deja una foseta menos profunda que la f. *castanea* donde este diente se une más claramente al condróforo en su extremo dorsal, presentando además un umbo más curvado y menos puntiagudo, es más inequilateral y ovalada y de mayor talla; en algunos casos la f. *castanea* presenta finas estrías radiales en la superficie del lado anterior de la valva. Sin embargo, existen numerosas formas intermedias entre ambas, lo que junto con la presencia de una charnela más débil de dientes poco marcados o diferenciados en la *pusilla* lleva a pensar que ésta es la denominación dada para ejemplares juveniles de *castanea*. Todo esto ya es comentado por Cerulli-Irelli (1909) que indica que las formas de la variedad *brevis* Cerulli-Irelli, 1909 son más similares a los ejemplares de la forma *castanea* de menor talla, encontrando las mismas diferencias que he señalado anteriormente.

E. nitens (Laskey, 1801) no es un sinónimo de *E. castanea* como indican autores tales como Prenzan (1974) y Sabelli, *et al* (1990), ya que existen claras diferencias entre ellas, sobre todo en la forma y disposición de los dientes en la charnela así como en su forma más equilateral (Cox, *et al in* Moore, 1969; Cavallo & Repetto, 1992). La figura de *E. nitens* de Parenzan (1974) es en realidad un ejemplar de *E. castanea* f. *pusilla*.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Dinamarca (Janssen, 1984); Bélgica (Glibert, 1941).

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cabanac, Noaillan, Saint-Morillon (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909). Burdigaliense: Dax, Léognan, Pont-Pourquey, Saucats (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Salles, Sallespisse, Salies-de-Béarn, Souars (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909). Serravaliense: Albugnano (Cuenca de Piemonte-Liguria, Italia) (Sacco, 1899).

Mioceno superior: Tortonense: Saint-Jean-de-Marsacq (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Plioceno inferior: Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera & Bofill, 1898; Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1983), Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Gallipoli (Lecce) (Calcara, *et al*, 1981).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Italia) (Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

Actualidad: Atlántico: Sureste de las Islas Británicas a Azores, Madeira y Canarias; Mediterráneo y Mar Negro (Parenzan, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1992)

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita entre 30-100 m de profundidad, si bien, se ha recolectado a 1800 m (Poppe & Goto, 1992).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelítico-conglomeráticas, arenas y conglomerados y en el Serravaliense de la misma cuenca en facies pelítico-conglomeráticas (Sacco, 1899).

En el Plioceno inferior del Baix Llobregat (Barcelona) ha sido citada en arcillas azules y bancos de calizas amarillentas (Almera & Bofill, 1898). En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas gruesas. En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1909).

Familia Cultellidae Davies, 1935

Género *Ensis* Schumacher, 1817

(Tipo: *Solen ensis* Linné, 1758)

Ensis ensis (Linné, 1758)

(Lám. 47, figs. 1-4)

1814 *Solen ensis* Linné. Brocchi, p. 497.

1883 *Ensis ensis* (Linné). Bucquoy, *et al*, p. 501, lám. 73, figs. 1-5.

1899 *Ensis ensis* (Linné). Sacco, p. 18, lám. 4, figs. 21-23.

1907 *Solen ensis* Linné. Almera, p. 245.

1909 *Ensis ensis* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 135, lám. 13, figs. 44, 45.

1952 *Ensis ensis* (Linné). Lecointre, p. 86.

1969 *Ensis ensis* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N611, fig. E103, 6.

1975 *Ensis ensis* (Linné). Pavia, p. 116.

1976 *Ensis ensis* (Linné). Brambilla, p. 114, lám. 29, fig. 2.

1980 *Ensis ensis* (Linné). Marasti & Raffi, p. 16.

1981 *Ensis ensis* (Linné). Lauriat-Rage, p. 92, lám. 14, figs. 2, 3.

1986 *Ensis ensis* (Linné). Studencka, p. 83, lám. 12, fig. 11.

1990? *Ensis ensis* (Linné). Janssen, *et al*, p. 103, lám. 63, fig. 150.

1990 *Ensis ensis* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 92, 315.

1992 *Ensis ensis* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 210, fig. 625.

1992 *Ensis ensis* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 335.

1993 *Ensis ensis* (Linné). Poppe & Goto, p. 106, lám. 18, fig. 8.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 fragmento de valva derecha y 2 fragmentos de valva izquierda de Velerín de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 3 ejemplares actuales de las costas de Málaga de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, alargada antero-posteriormente, más ancha que alta, poco convexa, rectangular, inequilateral, aproximadamente equivalva y frágil. El umbo es observable en los ejemplares que se dispone.

Diámetro antero-posterior máx. medido: -; diámetro umbo-paleal máx. medido: 15.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: -; diámetro umbo-paleal mín. medido: 9.00 mm.

Márgenes dorsales rectilíneos, algo cóncavos, el posterior mayor que el anterior. Margen anterior redondeado que se une formando un ángulo recto con el dorsal y una amplia curvatura con el ventral; margen posterior igual al margen anterior. Margen ventral rectilíneo, algo cóncavo.

Superficie externa de la valva lisa; al binocular se observan unas finas estrías de crecimiento longitudinales y dispuestas a intervalos irregulares.

Ligamento externo, alargado y estrecho que se encuentra situado en un escudete estrecho, triangular que se abre en abanico a lo largo de su recorrido; la ornamentación consiste en estrías de crecimiento.

Impresión del músculo aductor anterior situada bajo el diente cardinale, alargada, estrecha, muy marcada; de ella parte la línea paleal que recorre todo el margen anterior de la valva. No es posible observar la impresión del músculo aductor posterior.

Charnela heterodonta y situada en el lado anterior de la valva. La charnela de la valva derecha presenta dos dientes, un cardinal anterior ortoclino, alargado, delgado y situado en una concavidad que queda bajo la charnela; un lateral posterior que recorre la charnela longitudinalmente, es alargado, laminar, comprimido umbo-palealmente y se encuentra unido al diente cardinal anterior por su parte más dorsal. De la charnela de la valva izquierda sólo es posible observar un diente lateral posterior laminar, alargado, más grueso que el de la valva derecha que junto con el borde del ligamento forma una ranura delgada para la inserción del diente de la otra valva.

Discusión

Una especie afín a *Ensis ensis* es *Solen marginatus* Pulteney, 1799 del que se diferencia por poseer este último márgenes dorsal y ventral más rectos, el margen anterior está unido al dorsal formando una curvatura amplia y además, el margen anterior de *Solen* es más recto. Estas características, fundamentalmente margen anterior recto y valva más rectangular son también las que diferencian el género *Solen* Linné, 1758 de *Ensis* Schumacher, 1817, según se deduce de la comparación con los ejemplares figurados y descritos por Cox, *et al in* Moore (1969), Brambilla (1976), Cavallo & Repetto (1992) y Poppe & Goto (1993).

Cuando se comparan los ejemplares de *E. ensis* encontrados en el Plioceno de Estepona con los figurados como *Phaxas pellucidus* (Pennant, 1777) figurados por Cavallo & Repetto (1992) para el Plioceno inferior de Italia y los ejemplares

actuales de la misma especie figurados por Poppe & Goto (1993) se observa que el margen anterior de esta especie es mucho más redondeado y menos corto que el de los ejemplares malacitanos; por otro lado, *P. pellucidus* es más ovalado y menos curvado que *E. ensis*.

Cuando se compara con ejemplares actuales de la misma especie se comprueba

Studencka (1986) cita a *Ensis ensis* en el Mioceno medio de Polonia, siendo ésta la única cita encontrada para el Mioceno de esta especie, no comentando nada al respecto y la figura que ilustra podría corresponder a esta especie a pesar de ser un ejemplar con las valvas unidas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Navodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Plioceno inferior: O. Arjat (Marruecos) (Lecointre, 1952); Inglaterra; Basse-Loire, Cotentin (Lauriat-Rage, 1981), Rosellón (Francia); Módena, Parmesan (Bucquoy, *et al*, 1883), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Astigiana, Piacentino, Vogherese (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Brocchi, 1814; Sacco, 1899) (Italia); Empordá (Girona) (Almera, 1907), Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Malagrotta (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Inglaterra; Irlanda; Escocia (Bucquoy, *et al*, 1883); Holanda (Janssen, *et al*, 1990); Villavernia (Italia) (Brambilla, 1976).

Pleistoceno inferior: Calabria, Sicilia (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883).

Actualidad: Atlántico: Noruega a Marruecos, costa oriental de América boreal; Mediterráneo (Bucquoy, *et al*, 1883; Brambilla, 1976; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad vive enterrada en arenas finas desde la zona intermareal hasta los 80 m de profundidad (Brambilla, 1976; Poppe & Goto, 1993).

En el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) aparece en arenas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) y en Estepona (Málaga) aparece en arenas gruesas. En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1909).

Familia Tellinidae Blainville, 1814

Género *Tellina* Linné, 1758

(Tipo: *Tellina radiata* Children, 1823)

Subgénero *Laciolina* Iredale, 1937

(Tipo: *Tellina quoyi* Sowerby *in* Reeve, 1868)

Tellina (Laciolina) incarnata Linné, 1758

(Lám. 47, figs. 5, 6)

1907 *Tellina incarnata* Linné. Almera, p. 243.

1968 *Tellina (Tellina) incarnata* Linné. Pelosio, p. 174, lám. 47, figs. 18, 19.

1969 *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné. Cox, *et al in* Moore, p. N615, fig. E104, 10.

1980 *Tellina (Fabulina) incarnata* Linné. Marasti & Raffi, p. 16.

1982 *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné. Andrés Galache, p. 264, lám. 14, figs. 7, 8.

1983 *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné. Aimone & Ferrero Mortara, p. 322, lám. 2, fig. 5.

1984 *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné. González Delgado, *et al*, p. 24.

1984 *Tellina incarnata* Linné. Van Aartsen, *et al*, p. 70.

1988 *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné. Castaño, *et al*, p. 180.

1990 *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné. Sabelli, *et al*, p. 93, 317.

1992 *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné. Cossignani, *et al*, fig. 341.

1993 *Tellina incarnata* Linné. Poppe & Goto, p. 111, lám. 19, fig. 11.

Material recogido y citado

Se dispone de un fragmento de valva derecha de Padrón y 3 valvas derechas fragmentadas, 3 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha pequeña a mediana, delgada, frágil, poco convexa, inequilateral y equivalva, de contorno triangular, alargada antero-posteriormente. Umbo pequeño, prominente, que sobrepasa el margen dorsal, ligeramente prosogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 24.90 mm; diámetro umbo-paleal medido: 18.30 mm.

Márgenes dorsales inclinados, en anterior rectilíneo a ligeramente convexo; el posterior recto. El margen dorsal anterior es de aproximadamente igual longitud al posterior y se arquea suavemente con un ángulo muy abierto para pasar al margen anterior, que es amplio, redondeado y más ancho que el posterior. El margen dorsal posterior es rectilíneo e inclinado, formando un ángulo casi recto al pasar al margen posterior que es truncado y muy corto, siendo el límite de un área triangular delimitada por el margen dorsal posterior y una inflexión que parte del lado posterior del umbo. Margen ventral arqueado y más recto hacia el lado posterior.

Superficie de la valva cubierta por delgadas lamelas concéntricas regularmente distribuidas, que coinciden con las líneas de crecimiento; en el área

posterior las lamelas se hacen más marcadas dándole al margen dorsal posterior un aspecto de sierra.

No se aprecia lúnula, a excepción de un área delgada que coincide con el borde dorsal anterior, donde la escultura está obsoleta. El escudete se reduce al área ligamentaria. Ligamento estrecho y alargado.

Interior de la valva liso y brillante. Impresiones musculares: la anterior cuadrangular, la posterior redondeada y menor que la anterior. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal amplio y posterior; los márgenes del seno paleal son irregulares y acaban en el músculo posterior. Márgenes internos lisos.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un 1a pequeño, de base triangular, proyectado hacia fuera; 3b bífido, grande, triangular, separado del margen de la valva por una hendidura profunda y engrosado hacia su extremo paleal; entre los dos dientes cardinales existe una foseta cardinal estrecha y profunda. Al delgado, cilíndrico, engrosado en su extremo y separado del margen dorsal por una ranura delgada, por debajo del AI existe una plataforma plana y delgada que une al diente con el margen ventral de la ranura. Los laterales posteriores se sitúan en el extremo más posterior de la charnela, son cortos; PI delgado, triangular, con el vértice proyectado hacia fuera y separado del PIII por una ranura en forma de ojal; PIII tan largo como el PI y filiforme. La valva izquierda presenta una amplia foseta triangular central, anteriormente a ella aparece un 2a pequeño, triangular, algo más engrosado en su extremo ventral y bífido; 2b pequeño, triangular, menor que el 2a y de superficie cortante; anteriormente al 2a existe una amplia y alargada foseta triangular que lo separa del margen dorsal anterior de la valva. AII pequeño, abultado, situado en una inflexión del margen dorsal. PII pequeño y redondeado.

Discusión

Marasti & Raffi (1980) incluyen *T. incarnata* en el subgénero *Fabulina* Gray, 1851, dicho subgénero se diferencia de *Laciolina* por ser más ovalada, presentar

escultura oblicua en la valva derecha, charnela con un único diente lateral, Al muy próximo al cardinal, características que no corresponden a la especie en discusión, que sí coincide ampliamente con las características del subgénero *Laciolina* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Cossato, Candelo (Biellese) (Aimone & Ferrero Mortara, 1983), Tabiano Bagni (Parma) (Italia) (Pelosio, 1968); Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Padrón, Velerín (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Prat, Vilassar (Barcelona) (Almera, 1907).

Actualidad: Atlántico: Islas Británicas al Sur de España y Portugal, Azores, Canarias; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Según Castaño, *et al* (1988) *T. incarnata* es una especie que habita fondos arenosos y detríticos de la zona infralitoral a circalitoral, es infaunal, sedimentívora y componente de biocenosis de arenas finas bien calibradas. En la actualidad se encuentra en fondos de fangos, arenas y gravas desde la zona intermareal hasta los 85 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

En los depósitos pliocenos de Estepona aparece en arenas gruesas.

Subgénero *Moerella* Fischer, 1887

(Tipo: *Tellina donacina* Linné, 1758)

Tellina (Moerella) donacina Linné, 1758

(Lám. 47, figs. 7, 8)

- 1850 *Tellina donacina* Linné. Wood, p. 233, lám. 22, fig. 5.
- 1850 *Tellina donacilla* Wood. Wood, p. 234, lám. 22, fig. 6.
- 1882 *Tellina donacina* Linné. Fontannes, p. 35, lám. 2, figs. 8,9.
- 1883 *Tellina donacina* Linné. Bucquoy, *et al*, p. 648, lám. 91, figs. 13-19.
- 1901 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Sacco, p. 105, lám. 22, figs. 24-31.
- 1907 *Tellina donacina* Linné. Almera, p. 241.
- 1909 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Cerulli-Irelli, p. 168, lám. 20, figs. 5-10.
- 1909 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Cossmann & Peyrot, p. 230, lám. 8, figs. 13-18.
- 1952 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Lecointre, p. 84.
- 1969 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Cox, *et al in* Moore, p. N618, fig. E107, 7.
- 1975 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Pavia, p. 116.
- 1980 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Marasti & Raffi, p. 16.
- 1981 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Lauriat-Rage, p. 93, lám. 14, fig. 5.
- 1982 *Angulus (Moerella) donacinus* Linné. Cuenca Anaya, p. 123.
- 1983 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Domènech, p. 214, lám. 14, figs. 3, 4, 9, 10.
- 1984 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Domènech, p. 11.
- 1984 *Angulus (Moerella) donacinus* Linné. Janssen, p. 88, lám. 33, fig. 2.
- 1984 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Martinell & Domènech, p. 13, lám. 4, figs. 8, 9.
- 1986 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Studencka, p. 84, lám. 13, figs. 3, 5.
- 1990 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Sabelli, *et al*, p. 93, 317.
- 1992 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Cavallo & Repetto, p. 210, fig. 629.
- 1992 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Cossignani, *et al*, fig. 342.
- 1993 *Tellina donacina* Linné. Poppe & Goto, p. 110, lám. 19, fig. 9.
- 1994 *Tellina (Moerella) donacina* Linné. Ben Moussa, p. 148, lám. 9, figs. 4, 5.

Material recogido y citado

Se dispone de 44 valvas derechas (8 fragmentadas) y 59 valvas izquierdas (16 fragmentadas) de Velerín, 45 valvas derechas (12 fragmentadas) y 41 valvas izquierdas (8 fragmentadas) de Padrón y 10 valvas derechas (3 fragmentadas) y 7 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, equivalva, inequilateral, delgada, frágil, de contorno ovalado-triangular, alargada en sentido antero-posterior y poco convexa. Umbo pequeño, poco prominente, situado en la mitad posterior de la valva y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 17.95 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 15.60 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.80 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.10 mm.

El borde dorsal anterior es casi recto, algo convexo; el posterior es rectilíneo, ligeramente curvado y menor que el anterior. El margen anterior es redondeado y el posterior rectilíneo a algo curvado, pasando ambos al margen ventral con un ángulo pronunciado; el ventral es ampliamente curvado, más redondeado hacia el margen anterior y casi recto hacia el posterior donde forma una inflexión o concavidad. Del lado posterior del umbo surge una inflexión o carena que forma un área posterior más deprimida; esta inflexión apenas surge del umbo se bifurca en dos llegando al margen ventral donde forma un ángulo pronunciado.

La ornamentación de la valva consiste en líneas concéntricas de crecimiento muy numerosas que a intervalos pueden ser más pronunciadas.

Lúnula ovalada, alargada y estrecha, apenas marcada y que ocupa la mitad del margen dorsal. En la parte posterior al umbo aparece un escudete excavado, muy pronunciado, alargado y estrecho, en cuyo centro se dispone el ligamento externo.

Interior de la valva liso y brillante. Impresión del músculo aductor ovalada y mayor que la posterior que es redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral. Márgenes internos lisos.

Charnela heterodonta, muy reducida. La valva derecha presenta dos dientes cardinales triangulares (3a, 3b), el anterior mayor que el posterior; el 3a es opistoclino y el 3b prosoclino; entre ellos aparece una foseta amplia. Posterior PI pequeño, laminar y coincidiendo con el final del ligamento; sobre él existe una foseta alargada para la inserción del PII. All prácticamente obsoleto. La valva izquierda presenta un cardinal 2 muy desarrollado, triangular, bífido y en posición ortoclina y un 4b prosoclino, muy reducido, lameliforme, situado bajo el ligamento. A cada lado del cardinal 2 aparece una foseta triangular de aproximadamente igual tamaño. Lateral posterior PII poco marcado, delgado, corto y situado al final del escudete. No presenta dientes laterales anteriores. El ligamento provoca que el escudete forme un reborde arqueado y cóncavo internamente.

Discusión

La especie presenta una gran variabilidad en su contorno, siendo más o menos alargada y más alta en proporción a su talla; generalmente la variabilidad se debe al estado de crecimiento del ejemplar, siendo las de mayor talla más redondeadas y de mayor diámetro umbo-paleal en proporción a la antero-posterior y presentando caracteres más marcados.

La característica observable en las valvas izquierdas de los ejemplares de *T. donacina* que más claramente las separa de ejemplares de otras especies presentes en el Plioceno de Málaga es la presencia de un reborde interno arqueado y cóncavo del escudete.

T. donacilla Wood, 1850 es un sinónimo de *T. donacina* según se deduce al comparar la figura ilustrada por Wood (1850) para el tipo de la especie y la descripción de la misma.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Holanda (Janssen, 1984); Suiza; Austria; Hungría; Rusia; Cuenca del Loira (Francia); Portugal; Azores (Bucquoy, *et al*, 1883; Domènech, 1983).

Mioceno inferior: Aquitaniense: Cabanac, Le Thil, Mérignac, Saint-Avit, Saint-Morillon, Saucats, Villandraut (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909). Burdigaliense: Caupian, Cestas, Dax, Léognan, Le Peloua, Mandillot, Mérignac, Pont-pourquey, Saint-Médard-en-Jalle, Saint Paul, Saucats (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Cuenca de Viena (Austria); Baudignan, Clermont, Orthez, Parlebosc, Salies-de-Béarn, Saucats, Salles, Sallespises (Cuenca de Aquitania), Touraine (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno superior: Tortonense: Saubrigues (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909); Colli Tortoniesi-vogheresi, Montegibbio, S. Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901). Messiniense: Tetti Borelli Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Israel; Marruecos; Bélgica (Domènech, 1983); Alpes Marítimos (Francia); Corinto, Rodas (Grecia); Bolonia, Ischia, Reggio (Bucquoy, *et al*, 1883), Bene-Vagienna, Bordighera, Bussana, Genova, Nizzardo, Rocca debaldi, Taino presso Angera, Val Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1901) (Italia).

Plioceno inferior: Artaj, Dar bel Hamri, El Ksar (Lecointre, 1952), Tetuán (Ben Moussa, 1994) (Marruecos); Sutton (Coralline Crag, Inglaterra) (Wood, 1850; Bucquoy, *et al*, 1883); Cannes (Cossmann & Peyrot, 1909), Millas, Rasteau (Vauvluse) (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882; Bucquoy, *et al*, 1883; Domènech, 1983); Anjou, Loira, Maine, Oléron, Vendée (Lauriat-Rage, 1981)

(Francia); Albenga, Astigiana, Masserano, Piacentino, Rio Torsero, Villalvernia, Zinola (Sacco, 1901), Monte Roero (Alba) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); Feixa Torta, Mas La Brava, Mas Siurana, Siurana, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984); Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Les Corts, Sans, Sant Martin (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), Padrón, Velerín y Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Inglaterra; Holanda; Calabria, Sicilia (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883).

Actualidad: Atlántico: Mar del Norte al Sur de Angola, Madeira, Azores; Mediterráneo (Wood, 1850; Domènech, 1983; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad es una especie de hábito alimentario detritívoro, vive enterrada en el fango a poca profundidad; es una especie característica de biocenosis de fondos costeros detríticos (Domènech, 1983). Poppe & Goto (1993) indican que habita fondos de arenas, fangos y gravas desde la zona intermareal hasta 200 m de profundidad; en la literatura está citada a 823 m.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados; en el Messiniense en arenas; en el Tortoniense en arcillas, conglomerados y facies pelíticas profundas; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1901).

En el Plioceno inferior de Francia (Cuenca del Ródano y Rosellón) se encuentra en facies de *Cerithium vulgatum* y en arcillas azules (Fontannes, 1882). En el Plioceno inferior de Alba (Italia) se encuentra en arenas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); en el de Estepona aparece en arenas gruesas. En el Pleistoceno de Holanda también está citada en arenas (Bucquoy, *et al*, 1883). En el Plioceno inferior de Marruecos se encuentra en arenas y arcillas azules (Ben Moussa, 1994).

Subgénero *Oudardia* Monterosato, 1884

(Tipo: *Tellina compressa* Brocchi, 1814)

Tellina (Oudardia) compressa Brocchi, 1814

(Lám. 47, figs. 9-11)

1814 *Tellina compressa* Brocchi. Brocchi, p. 513, lám. 12, fig. 7.

1882 *Tellina compressa* Brocchi. Fontannes, p. 36, lám. 2, fig. 10.

1907 *Tellina compressa* Brocchi. Almera, p. 241, 242.

1909 *Oudardia compressa* (Brocchi). Cossmann & Peirot, p. 264, lám. 10, figs. 21-25.

1993 *Tellina compressa* Brocchi. Poppe & Goto, p. 110, lám. 19, fig. 8.

1901 *Oudardia compressa* (Brocchi). Sacco, p. 111, lám. 23, figs. 14-21.

1904 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Dollfus, *et al*, lám. 8, figs. 7, 8.

1909 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Cerulli-Irelli, p. 173, lám. 20, figs. 27-29.

1952 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Lecointre, p. 85.

1969 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Cox, *et al in* Moore, p. N619, fig. E107, 4.

1975 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Pavia, p. 116.

1980 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Marasti & Raffi, p. 16.

1982 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Andrés Galache, p. 267, lám. 14, figs. 9-11.

1982 *Angulus (Oudardia) compressa* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 122.

1983 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Domènech, p. 220, lám. 15, figs. 4-6.

1984 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Domènech, p. 11.

- 1984 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. González Delgado, *et al*, p. 25.
- 1986 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Studencka, p. 84, lám. 13, figs. 3, 5.
- 1988 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Sabelli, *et al*, p. 93, 317.
- 1992 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Cavallo & Repetto, p. 210, fig. 630.
- 1994 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Ben Moussa, p. 149, lám. 9, figs. 6, 7.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha y 2 valvas izquierdas de Velerín y 1 valva derecha fragmentada de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 44 valvas derechas y 59 valvas izquierdas de Velerín, 45 valvas derechas y 41 valvas izquierdas de Padrón y 10 valvas derechas y 7 valvas izquierdas de Guadalmansa, de *Tellina (Moerella) donacina* Linné, 1758 del Plioceno inferior de Estepona, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, ovalada, alargada antero-posteriormente, poco convexa, frágil, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 19.60 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 11.15 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 18.35 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 10.20 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo, ligeramente convexo e inclinado, que cambia a un margen anterior arqueado, formando un ángulo amplio. Margen dorsal posterior más corto que el anterior, también rectilíneo, el cual forma un ángulo pronunciado al unirse al margen posterior; éste es corto y recto. Margen ventral también recto. Del lado posterior del umbo surge una carena posterior, la cual recorre toda la valva desde el umbo hasta el margen ventral.

La ornamentación de las valvas está formada por finas líneas concéntricas de crecimiento oblicuas, muy numerosas, más marcadas a intervalos.

Lúnula delgada, alargada, ligeramente deprimida, que ocupa $\frac{3}{4}$ de la longitud del margen dorsal anterior. Ligamento externo, elevado sobre el borde de la valva, situado en un escudete estrecho y alargado.

La superficie interna de la valva es lisa, presenta una carena o cóstula interna anterior, ancha, que recorre la valva desde el umbo a la línea paleal. Impresión del músculo aductor anterior redondeada, mayor que la posterior que es alargada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal grande y profundo.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a opistoclino, bífido, más ancho en su base que en el ápice; 3b prosoclino, pequeño, triangular y alargado en dirección umbo-paleal; entre los cardinales aparece una foseta triangular, amplia y poco marcada. PI pequeño, situado al final del ligamento, sobre él existe un área deprimida para la inserción del PII; AI alargado y muy saliente, en forma de cuchara, que ocupa $\frac{1}{4}$ de la longitud del margen dorsal anterior de la valva. La charnela de la valva izquierda un cardinal 2 bífido, ortoclino, triangular y pequeño; 4b opistoclino, triangular y en forma de lamela delgada. Entre los dos dientes cardinales y sobre el cardianl 2, aparecen focetas triangulares muy abiertas. Lateral PII pequeño, delgado, alargado y arqueado.

Discusión

Cuenca Anaya (1982) utiliza para esta especie el género *Angulus* Megerle von Mühlfeld, 1811. *Angulus* (tipo: *Tellina lanceolata* Gmelin, 1791) es un subgénero de *Tellina*, distinto de *Oudardia* en ser de mayor tamaño, más alargada, poseer una charnela con un AI fuerte, junto al cardinal y cardinales pequeños; además, es un los representantes de este subgénero son especies actuales del Pacífico (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Esta especie presenta una forma muy constante, así como su ornamentación externa, aunque puede presentar alguna diferencia de ornamentación entre la valva derecha e izquierda, dándose el caracter de estrias transversales subparalelas especialmente en la valva dercha, mientras que la izquierda tiende a presentar estrias oblicuas en la parte posterior (Sacco, 1901). Esta especie no presenta dificultades de identificación por la presencia de la cóstula interna que la caracteriza (Domènech, 1983).

De la especie del mismo género *T. donacina* Linné se diferencia por su cóstula interna y con una escultura externa con finas líneas oblicuas, caracteres que por otro lado, diferencian los subgéneros *Moerella* y *Oudardia* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Alemania; Austria; Hungría (Domènech, 1983).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Orthez, Salles (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cosmann & Peyrot, 1909).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901); Adiça, Cacella, Margueira, Mutella, Rego, Xabregas (Portugal) (Dollfus, *et al*, 1904).

Plioceno: Israel; Marruecos; Bélgica; Austria; Hungría; Alemania; Sicilia (Domènech, 1983), Bussana, Genova, Val Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Arjat, Asilah, Boudinar, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1993); Banyuls (Cuenca del Ródano y Rosellón, Francia) (Fontannes, 1882); Astigiana, Masserano, Piacentino, Zinola (Sacco, 1901), Valle Andona (Brocchi, 1814), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Feixa Torta, Mas La Brava, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Autivia de Niebla, Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Andrés Galache, 1982; González Delgado, et al, 1984; Castaño, *et al*, 1988),

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Italia (Domènech, 1983).

Actualidad: Atlántico: Gibraltar al sur de Angola; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita en fondos de arenas y fangos entre 16 y 200 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Castaño, *et al* (1988) indican que es una especie de fondos detríticos y arenosos, infaunal y sedimentívora. Para otros autores (Brambilla, 1976; Domènech, 1983) es una especie de zonas coralinas, que habita a unos 110 m de profundidad, encontrándose profundamente enterrada en el sedimento.

En el Tortoniense de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arcillas; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1901); en Alba (Italia) en arenas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); en el de Banyuls (Francia) en arcillas azules (Fontannes, 1882); en el de Marruecos (Ben Moussa, 1994), Huelva (Valle de Guadalquivir) (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y Estepona también aparece en arenas gruesas.

En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1909). En el Plioceno inferior de Estepona también aparece en arenas gruesas.

Subgénero *Oudardia* Monterosato, 1884

(Tipo: *Tellina compressa* Brocchi, 1814)

Tellina (Oudardia) compressa Brocchi, 1814

(Lám. 47, figs. 9-11)

1814 *Tellina compressa* Brocchi. Brocchi, p. 513, lám. 12, fig. 7.

1882 *Tellina compressa* Brocchi. Fontannes, p. 36, lám. 2, fig. 10.

1907 *Tellina compressa* Brocchi. Almera, p. 241, 242.

1909 *Oudardia compressa* (Brocchi). Cossmann & Peirot, p. 264, lám. 10, figs. 21-25.

1993 *Tellina compressa* Brocchi. Poppe & Goto, p. 110, lám. 19, fig. 8.

1901 *Oudardia compressa* (Brocchi). Sacco, p. 111, lám. 23, figs. 14-21.

1904 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Dollfus, *et al*, lám. 8, figs. 7, 8.

1909 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Cerulli-Irelli, p. 173, lám. 20, figs. 27-29.

1952 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Lecointre, p. 85.

1969 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Cox, *et al in* Moore, p. N619, fig. E107, 4.

1975 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Pavia, p. 116.

- 1980 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Marasti & Raffi, p. 16.
- 1982 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Andrés Galache, p. 267, lám. 14, figs. 9-11.
- 1982 *Angulus (Oudardia) compressa* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 122.
- 1983 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Domènech, p. 220, lám. 15, figs. 4-6.
- 1984 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Domènech, p. 11.
- 1984 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. González Delgado, *et al*, p. 25.
- 1986 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Studencka, p. 84, lám. 13, figs. 3, 5.
- 1988 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Sabelli, *et al*, p. 93, 317.
- 1992 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Cavallo & Repetto, p. 210, fig. 630.
- 1994 *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi. Ben Moussa, p. 149, lám. 9, figs. 6, 7.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha y 2 valvas izquierdas de Velerín y 1 valva derecha fragmentada de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 44 valvas derechas y 59 valvas izquierdas de Velerín, 45 valvas derechas y 41 valvas izquierdas de Padrón y 10 valvas derechas y 7 valvas izquierdas de Guadalmansa, de *Tellina (Moerella) donacina* Linné, 1758 del Plioceno inferior de Estepona, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, ovalada, alargada antero-posteriormente, poco convexa, frágil, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 19.60 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 11.15 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 18.35 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 10.20 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo, ligeramente convexo e inclinado, que cambia a un margen anterior arqueado, formando un ángulo amplio. Margen dorsal posterior más corto que el anterior, también rectilíneo, el cual forma un ángulo pronunciado al unirse al margen posterior; éste es corto y recto. Margen ventral también recto. Del lado posterior del umbo surge una carena porterior, la cual recorre toda la valva desde el umbo hasta el margen ventral.

La ornamentación de las valvas está formada por finas líneas concéntricas de crecimiento oblicuas, muy numerosas, más marcadas a intervalos.

Lúnula delgada, alargada, ligeramente deprimida, que ocupa 3/4 de la longitud del margen dorsal anterior. Ligamento externo, elevado sobre el borde de la valva, situado en un escudete estrecho y alargado.

La superficie interna de la valva es lisa, presenta una carena o cóstula interna anterior, ancha, que recorre la valva desde el umbo a la línea paleal. Impresión del musculo aductor anterior redondeada, mayor que la posterior que es alargada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal grande y profundo.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a opistoclino, bífido, más ancho en su base que en el ápice; 3b prosoclino, pequeño, triangular y alargado en dirección umbo-paleal; entre los cardinales aparece una foseta triangular, amplia y poco marcada. PI pequeño, situado al final del ligamento, sobre él existe un área deprimida para la inserción del PII; AI alargado y muy saliente, en forma de cuchara, que ocupa 1/4 de la longitud del margen dorsal anterior de la valva. La charnela de la valva izquierda un cardinal 2 bífido, ortoclino, triangular y pequeño; 4b opistoclino, triangular y en forma de lamela delgada. Entre los dos dientes cardinales y sobre el cardianl 2, aparecen focetas triangulares muy abiertas. Lateral PII pequeño, delgado, alargado y arqueado.

Discusión

Cuenca Anaya (1982) utiliza para esta especie el género *Angulus* Megerle von Mühlfeld, 1811. *Angulus* (tipo: *Tellina lanceolata* Gmelin, 1791) es un subgénero de *Tellina*, distinto de *Oudardia* en ser de mayor tamaño, más alargada, poseer una charnela con un AI fuerte, junto al cardinal y cardinales pequeños; además, es un los representantes de este subgénero son especies actuales del Pacífico (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Esta especie presenta una forma muy constante, así como su ornamentación externa, aunque puede presentar alguna diferencia de ornamentación entre la valva derecha e izquierda, dándose el caracter de estrias transversales subparalelas especialmente en la valva dercha, mientras que la izquierda tiende a presentar estrias oblicuas en la parte posterior (Sacco, 1901). Esta especie no presenta dificultades de identificación por la presencia de la cóstula interna que la caracteriza (Domènech, 1983).

De la especie del mismo género *T. donacina* Linné se diferencia por su cóstula interna y con una escultura externa con finas líneas oblicuas, caracteres que por otro lado, diferencian los subgéneros *Moerella* y *Oudardia* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Alemania; Austria; Hungría (Domènech, 1983).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Orthez, Salles (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cosmann & Peyrot, 1909).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901); Adiça, Cacella, Margueira, Mutella, Rego, Xabregas (Portugal) (Dollfus, *et al*, 1904).

Plioceno: Israel; Marruecos; Bélgica; Austria; Hungría; Alemania; Sicilia (Domènech, 1983), Bussana, Genova, Val Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Arjat, Asilah, Boudinar, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Ben Moussa, 1993); Banyuls (Cuenca del Ródano y Rosellón, Francia) (Fontannes, 1882); Astigiana, Masserano, Piacentino, Zinola (Sacco, 1901), Valle Andona (Brocchi, 1814), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Feixa Torta, Mas La Brava, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Autivia de Niebla, Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988),

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Italia (Domènech, 1983).

Actualidad: Atlántico: Gibraltar al sur de Angola; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita en fondos de arenas y fangos entre 16 y 200 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Castaño, *et al* (1988) indican que es una especie de fondos detríticos y arenosos, infaunal y sedimentívora. Para otros autores

(Brambilla, 1976; Domènech, 1983) es una especie de zonas coralinas, que habita a unos 110 m de profundidad, encontrándose profundamente enterrada en el sedimento.

En el Tortoniense de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arcillas; en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1901); en Alba (Italia) en arenas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); en el de Banyuls (Francia) en arcillas azules (Fontannes, 1882); en el de Marruecos (Ben Moussa, 1994), Huelva (Valle de Guadalquivir) (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y Estepona también aparece en arenas gruesas.

En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1909). En el Plioceno inferior de Estepona también aparece en arenas gruesas.

Género *Arcopagia* Leach *in* Brown, 1827

(Tipo: *Tellina crassa* Pennant, 1777)

Arcopagia crassa Pennant, 1777

(Lám. 47, figs. 16, 17)

1850 *Tellina crassa* Pennant. Wood, p. 226, lám. 21, fig. 1.

1901 *Arcopagia crassa* (Pennant). Sacco, p. 112, lám. 24, figs. 1-4.

1909 *Arcopagia crassa* (Pennant). Cossmann & Peyrot, p. 250, lám. 9, figs. 12-16, lám. 17, fig. 45.

1952 *Tellina (Arcopagia) crassa* Pennant. Lecointre, p. 85.

1980 *Tellina (Arcopagia) crassa* Pennant. Marasti & Raffi, p. 16.

1981 *Tellina (Arcopagia) crassa crassa* Pennant. Lauriat-Rage, p. 92, lám. 14, fig. 4.

1982 *Arcopagia (Arcopagia) crassa* (Pennant). Cuenca Anaya, p. 125.

1990 *Tellina (Arcopagia) crassa* Pennant. Sabelli, *et al*, p. 93, 317.

1993 *Arcopagia crassa* (Pennant). Poppe & Goto, p. 109, lám. 19, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha de Velerín de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas derechas y 2 izquierdas de *Arcopella balaustina* (Linné, 1758) del Plioceno inferior de Velerín, de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, ovalada, alargada antero-posteriormente, inequilateral, aproximadamente equivalva, sólida y convexa. Umbo pequeño, prominente y ligeramente prosogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 12.55 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 9.10 mm.

Margen dorsal anterior algo deprimido, convexo, más largo que el margen dorsal posterior; margen dorsal posterior cóncavo. Margen anterior redondeado; posterior rectilíneo y más largo que el anterior; ambos se unen al margen ventral formando un ángulo arqueado y amplio. Margen ventral curvado.

Ornamentación consistente en lamelas concéntricas regularmente repartidas por toda la superficie de la valva, muy marcadas y de bordes elevados.

Lúnula corta, ovalada, con una escultura basada en finísimas estrías de crecimiento. El escudete se reduce al área ligamentaria que es muy delgada y algo más larga que la lúnula.

Interior de la valva liso. Márgenes internos lisos. No se aprecia ninguna otra característica interna.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a triangular, laminar, que se confunde con el borde dorsal de la charnela; el cardinal 3b es triangular, aproximadamente ortoclino y mayor que el 3a; entre ambos aparece una foseta triangular, más pequeña que la situada sobre el 3b. Laterales AI y PI delgados, laminares, engrosados en su parte media; sobre ellos se sitúa una foseta alargada delimitada dorsalmente por el margen de la valva.

Discusión

Las diferencias con la especie afín *Arcopella balaustina* (Linné, 1758) han sido discutidas anteriormente.

En las figuras y descripción de *A. crassa* del Plioceno inferior del Coralline Crag (Inglaterra) en Wood (1850) se observa que presenta las impresiones de los músculos aductores aproximadamente iguales y subcirculares; línea paleal situada en la mitad inferior de la valva y paralela al margen ventral; seno paleal amplio, partiendo del músculo aductor posterior y terminando bajo el umbo.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Beau Site, Casablanca (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Mioceno inferior: Burdigaliense: Cestas, Pont-Pourquey (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno medio: Clemont, Salle, Saucats (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Plioceno: Bussana (Liguria) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Dar bel Hamri, Sahe (d'Arzila), Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Sutton (Coralline Crag), Sutton, Walton Naze (Red Crag), Chillesford, Clyde Reds (Mam Crag) (Inglaterra) (Wood, 1850); Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Maine (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Astigiana, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901); Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1982), Velerín (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Tyrrheniense: Cap Rhir (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Sur de Noruega a Senegal; Oeste del Mediterráneo (Sabell, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad la especie habita desde la zona intermareal a 150 m de profundidad, en fondos de arenas, fangos y gravas conchífera. Es una especie muy común en el norte Atlántico (Poppe & Goto, 1993).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra arenas y conglomerados (Sacco, 1901). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas gruesas y conglomerados.

Género *Gastrana* Schumacher, 1817
(Tipo: *Tellina matadoa* Gmelin, 1791)

Gastrana fragilis (Linné, 1758)
(Lám. 48, figs. 1, 2)

- 1952 *Gastrana fragilis* (Linné). Lecointre, p. 86.
- 1976 *Gastrana fragilis* (Linné). Tebble, p. 148, fig. 76.
- 1980 *Gastrana fragilis* (Linné). Marasti & Raffi, p. 16.
- 1981 *Gastrana fragilis* (Linné). de Porta & Martinell, p. 9.
- 1981 *Gastrana fragilis* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 94.
- 1982 *Gastrana fragilis* (Linné). Andrés Galache, p. 284, lám. 16, figs. 1-4.
- 1984 *Gastrana fragilis* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 24.
- 1984 *Gastrana fragilis* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 70.
- 1986 *Gastrana fragilis* (Linné). Studencka, p. 85, lám. 14, fig. 2, lám. 15, figs. 1, 2.
- 1988 *Gastrana fragilis* (Linné). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1989 *Gastrana fragilis* (Linné). Lauriat-Rage, *et al*, p. 125.
- 1990 *Gastrana fragilis* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 94, 319.
- 1992 *Gastrana (Gastrana) fragilis* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 212, fig. 635.
- 1992 *Gastrana fragilis* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 348.
- 1993 *Gastrana fragilis* (Linné). Poppe & Goto, p. 109, lám. 19, fig. 3.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva izquierda de Velerín de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de tamaño mediano a grande, oval-triangular, con un diámetro antero-posterior igual que el umbo-paleal, inequilateral, inequivalva, sólida y poco convexa. Umbo grande, poco prominente y opistogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 29.00 mm; diámetro umbo-paleal medido: 20.50 mm.

Márgenes dorsales inclinados, el anterior corto y aproximadamente recto, que se curva con un ángulo amplio y abierto para formar un margen anterior redondeado más corto que el posterior y que se hace rectilíneo hacia su extremo. Margen dorsal posterior también rectilíneo y más largo que el anterior, éste se curva ligeramente para continuar en un margen posterior casi recto en su inicio que se curva gradualmente hasta el final de su trayectoria. Margen ventral amplio y arqueado. Del lado posterior del umbo parte una inflexión que termina en el límite entre el margen posterior y el ventral y que delimita un área posterior algo deprimida e inclinada lateralmente con respecto a la superficie de la valva.

Superficie de la valva cubierta de lamelas concéntricas bien marcadas, que coinciden con las líneas de crecimiento y que se disponen de manera irregular, convirtiéndose en ocasiones en cordones. En el área dorsal posterior, las lamelas se hacen más marcadas, juntas e irregulares, siendo la única ornamentación existente en este área. El resto de la superficie de la valva se encuentra cruzada por estrías radiales que se atenúan hacia el umbo y hacia el margen anterior; estas estrías son irregulares y se encuentran irregularmente espaciadas, formando un retículo al cruzarse con las lamelas concéntricas.

Lúnula apenas apreciable. El escudete se reduce al área ligamentaria. Interior de la valva liso. Músculo aductor anterior alargado y posterior redondeado. Línea paleal paralela al margen ventral, seno paleal amplio y abierto, en forma de V, con el ápice redondeado y los márgenes laterales rectilíneos que termina en el músculo posterior. Ligamento amplio, alargado y posterior.

Charnela heterodonta. La valva izquierda presenta un diente central (2) con forma de cuchara, grueso en su base, bífido, a cada lado aparece una foseta situada bajo el diente, ambas son triangulares y estrechas. Unido al reborde del ligamento y del margen anterior aparece un diente filiforme (2a), en el lado posterior aparece otro diente igual a éste (2b). No existe dientes laterales.

Discusión

Cuando se compara el ejemplar encontrado en Estepona con los figurados para esta especie por otros autores (Tebble, 1976; Studencka, 1986; Cavallo & Repetto, 1992; Cossignani, *et al*, 1992; Poppe & Goto, 1993) se observa que los figurados son de menor talla, concha menos gruesa, charnela más débil y lamelas menos marcadas, siendo el ejemplar malacitano más similar al figurado por Andrés Galache (1982) para esta especie.

Según Andrés Galache (1982) se trata de una forma muy variable en cuanto a su región posterior, que puede ser más o menos sinuosa y su borde central con mayor o menor curvatura.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: El Krinza (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Plioceno inferior: Anjou, Bretagne, Oléron, Vendée (Lauriat-Rage, 1981), Marnière (La Limouzinière, Loira) (Lauriat-Rage, *et al*, 1989) (Francia); Monte Roero (Alba, Italia) (Cavallo & Repetto, 1992); Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Velerín (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: Tyrrheniense: Platja Llarga (Cap de Salou, Tarragona) (de Porta & Martinell, 1981).

Actualidad: Atlántico: Noruega, Mar Báltico a Marruecos, Canarias; Mediterráneo (Tebble, 1976; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Según Castaño, *et al* (1988) *G. fragilis* es una especie de fondo arenoso y detrítico, sedimentívora, infaunal, del piso infralitoral y componente de biocenosis de arena fangosa superficial en ambiente tranquilo. Según Poppe & Goto (1993) habita fundamentalmente la zona intermareal en fondos fangosos.

En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas gruesas y cantos.

Familia Semelidae Stoliczka, 1870

Género *Abra* Leach *in* Lamarck, 1818

(Tipo: *Macra tenuis* Montagu, 1818)

Subgénero *Syndosmya* Récluz, 1843

(Tipo: *Macra alba* Wood, 1802)

Abra (Syndosmya) alba (Wood, 1802)

(Lám. 48, figs. 5, 6)

1850 *Abra alba* (Wood). Wood, p. 237, lám. 22, fig. 10.

1882 *Syndosmya alba* (Wood). Fontannes, p. 44, lám. 2, figs. 16-18.

1883 *Syndesmya alba* (Wood). Bucquoy, *et al*, p. 702, lám. 97, figs. 1-11.

1892 *Syndosmya alba* (Wood). Lévy y Bergeron, p. 318.

1892 *Semelle alba* (Wood). Mallada, p. 239.

1901 *Syndesmya alba* (Wood). Sacco, p. 119, lám. 26, fig. 1-8.

1907 *Syndesmya alba* (Wood). Almera, p. 244.

- 1909 *Syndesmya alba* (Wood). Cerulli-Irelli, p. 177, lám. 21, figs. 8-17.
- 1917 *Syndosmya alba* (Wood). Orueta, p. 418.
- 1952 *Abra alba* (Wood). Lecointre, p. 86.
- 1969 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Cox, *et al in* Moore, p. N637, fig. E120, 8.
- 1975 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Pavia, p. 116
- 1976 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Brambilla, p. 118, lám. 29, figs. 33-36.
- 1980 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Marasti & Raffi, p. 17.
- 1981 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Lauriat-Rage, p. 96.
- 1982 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Andrés Galache, p. 297, lám. 17, figs. 14, 15.
- 1982 *Abra (Abra) alba* (Wood). Cuenca Anaya, p. 121.
- 1984 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). González Delgado, *et al*, p. 25.
- 1984 *Abra alba* (Wood). Van Aartsen, *et al*, p. 71.
- 1986 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Studencka, p. 87.
- 1988 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Sabelli, *et al*, p. 95, 323.
- 1992 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Cavallo & Repetto, p. 214, fig. 643.
- 1992 *Abra (Syndosmya) alba* (Wood). Cossignani, *et al*, fig. 358.
- 1993 *Abra alba* (Wood). Poppe & Goto, p. 116, lám. 20, fig. 9.

Material recogido y citado

Se dispone de 18 valvas derecha (2 fragmentadas), 8 valvas izquierdas y 2 ejemplares articulados de Velerín, 8 valvas derechas (4 fragmentadas) y 6 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Padrón, 1 valva derecha y 1 valva izquierda de Parque Antena y 6 valvas derecha (2 fragmentadas) y 6 valvas izquierdas (3 fragmentadas) de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Ha sido citada con anterioridad en el Plioceno de la provincia de Málaga en San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con 23 valvas derechas y 21 valvas izquierdas de Velerín, 1 valvas derecha y 5 valvas izquierdas de Padrón y 17 valvas derechas y 19 valvas izquierdas de Guadalmansa de *Abra* (*Syndosmya*) cf. *longicallus* (Scacchi, 1835) del Plioceno inferior de Estepona, de la colección DGEM; y con 2 ejemplares actuales de *A. alba* de Cabo Negro (Marruecos) de la colección VL.

Descripción

Concha pequeña, ovalada, alargada antero-posteriormente, deprimida, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 14.05 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 9.35 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.10 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.95 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo, ligeramente convexo; margen dorsal posterior también recto, algo cóncavo; ambos márgenes se arquean formando un ángulo amplio al unirse al anterior y posterior respectivamente. Márgenes anterior y posterior redondeados, el posterior más corto y menos amplio que el anterior. Margen ventral curvado, elevandose al unirse al margen posterior.

Superficie de la valva brillante. Ornamentación consistente en numerosas y finísimas líneas concéntricas de crecimiento.

Lúnula delgada y estrecha. Escudete corto y delgado. Ligamento prosodético, estrecho y corto.

Interior de la valva liso. Impresión del músculo aductor anterior alargada, posterior redondeada y menor que la anterior. Línea paleal paralela al margen ventral y poco marcada. No se observa seno paleal. Márgenes internos lisos.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal central (3b), triangular, algo aplanado y prácticamente ortoclino; a cada lado de él aparece una foseta, la posterior más alargada que la anterior. Anteriormente existe un dentículo pequeño (3a) y triangular que se continua con el lateral anterior (AI), que es alargado y delgado, y que recorre todo el margen dorsal anterior de la valva, arqueándose hacia la mitad de su recorrido, sobre él se sitúa el AIII, de igual morfología que el AI y separado de éste por una foseta alargada. El PI y el PIII son también alargados y delgados, recorren todo el margen dorsal posterior de la valva, engrosándose hacia su centro, se encuentran separados por una foseta en forma de ranura. La valva izquierda presenta un cardinal 2a triangular y casi ortoclino, el 2b es laminar y opistoclino; sobre el 2a y entre los dos dientes cardinales se sitúa una foseta triangular y posteriormente un condróforo pequeño y poco prominente. Laterales AII y PII delgados y alargados.

Discusión

El género *Syndesmya* utilizado por algunos autores antiguos (Bucquoy, et al, 1883; Lévy y Bergeron, 1892; Sacco, 1901; Cerulli-Irelli, 1909) es una manera incorrecta de escribir el subgénero *Syndosmya* Récluz, 1843. El género *Semelle*, utilizado por Mallada (1892) es una manera incorrecta de escribir *Semele* Schumacher, 1817, que es un género distinto de *Abra* Lamarck, 1818. *A. (S.) alba* es el tipo del subgénero *Syndosmya* (Cox, et al in Moore, 1969).

Cuando se comparan los ejemplares encontrados en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) con ejemplares actuales, las diferencias que se observan son debidas a que los actuales disponible, encontrados en Cabo Negro (Marruecos) son de mayor talla que los recogidos en el Plioceno de Estepona, y por lo tanto debidas a la talla, no existiendo ninguna otra diferencias, por lo que se deduce que todos los ejemplares pertenecen a la misma especie.

Las diferencias encontradas con la especie afín *A. (S.) cf. longicallus* (Scacchi, 1835) también presente en el Plioceno de Estepona, se comentan en el apartado discusión de esta última.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca del Rhin; Suiza; Austria (Bucquoy, *et al*, 1883).

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Rusia; Italia septentrional (Brambilla, 1976).

Mioceno superior: Tortonense: Monteggibio, S. Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Marruecos (Brambilla, 1976); Bélgica; Archipel; Rodas; Chipre; Toscana (Bucquoy, *et al*, 1883), Bordighera, Bussana, Génova, Lessona, Valle Stura di Cuneo, Volpedo (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1901) (Italia).

Plioceno inferior: Dar bel Hamri (Marruecos) (Lecointre, 1952); Sutton (Coralline Crag), Bawdsey, Bracklesham, Clyde Beads, Sutton, Walton Naze (Red Crag) (Inglaterra) (Wood, 1850); Bourg-Saint-Andéol, Drôme, Millas, Saint-Ariès (Vaucluse), Saint-Restitut (Cuenca del Ródano y de Rosellón) (Fontannes, 1882; Bucquoy, *et al*, 1883), Basse-Loire, Bretagne, Cotentin (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Albenga, Astigiana, Borzoli, Castelnuovo d'Asti, Masserano, Monte Roero (Alba), Piacentino, Villalvernia, Zinola (Sacco, 1901; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Sant Martín (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Autovía de Niebla, Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Irlanda; Inglaterra; Holanda; Italia; Sicilia; Grecia (Bucquoy, *et al*, 1883; Brambilla, 1976).

Pleistoceno inferior: Irlanda del norte; Países Bajos; Sicilia (Cuenca Anaya, 1982).

Actualidad: Atlántico: Noruega y sur del Mar Báltico a Senegal, Azores; Mediterráneo, Mar Negro (Bucquoy, *et al*, 1883; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad se habita fondos de arenas, fangos o gravas desde la zona infralitoral hasta los 65 m de profundidad. Ha sido recolectada a 1257 m (Poppe & Goto, 1993).

Según Castaño, *et al* (1988) *A. alba* es una especie que habita fondos pelíticos y arenosos, es infaunal, sedimentívora, componente de biocenosis de fango terrígeno costero, de arenas finas bien calibradas y de fondos detrítico-costeros, de los los pisos infralitoral y circalitoral.

En el Mioceno superior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelítico profundas y arcillas (Sacco, 1901); en el Plioceno inferior de la misma Cuenca en arenas gruesas, arenas grises y arcillas azules (Sacco, 1901; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992).

En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) aparece en arenas (González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en el de Estepona (Málaga)

en arenas de grano grueso y medio. En el Plioceno superior de Monte Mario (Italia) también se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1909).

Abra (Syndosmya) cf. longicallus (Scacchi, 1835)

(Lám. 48, figs. 3, 4)

1901 *Syndesmya longicallus* (Scacchi). Sacco, p. 120, lám. 26, figs. 9-14.

1909 *Syndesmya longicallus* (Scacchi). Cerulli-Irelli, p. 178, lám. 21, fig. 19.

1975 *Abra (Syndosmya) longicallus* (Scacchi). Pavia, p. 116.

1976 *Abra (Syndosmya) longicallus* (Scacchi). Marasti & Raffi, p. 198.

1980 *Abra (Syndosmya) longicallus* (Scacchi). Marasti & Raffi, p. 17.

1985 *Abra longicallus* (Scacchi). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.

1990 *Abra (Syndosmya) longicallus* (Scacchi). Sabelli, *et al*, p. 95, 323.

1992 *Abra (Syndosmya) longicallus* (Scacchi). Cavallo & Repetto, p. 214, fig. 644.

1992 *Abra (Syndosmya) longicallus* (Scacchi). Cossignani, *et al*, fig. 359.

1993 *Abra longicallus* (Scacchi). Poppe & Goto, p. 116, lám. 20, fig. 9.

Material recogido y citado

Se dispone de 23 valvas derechas (6 fragmentadas) y 21 valvas izquierdas (5 fragmentadas) de Velerín, 1 valva derecha y 5 valvas izquierdas de Padrón y 17 valvas derechas (2 fragmentadas) y 19 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 18 valvas derecha, 8 valvas izquierdas y 2 ejemplares articulados de Velerín, 8 valvas derechas y 6 valvas izquierdas de Padrón, 1 valva derecha y 1 valva izquierda de Parque Antena y 6 valvas derecha y 6 valvas

izquierdas de Guadalmana, de *Abra (Syndosmya) alba* (Wood, 1802) del Plioceno inferior, de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, triangular-ovalada, alargada antero-posteriormente, poco convexa, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño aunque prominente y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 10.65 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 7.80 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.25 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo, ligeramente convexo que cambia suavemente a un margen anterior curvado; margen dorsal posterior algo cóncavo junto al umbo, se curva pasando a convexo hasta unirse al margen posterior que es recto. Tanto el margen anterior como el posterior se unen formando un ángulo amplio al margen ventral que es regularmente arqueado.

Superficie de la concha lisa y brillante, sólo se observan finísimas estrías concéntricas de crecimiento, muy numerosas y más marcadas a intervalos.

Interior de la concha liso. No se observan impresiones internas. Márgenes internos lisos.

Lúnula muy delgada, estrecha y ovalada, cuya ornamentación consiste únicamente en finísimas estrías de crecimiento. Escudete corto y delgado, se aprecia una finísima depresión lineal que ocupa la mitad del escudete y que corresponde al borde del ligamento interno.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta dos dientes cardinales, 3a y 3b. 3a triangular-rectangular, aplanado, prosoclino; 3b alargado, rectilíneo, engrosado en su extremo y casi ortoclino; entre el 3a y 3b existe una foseta triangular prosoclina, anteriormente a ella un condróforo alargado y estrecho;

posteriormente al 3b aparece otra foseta triangular. Lateral PI muy delgado, recorriendo prácticamente el borde posterior dorsal y algo engrosado en su extremo; AI más corto y grueso que el PI. La valva izquierda presenta tres dientes cardinales: 2, 4a y 4b. Cardinal 2 central, romboidal, grueso y algo opistoclino; 4a triangular-laminar, prosoclino y menor que el 4b, también laminar y triangular; tanto anterior como posteriormente al cardinal 2 existe una foseta triangular. AII corto y laminar, sobre el se dispone una ranura para la inserción del AI; PII también alargado, delgado y más orto que el AII, sobre él se dispone una ranura corta y estrecha.

Discusión

Los ejemplares de *Abra (Syndosmya) cf. longicallus* encontrados en el Plioceno inferior de Estepona se diferencian de los de *Abra (Syndosmya) alba* en su forma, más alargada y en su charnela, más ancha, con los dientes cardinales laterales más largos y gruesos, siendo en 3a alargado y no redondeado como en *A. abra*, y con un condróforo más amplio y profundo.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi, Sciolze (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Bordighera, Monregalesse, Val Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Albenga, Astigiana, Piacentino, Rio Torsero, Savona, Ventimiglia, Zinola (Sacco, 1901), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976) (Italia); Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Italia) (Di Geronimo & Bellagamba, 1985).

Actualidad: Atlántico: Sur de Noruega a Marruecos, Azores, costas atlánticas de América; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en facies pelítico conglomeráticas, arenas y conglomerados, en el Plioceno inferior en arcillas azules (Sacco, 1901) y arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas gruesas y conglomerados. En el Plioceno superior de Italia también aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1909).

Sacco (1901) indica que *A. longicallus* es una especie característica de fondos tranquilos fangosos y muy común en el Plioceno inferior y en el Tortoniense. En la actualidad se pesca a gran profundidad en Sicilia.

La actual *A. longicallus* habita aguas profundas. Ha sido recolectada a 3655 m (Poppe & Goto, 1993).

Familia Psammobiidae Fleming, 1828

Género *Gari* Schumacher, 1817

(Tipo: *Solen amethystus* Wood, 1815)

Subgénero *Psammobia* Lamarck, 1818

(Tipo: *Tellina fervensis* Gmelin, 1791)

Gari (*Psammobia*) *fervensis* (Gmelin, 1791)

(Lám. 48, figs. 7, 8)

- 1814 *Tellina feröensis* Linné. Brocchi, p. 512.
- 1850 *Psammobia feröensis* (Chemnitz). Wood, p. 221, lám. 22, fig. 3.
- 1882 *Psammobia ferroensis* (Chemnitz). Fontannes, p. 27, lám. 2, fig. 3.
- 1883 *Psammobia faeroeensis* (Chemnitz). Bucquoy, *et al*, p. 478, lám. 70, figs. 10-16.
- 1901 *Psammobia färöensis* (Chemnitz). Sacco, p. 6, lám. 1, figs. 16-20.
- 1907 *Psammobia faeroeensis* (Chemnitz). Almera, p. 243.
- 1907 *Psammobia faeroeensis* (Chemnitz). Cerulli-Irelli, p. 128 lám. 13, figs. 17-24.
- 1909 *Psammobia faeroeensis* (Chemnitz). Cossmann & Peurot, p. 283, lám. 10, figs. 34-37.
- 1952 *Psammobia faeroeensis* (Chemnitz). Lecointre, p. 83.
- 1969 *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin). Cox, *et al in* Moore, p. N631, fig. E115, 9.
- 1980 *Gari (Psammobia)fervensis* (Gmelin). Marasti & Raffi, p. 17.
- 1982 *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin). Andrés Galache, p. 293, lám. 17, figs. 3, 4.
- 1982 *Gari färöeensis* (Chemnitz). Cuenca Anaya, p. 128.
- 1984 *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin). González Delgado, *et al*, p. 25.
- 1988 *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin). Sabelli, *et al*, p. 94, 320.
- 1992 *Psammobia (Psammobia) fervensis* (Gmelin). Cavallo & Repetto, p. 214, fig. 640.
- 1993 *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin). Poppe & Goto, p. 114, lám. 20, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha fragmentada y 1 valva izquierda de Velerín y 2 valvas derechas de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Ravin Bente Farine, Néfiach (Rosellón, Francia); Baldichieri-Monale (Asti, Italia) y Luceno (Huelva) de la colección JM; y con 11 valvas derechas y 10 valvas izquierdas del Plioceno inferior de Velerín, 9 valvas derechas y 25 valvas izquierdas de Padrón y 11 valvas derechas y 7 valvas izquierdas de Guadalmanda de *Gari* (*Psammobia*) *unirradiata* (Brocchi, 1814); con 1 valva derecha y 3 valvas izquierdas de Velerín y 2 valvas izquierdas de Padrón de *Gari* (*Psammobia*) *affinis* (Dujardin, 1837), de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, oval-triangular, alargada antero-posteriormente, deprimida, inequilateral y aproximadamente equivalva. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 13.30 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 6.55 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 68.35 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 4.40 mm.

Márgenes dorsales anterior y posterior rectilíneos, inclinados, el dorsal anterior puede ser ligeramente convexo, el dorsal posterior ligeramente cóncavo. Margen anterior redondeado que se une formando un ángulo amplio al margen ventral; margen posterior recto, formando un ángulo recto tanto al unirse al margen dorsal posterior como al margen ventral. Del lado anterior al umbo parte una carena que llega al margen posterior en su unión al ventral, formando un rostro triangular, amplio, delimitado posteriormente por otra carena gruesa, que surgen del lado posterior del umbo.

La ornamentación de las valvas consiste en lamelas concéntricas uniformemente repartidas por toda la superficie de la valva y muy marcadas. En el rostro posterior estas lamelas se encuentran cruzadas por cóstulas radiales, formandose escamas muy sobresalientes en el margen posterior y sobre la carena.

Tras la carena posterior existe una depresión correspondiente al escudete, sólo ornamentado por finísimas estrías de crecimiento. El ligamento es externo y posterior, rectilíneo uqe sobresle por encima del escudete y ocupa 1/4 de su longitud. La lúnula es ovalada, delgada y estrecha, ocupando más de la mitad de la longitud del margen dorsal anterior, también presenta finísimas estrías de crecimiento.

Interior de la concha liso. No se parecían otros caracteres internos.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta dos dientes cardinales triangulares, 3a delgado y prosoclino, 3b grueso, bífido, más corto que el 3a y opistoclino. Entre ellos se dispone una foseta triangular. No se observan dientes laterales. Debido al estado de conservación de la valva izquierda no es posible describir la charnela.

Discusión

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno inferior de Estepona con los del Plioceno inferior de localidades de Rosellón (Francia), Asti (Italia) y Huelva, no se observan diferencias entre ellas, excepto las diferencias propias de la gran talla que presentan las valvas procedentes de Asti, llegando a la conclusión de que todos los ejemplares observados pertenecen a la misma especie.

Las diferencias con las otras dos especies del mismo género encontrados en el Plioceno de Estepona, se indican en el apartado discusión de *G. (P.) unirradiata*.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Orthez, Salles, Sallespisse, Salien de Béarn (Cuenca de Aquitania, Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Plioceno: Bordighera, Génova, Nizzardo, Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Arjat, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Gedgrave, Ramsholt, Sutton (Coralline Crag, Inglaterra) (Wood, 1850); Banyuls (Francia) (Fontannes, 1882); Albenga, Astigiana, Masserano, Monte Roero (Alba), Piacentino, Rio Torsero, Valle de Andona (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Brocchi, 1814; Sacco, 1901; Cavallo & Repetto, 1992); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Autivía de Niebla, Bonares, Moguer, La Palma del Condado (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1907).

Actualidad: Atlántico: Islandia, Faroes, Islas Lófoten, Noruega al sur de Angola, Canarias, Azores; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y peleoecología

En la actualidad se encuentra en fondos de gravas y arenas, desde la zona intermareal hasta los 110 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Según Castaño, *et al* (1988) es una especie habitante de fondos de arenas, de gravas conchíferas y arenos-pelíticos, infaunal, filtradora y componentes de biocenosis de fondos detríticos costeros.

En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en arcillas azules (Fontannes, 1882). En el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) en arcillas azules y arenas gresas (Sacco, 1901; Cavallo & Repetto, 1992); en el de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas gruesas (Andrés Galache, 1982), así como en el de Estepona (Málaga).

Gari (Psammobia) unirradiata (Brocchi, 1814)

(Lám. 48, figs. 9, 10)

- 1814 *Tellina unirradiata* Brocchi. Brocchi, p. 511, lám. 12, fig. 4.
- 1882 *Psammobia unirradiata* (Brocchi). Fontannes, p. 28, lám. 2, fig. 4.
- 1901 *Psammobia unirradiata* (Brocchi). Sacco, p. 7, lám. 1, figs. 21-28.
- 1907 *Psammobia unirradiata* (Brocchi). Almera, p. 244.
- 1952 *Psammobia unirradiata* (Brocchi). Lecointre, p. 83.
- 1975 *Gari (Psammobia) unirradiata* (Brocchi). Pavia, p. 116.
- 1976 *Gari (Psammobia) unirradiata* (Brocchi). Brambilla, p. 118, lám. 29, figs. 31, 32.
- 1980 *Gari (Psammobia) unirradiata* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 17.
- 1982 *Gari unirradiata* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 129.
- 1992 *Gari (Psammobia) unirradiata* (Brocchi). Cavallo & Repetto, p. 214, fig. 641.

Material recogido y citado

Se dispone de 11 valvas derechas (8 fragmentadas) y 10 valvas izquierdas (8 fragmentadas) de Velerín, 9 valvas derechas, todas fragmentadas y 25 valvas izquierdas (17 fragmentadas) de Padrón y 11 valvas derechas (9 fragmentadas) y 7 valvas izquierdas fragmentadas de Guadalmandra, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con *G. (P.) unirradiata* del Plioceno inferior de Millas (Rosellón, Francia) y de Torrent Can Albareda (Baix Llobregat, Barcelona), de la colección JM. Con 1 valva derecha y otra izquierda del Plioceno inferior de Velerín y 2 valvas derechas de Padrón de *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin, 1791) y 1 valva derecha y 3 valvas izquierdas del Plioceno inferior de Velerín y 2 valvas izquierdas de Padrón de *Gari (Psammobia) affinis* (Dujardin, 1837), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, triangular-ovalada, alargada antero-posteriormente, frágil, poco convexa, inequilateral y ligeramente inequivalva. Umbo pequeño aunque prominente y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 21.25 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 10.75 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 6.55 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.55 mm.

Margen dorsal anterior ligeramente curvado, margen dorsal posterior recto. Margen anterior muy arqueado; margen posterior recto, formando un ángulo muy marcado en la unión tanto al margen dorsal posterior como al margen ventral; éste es casi recto.

Ornamentación de las valvas consistente en lamelas concentricas, más o menos gruesas y más pronunciadas hacia los márgenes, hacia el margen ventral pueden ser oblicuas. En el área posterior de la concha, desde el umbo al margen posterior, aparecen cóstulas radiales poco marcada y en número variable (generalmente 3), estas cóstulas definen un rostro triangular ligeramente deprimido.

Interior de la concha liso. Impresión del músculo aductor anterior ovalada, impresión posterior redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal amplio aunque poco profundo.

Lúnula estrecha que recorre 1/4 de la longitud del margen dorsal anterior. Escudete estrecho, ocupando toda la longitud del margen dorsal. Ligamneto interno, situado en un área estrecha y alargada y opistodético.

Charnela heterodonta. La valva derecha presnetada dos dientes cardinales: 3a y 3b. 3a triangular, alargado, prosocline y engrosado en su centro; 3b triangular, corto, grueso y bífido, sobre él se dispone una foseta estrecha y alargada; entre los dos cardinales se dispone una foseta ancha, profunda y triangular. Laterales AI y PI delgados, alargados, que recorren todo el margen dorsal de la valva. La valva izquierda presenta un cardinal triangular, corto, grueso y bífido; a cada lado del

cardinal se disponen dos amplias fosetas triangulares. All Y PII delgados, alargados, que recorren todo el margen dorsal de la valva.

Discusión

Cuando se comparan los ejemplares de *G. (P.) unirradiata* con los encontrados en el Plioceno inferior del Rosellón (Francia) y del Baix Llobregat (Barcelona), se observa que éstos presentan un rostro formado por una carena que parte del lado anterior del umbo, cruzado por cóstulas radiales que al cruzarse con las lamelas concéntricas formas escamas elevadas; interiormente se marca la carena que delimita el rostro. Estas características no son observables en los ejemplares procedentes de Estepona, debido a su mal estado de conservación.

De la especie afín *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin, 1791) se diferencia fundamentalmente por ser ésta menos convexa, que *G. (P.) unirradiata* y por presentar en el rostro espinas elevadas en vez de escamas, así como una charnela diferenciable.

De *Gari (Psammobia) affinis* (Dujardin, 1837), se diferencia, porque ésta no presenta lamelas concéntricas, sino finas líneas muy numerosas poco marcadas; en su rostro no existen cóstulas radiales y el margen que delimita posteriormente el rostro no es recto sino arqueado, internamente no se marca la carenas posterior.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Aïn el Aoudat, Zaër (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Mioceno medio: Bulgaria; Hungría; Austria; Italia (Brambilla, 1976).

Mioceno superior: Messiniense: Marruecos (Cuenca Anaya, 1982).

Plioceno: Bordighera, Bussana, Génova, Nizzardo, Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952; Brambilla, 1976); Banyuls (Francia) (Fontannes, 1882); Valle Andona (Brocchi, 1814), Albenga, Astigiana, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Sacco, 1901), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992), Villalvernia (Brambilla, 1976) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Sant Martin (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1982), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1901) y arenas gruesas (Brocchi, 1814; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas gruesas y conglomerados.

En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en arcillas azules (Fontannes, 1882). En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas gruesas (Andrés Galache, 1982).

Gari (Psammobia) affinis (Dujardin, 1837)

1901 *Psammobia affinis* (Dujardin). Sacco, p. 8, lám. 1, figs. 29-42.

1909 *Psammobia affinis* (Dujardin). Cossmann & Peyrot, p. 286, lám. 9, figs. 10-13.

1980 *Gari (Psammobia) affinis* (Dujardin). Marasti & Raffi, p. 17.

1981 *Gari (Psammobia) affinis* (Dujardin). Lauriat-Rage, p. 96, lám. 14, fig. 8.

1983 *Gari (Psammobia) affinis* (Dujardin). Domènech, p. 238, lám. 16, figs. 18, 19.

1984 *Gari (Psammobia) affinis* (Dujardin). Domènech, p. 11.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha fragmentada y 3 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín y 2 valvas izquierdas de Padrón, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Néfiach, Ravin Bente Farine (Rosellón, Francia), Baldichieri-Monale (Asti, Italia) y Mas La Brava (Alt Empordà, Girona), de la colección JM; con ejemplares de *G. unirradiata* (Brocchi, 1814) del Plioceno inferior: 11 valvas derechas y 10 valvas izquierdas de Velerín, 9 valvas derechas y 25 valvas izquierdas de Padrón y 11 valvas derechas y 7 valvas izquierdas de Guadalmansa y de *G. fervensis* 1 valva derecha fragmentada y 1 valva izquierda de Velerín y 2 valvas derechas de Padrón, todas ellos de la colección DGEM.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, poco convexa, ovalada, alargada antero-posteriormente, frágil, inequilateral y aproximadamente equivalva. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 9.10 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 4.85 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 6.55 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.55 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo, margen dorsal posterior cóncavo y de menor longitud que el anterior. Márgenes anterior y posterior arqueados. Del lado posterior del umbo parte una carena, poco marcada, que junto con el margen posterior delimitan un rostro triangular. Margen ventral rectilíneo a ligeramente arqueado.

La ornamentación consiste en líneas concéntricas de crecimiento muy numerosas y generalmente poco marcadas aunque pueden llegar a formar lamelas. La ornamentación del rostro posterior es idéntica a la del resto de la valva aunque en ocasiones se observan algunas finas líneas radiales.

Interior de la concha liso. Internamente no se marca la carena externa. Impresión del músculo aductor anterior alargada y mayor que la posterior que es triangular-redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal amplio y profundo, superando la mitad de la valva. Márgenes internos lisos.

Lúnula alargada y estrecha que ocupa casi todo el margen dorsal anterior y situada en una pequeña depresión. El escudete recorre todo el margen dorsal posterior y se dispone en una concavidad. El ligamento ocupa aproximadamente la mitad de la longitud del escudete y se encuentra elevado sobre él.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal anterior 3a laminar-triangular, prosoclino y engrosado en su parte central; 3b opistoclino, triangular, bífido y grueso; entre los dos dientes cardinales se sitúa una foseta triangular amplia. Lateral posterior (PI) corto y grueso, PIII delgado, alargado y engrosado en su extremo posterior, entre los dos laterales existe una pequeña foseta alargada; lateral anterior AI alargado, delgado, situándose sobre él una pequeña y estrecha foseta. La valva izquierda presenta un cardinal central (2) bífido, triangular, grueso y a cada lado se sitúan dos amplias fosetas triangulares. Lateral posterior (PII) pequeño y engrosado. AII como un engrosamiento del margen dorsal de la charnela.

Discusión

Cuando se compara *G. affinis* del Plioceno inferior de Málaga con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Rosellón (Francia) se observa que las primeras presentan una ornamentación con líneas concéntricas más marcadas, llegando a formar lamelas aunque poco prominentes y en el rostro posterior se observan finas cóstulas radiales, lo que no ocurre nunca en las ejemplares franceses. También los ejemplares del Empordà presentan las mismas diferencias con los de Málaga y no se observa ninguna diferencia con los procedentes de Asti (Italia) a excepción de su mayor talla.

G. affinis se diferencia de las otras dos especies del género *Gari* (*G. fervensis* y *G. unirradiata*) presentes en el Plioceno inferior de Estepona en presentar una carena posterior muy poco marcada, una ornamentación basada en líneas concéntricas que no forman lamelas o que están poco marcadas, en no presentar cóstulas radiales en el rostro posterior, o si existen, son poco prominentes y la carena posterior no es visible interiormente.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Austria; Cuenca del Loira, Cuenca de Aquitania (Francia) (Cossmann & Peyrot, 1909).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Portugal (Domènech, 1983).

Plioceno inferior: Anjou, Basse-Loire (Lauriat-Rage, 1981), Néfiach, Ravin Bente Farine (Rosellón) (com. pers. Domènech) (Francia); Astigiana, Monte Zago, Piacentino, Villavernia (Sacco, 1901), Baldichieri-Monale (Asti) (com. pers. Domènech) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Mas La Brava (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984); Padrón, Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

No existen datos concretos sobre la paleoecología de *G. affinis*, pero se puede comparar con la especie afín actual *G. fervensis*, la cual es suspensívora y característica de fondos detríticos costeros (Benigni & Corselli, 1982).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas y conglomerados y en el Plioceno inferior de la misma cuenca

aparece en arenas (Sacco, 1901). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas y conglomerados.

Género *Solecurtus* Blainville, 1824

(Tipo: *Solen strigilatus* Linné, 1758)

Solecurtus sp.1

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas izquierdas fragmentadas de Velerín de la colección DGEM.

Material de comparación

Se ha comparado con un ejemplar completo de *Solecurtus scopula* (Turton, 1822) actual del Golfo de León, de la colección JM.

Descripción

Concha robusta, gruesa, rectangular-ovalada, alargada en dirección antero-posterior, convexa, los fragmentos pertenecen a individuos de pequeña talla, quizás juveniles. Umbo pequeño, muy curvado y prácticamente ortogiro.

Márgenes dorsales anterior y posterior rectilíneos. Los márgenes anterior y posterior, así como el ventral se encuentran fragmentados.

Ornamentación consistente en finísimas estrías concéntricas de crecimiento muy numerosas y estrías sinusoidales que cruzan toda la valva desde el umbo y que se arquean en dirección a éste. De cada lado del umbo surge una carena poco

marcada que delimita un área o rostro anterior y otro posterior ligeramente deprimidos.

Lúnula muy estrecha, apenas visible. El escudete se reduce al área ligamentaria. El ligamento se sitúa en una depresión alargada que recorre toda la longitud dorsal posterior del fragmento y se delimita internamente por un reborde elevado sobre la valva.

Charnela heterodonta. La valva izquierda presenta una charnela gruesa con dos dientes cardinales: 2a y 2b; 2a alargado y prosoclino, 2b triangular, grueso y opistoclino. No se observan dientes laterales.

Discusión

Cuando se comparan el fragmento de *Solecurtus* sp.1 con el ejemplar actual de *S. scopula* del Golfo de León, se diferencian principalmente en la charnela, presentando este último dos dientes cardinales grandes, aproximadamente ortoclino y en forma de gancho el anterior (2a) y opistoclino y también en forma de gancho el posterior; aunque la ornamentación del ejemplar fósil es muy similar a la del actual.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

La especie actual afín *S. scopula* vive en fondos de arenas con fangos y gravas desde la zona intermareal hasta 110 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

En el Plioceno inferior de Estepona aparece arenas y conglomerados.

Solecurtus sp.2**Material recogido y citado**

Se dispone de 1 valva derecha fragmentada de Velerín

Material de comparación

Se ha comparado con un ejemplar completo de *Solecurtus scopula* (Turton, 1822) actual del Golfo de León, de la colección JM y con 2 ejemplares de *Solecurtus* sp.1 del Plioceno inferior de Estepona, de la colección DGEM.

Descripción

Concha rectangular-ovalada, frágil. El fragmento se corresponde con un ejemplar pequeño. Umbo prominente, puntiagudo y ortogiro.

Margen dorsal anterior ligeramente convexo; margen dorsal posterior algo cóncavo. Los márgenes anterior y posterior, así como el ventral se encuentran fragmentados.

Ornamentación consistente en finísimas estrías concéntricas de crecimiento muy numerosas y estrías oblicuas que recorren la valva desde el margen anterior al ventral y que al llegar al margen posterior forman un seno en forma de V.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal anterior 3a en forma de gancho delgado; no se observa ninguna otra característica por encontrarse fragmentada.

Discusión

Cuando se comparan el fragmento de *Solecortus* sp.2 con el ejemplar actual de *S. scopula* del Golfo de León, se diferencian principalmente en la ornamentación del ejemplar fósil, que consiste en estrías oblicuas en forma de V hacia el margen posterior dorsal, mientras que en el actual son sinusoidales en el área posterior.

Solecortus sp.1 se diferencia de *Solecortus* sp.2 por presentar una valva más gruesa, un umbo más pequeño y curvado y la ornamentación con estrías oblicuas sinusoidales.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

La especie actual afín *S. scopula* vive en fondos de arenas con fangos y gravas desde la zona intermareal hasta 110 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

En el Plioceno inferior de Estepona aparece arenas y conglomerados.

Género *Azorinus* Récluz, 1869

(Tipo: *Solen chamasolen* Da Costa, 1778)

Azorinus chamasolen (Da Costa, 1778)

(Lám. 48, figs. 11, 12)

1883 *Solenocurtus antiquatus* (Pulteney). Bucquoy, *et al*, p. 527, lám. 78, figs. 1-4.

1901 *Azor antiquatus* (Pulteney). Sacco, p. 15, lám. 4, figs. 9-11.

- 1909 *Solenocurtus (Azor) antiquatus* (Pulteney). Cerulli-Irelli, p. 134, lám. 13, figs. 35-40.
- 1909 *Solenocurtus (Azor) antiquatus* (Pulteney). Cossmann & Peyrot, p. 163, lám. 4, figs. 29-32.
- 1975 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Pavia, p. 116.
- 1969 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Cox, *et al in* Moore, p. N639, fig. E121, 1.
- 1976 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Brambilla, p. 120, lám. 30, figs. 5, 6.
- 1980 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Anfossi & Brambilla, p. 64, lám. 10, fig. 3.
- 1980 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Marasti & Raffi, p. 17.
- 1982 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Andrés Galache, p. 307, lám. 18, figs. 3-5.
- 1984 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). González Delgado, *et al*, p. 26.
- 1988 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Azorinus chamasolen* (Da Costa). Sabelli, *et al*, p. 95, 324.
- 1992 *Azorinus (Azorinus) chamasolen* (Da Costa). Cavallo & Repetto, p. 214, fig. 646.
- 1992 *Azorinus chamasolen* (Da Costa). Cossignani, *et al*, fig. 363.
- 1992 *Azorinus coarctatus* (Gmelin). Oliver, p. 165, lám. 31, fig. 8.
- 1993 *Azorinus chamasolen* (Da Costa). Poppe & Goto, p. 117, lám. 18, fig. 15.
- 1994 *Azorinus chamasolen* (Da Costa). Solsona, p. 120, lám. 19, fig. f.

Material recogido y citado

Se dispone de un fragmento de valva derecha de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno inferior de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con un ejemplar actual completo de la misma especie de Cabo Negro (Marruecos), de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, frágil, poco convexa, rectangular-ovalada, alargada antero-posteriormente, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño y opistogiro.

Margen dorsal anterior inclinado y algo más corto que el margen dorsal posterior que es recto.

Ornamentación consistente en finas estrías de crecimiento concéntricas muy numerosas y más marcadas a intervalos irregulares. De cada lado del umbo parte una elevación que delimita un área anterior y otra posterior triangular y ligeramente deprimida.

No se observa lúnula. El escudete se reduce al área ligamentaria. Ligamento externo y muy corto, situado en una depresión delimitada por un reborde interno elevado.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a en forma de gancho y aproximadamente ortoclino; el 3b se encuentra roto; entre ellos existe una foseta triangular y profunda; sobre el 3b se dispone otra foseta también triangular, más pequeña y menos profunda.

Discusión

Solecurtus Blainville, 1824 un género distinto de *Azorinus* Récluz, 1869, del que se diferencia por su escultura estriada oblicua y por una charnela con 2 dientes en la valva derecha y 1 en la valva izquierda (Cox, *et al in* Moore, 1969). *Azor* Leach

in Brown, 1844 es un sinónimo en desuso de *Azorinus* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989; Sabelli, *et al*, 1990). *Solenocurtus* Sowerby, 1839 es un sinónimo de *Solecurtus* y por tanto, un género diferente de *Azorinus* (Sabelli, *et al*, 1990), si bien, Vaught (1989) considera al primero como nombre nulo.

A. coarctatus (Gmelin, 1791) y *A. antiquatus* (Pulteney, 1799) son sinónimos de *A. chamasolen* (Da Costa, 1778) (Cox, *et al in* Moore, 1969; Sabelli, *et al*, 1990).

Cuando se compara el ejemplar fósil con el actual de la misma especie se observa en este último que el margen anterior es redondeado, el posterior recto y el ventral rectilíneo; cuando el ejemplar está articulado presenta dos amplios senos, uno anterior y otro posterior; en la charnela de la valva derecha el cardinal 3b es en forma de gancho. No se observan características de la valva izquierda por encontrarse muy deteriorada.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Salles, Saubrigues, Saucats, Souars (Cuenca de Aquitania) (Cossmann & Peyrot, 1909), Bordelais, Touraine (Francia); Austria; Suiza; Portugal (Bucquoy, *et al*, 1883).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio (Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Marruecos; Chipre (Brambilla, 1976); Argelia; Grecia; Parella Canavese, Valle Stura di Cuneo (Cuenca de Piemonte-Liguria) (Sacco, 1901), Latium, Modena, Toscana (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883).

Plioceno inferior: Pirineos orientales (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Albenga, Astigiana, Bordighera, Bussana, Gozzano, Masserano, Ortovero, Piacentino, Rio Torsero (Sacco, 1901), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo &

Repetto, 1992) (Cuenca de Piemonte-Liguria), Villalvernia (Alejandría) (Brambilla, 1976) (Italia); Bonares, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Astigiana, Piacentino (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1901), Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Colle di S. Colombano (Lombardía) (Anfossi & Brambilla, 1980), Calabria (Sicilia) (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883).

Holoceno: Plataforma del Golfo de León (España) (Solsona, 1994).

Actualidad: Atlántico: Sur de Noruega al Noroeste de Angola, Canarias, Madeira; Mediterráneo (Bucquoy, *et al*, 1883; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993); Mar Rojo; Indo-Pacífico (Oliver, 1992).

Ecología y paleoecología

En la actualidad la especie se encuentra en fondos de gravas y arenas desde el piso mesolitoral al batial, es infaunal y componente de biocenosis de fondos detrítico-costeros y biocenosis de fondos detrítico-fangoso (Castaño, *et al*, 1988). Según Poppe & Goto (1993) vive en todo tipo de fondos entre 5 y 400 m de profundidad. Es una especie eurihalina y euriterma (Brambilla, 1976).

En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) aparece en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); lo mismo ocurre en el Plioceno inferior de Estepona. En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) aparece en arenas y conglomerados; en el Mioceno superior (Tortonense) de la misma Cuenca se encuentra en arcillas; en el Plioceno inferior de Monte Roero, también de la Cuenca Liguro-Piemontés aparece en arenas gruesas, mientras que en Albenga (Rio Torsero) se encuentra en arcillas

azules (Sacco, 1901). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1909) y en el mismo piso estratigráfico en los Alpes Marítimos (Francia) se encuentra en arcillas azules (Bucquoy, *et al*, 1883).

Familia Donacidae Fleming, 1828

Género *Donax* Linné, 1758

(Tipo: *Donax rugosus* Linné, 1758)

Subgénero *Cuneus* Da Costa, 1778

(Tipo: *Donax vittatus* Da Costa, 1778)

Donax (Cuneus) venustus Poli, 1795

(Lám. 48, figs. 13, 14)

1883 *Donax venustus* Poli. Bucquoy, *et al*, p. 465, lám. 69, figs. 1-10.

1901 *Donax venustus* Poli. Sacco, p. 4, lám. 1, figs. 1-5.

1907 *Donax venustus* Poli. Almera, p. 245.

1909 *Donax venustus* Poli. Cerulli-Irelli, p. 127, lám. 13, figs. 12-14.

1975 *Donax (Cuneus) venustus* Poli. Pavia, p. 116, lám. 13, figs. 10, 14.

1980 *Donax (Cuneus) venustus* Poli. Marasti & Raffi, p. 17.

1982 *Donax* cf. *venustus* Poli. Andrés Galache, p. 289, lám. 17, figs. 1, 2.

1983 *Donax (Cuneus) venustus* Poli. Domènech, p. 231, lám. 16, figs. 7-11, 14-15.

1984 *Donax (Cuneus) venustus* Poli. Domènech, p. 11.

1984 *Donax (Cuneus) venustus* Poli. González Delgado, *et al*, p. 25.

1988 *Donax (Cuneus) venustus* Poli. Castaño, *et al*, p. 180.

1990 *Donax (Donax) venustus* Poli. Sabelli, *et al*, p. 94, 319.

1992 *Donax (Donax) venustus* Poli. Cavallo & Repetto, p. 212, fig. 638.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas de Velerín (1 fragmentada), de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares de *D. venustus* del Plioceno inferior de Néfiach, Ravin Bente Farine (Rosellón, Francia), Mas La Brava, Siurana (Alt Empordà, Girona), de la colección JM; con ejemplares actuales de la misma especie de Málaga, El Delta del Ebro (Tarragona) y Casteldefels (Barcelona), de la colección VL; con ejemplares del Plioceno inferior de Estepona (Málaga) de *Donax trunculus* Linné, 1758, de la colección DGEM; con ejemplares de *D. (Cuneus) minutus* Bronn, 1831 del Plioceno inferior de Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona), de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, sólida, oval-triangular, alargada antero-posteriormente, poco convexa, inequivalva y equilateral. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 10.20 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 6.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 7.25 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.90 mm.

Margen dorsal anterior inclinado al igual que el posterior y aproximadamente el doble de largo que éste. Márgenes anterior y posterior redondeados y cortos. Margen ventral rectilíneo, ligeramente arqueado en su unión al anterior y al posterior. Del lado posterior del umbo surge una inflexión que delimita un área posterior no deprimida.

Ornamentación de la concha consistente en finas y numerosas estrías radiales que cubren los 2/3 posteriores de la valva, desde el umbo al margen ventral, siendo el tercio anterior totalmente liso. El área posterior presenta una

ornamentación consistente en pliegues o lamelas transversales más o menos numerosas y marcadas aunque siempre menos marcadas hacia el umbo.

Lúnula estrecha y alargada que ocupa las 2/3 partes de la longitud del margen dorsal anterior. Escudete también estrecho y alargado ocupando todo el margen dorsal posterior.

Interior de la valva liso. Margen interno ventral crenulado; ésta crenulación asciende ligeramente hacia el margen anterior y posterior. No se observan otras características internas.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal central (1) grueso y profundamente bífido, a cada lado de él aparece otro cardinal alargado (3a y 3b). PI y PIII alargados, engrosados hacia su centro, separados por una foseta ovalada; AI y AIII alargados, delgados, AI engrosado en su extremo más distal al umbo, mientras que el AIII se engruesa en su extremo más proximal, entre ellos existe una delgada hendidura. No se dispone de valvas izquierdas.

Discusión

D. venustus es una especie fácil de distinguir de otras del género *Donax* por poseer un área posterior estriada, aunque la especie presenta cierta variabilidad según se observa al comparar los ejemplares del Plioceno de Estepona con los figurados en la bibliografía, en concreto los figurados por Bucquoy, *et al* (1883), Sacco (1901) y Domènech (1983) son de dimensiones más reducidas que los malacitanos y los figurados por Cavallo & Repetto (1993) y Poppe & Goto (1993). Por otro lado Bucquoy, *et al* (1883) citan la variedad *elongatus* Monterosato y Sacco (1901) crea la forma *parvolongus*, lo que da nuevamente idea de su variabilidad.

Cuando se comparan los ejemplares *D. venustus* malacitanos con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Rosellón (Francia) y el Alt Empordà (Girona) se observa que éstos presentan un crenulación bien marcada en los márgenes internos, así como la ornamentación externa, pudiéndose observar a

intervalos líneas de crecimiento, características que se deben al mejor estado de conservación de estos últimos. También se observa que la charnela de la valva izquierda presenta dos dientes cardinales (2a y 2b) laminares, el posterior, opistoclino, es ligeramente más corto y grueso que el anterior que es prosoclino, entre ellos existe una foseta triangular grande. También presenta un lateral anterior (All) y otro posterior (PII) alargados y cortos, siendo el anterior de mayor longitud que el posterior que está engrosado en su extremo. Las impresiones de los músculos aductores están poco marcadas, la anterior es oval-triangular y más alargada y estrecha que la posterior que es redondeada. La línea paleal es paralela al margen ventral presentando un seno paleal profundo y estrecho.

Cuando se comparan los ejemplares fósiles con los actuales de distintas localidades se observa que en los últimos las estrías radiales que cubren la superficie de la concha se convierte en un fino reticulado al cruzarse con las líneas de crecimiento, que son observables en todos los casos, así como ocurre al cruzarse con las lamelas o pliegues del área posterior. El área posterior está algo deprimida, cosa que no se observa en ninguno de los ejemplares fósiles estudiados.

Cossmann & Peyrot (1909) citan a *D. venustus* en el Mioceno de Saucats (Cuenca de Aquitania, Francia), pero la forma que figuran no presenta estriación en su superficie, aunque sí pliegues en el área posterior, es de menor talla y una forma algo menos alargada; *Donax (Paradonax) transversa* Deshayes del Mioceno de la Cuenca de Aquitania es una especie también citada y figurada por aquellos autores encontrando una gran analogía entre ésta y las formas *parvolonga* Sacco y *elongata* Monterosato de *D. venustus*; sin embargo, al comparar las formas pliocénicas y actuales de la especie en discusión con la descripción e ilustración de la forma miocénica, se observa que esta última presenta la superficie de la concha cruzada de líneas radiales que desaparecen en su parte anterior, el área posterior presenta lamelas transversales salientes, en la charnela de la valva derecha se observa un 3a pequeño, 3b grueso, bífido y saliente, Al obsoleto, PI corto y saliente separado por una foseta del borde cardinal, el cual forma un saliente simulando al PIII y en la valva izquierda, la charnela presenta un 2 y 4b separados por una foseta.

Cuando se compara *D. venustus* con la especie afín *D. minutus* Bronn se comprueba que esta última se diferencia en no presentar pliegues en el área posterior.

D. trunculus Linné, 1758 se diferencia de *D. venustus* por la ausencia de lamelas transversales en el área posterior, por su forma más ovalada y menos alargada, por ser más convexa y por presentar una charnela bien diferenciable.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Francia (Domènech, 1983); Bordighera, Génova (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Astigiana, Piacentino, Villalvernia (Sacco, 1901), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Italia); Mas La Brava, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Bonares, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Calabria, Sicilia (Italia); Islas Baleares (Bucquoy, *et al*, 1883), Prat, Vilassar (Barcelona) (Almera, 1907).

Actualidad: Atlántico: Sur de España, Mauritania, Madeira, Isla de Cabo Verde; Mediterráneo, Mar Negro (Bucquoy, *et al*, 1883; Domènech, 1983; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

Actualmente se encuentra en fondos de arenas a poca profundidad (Poppe & Goto, 1993). Esta especie pertenece al grupo de los detritívoros infaunales de ambientes poco profundos (Stanley, 1970) y componente de biocenosis de arenas finas bien calibradas (Castaño, *et al*, 1988).

Tanto en el Plioceno inferior de Monte Roero (Asti, Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) como en el de Huelva (Valle del Guadalquivir) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en el de Estepona (Málaga) se encuentra en arenas.

Subgénero *Serrula* Mörch, 1853

(Tipo: *Donax trunculus* Linné, 1758)

Donax (Serrula) trunculus Linné, 1758

(Lám. 48, figs. 15, 16)

1814 *Donax trunculus* Linné. Brocchi, p. 537.

1850 *Donax trunculus* Linné. Wood, p. 219, lám. 22, fig. 8.

1883 *Donax trunculus* Linné. Bucquoy, *et al*, p. 454, lám. 68, figs. 1-8.

1907 *Donax trunculus* Linné. Almera, p. 245.

1909 *Donax trunculus* Linné. Cerulli-Irelli, p. 126, lám. 13, figs. 4-11.

1952 *Donax trunculus* Linné. Lecointre, p. 81.

1969 *Donax (Serrula) trunculus* Linné. Cox, *et al in* Moore, p. N628, fig. E113, 6.

1975 *Donax (Serrula)* cf. *trunculus* Linné. Pavia, p. 116, lám. 13, fig. 13.

1980 *Donax (Serrula) trunculus* Linné. Marasti & Raffi, p. 17.

1990 *Donax (Serrula) trunculus* Linné. Sabelli, *et al*, p. 94, 320.

1992 *Donax (Serrula) trunculus* Linné. Cavallo & Repetto, p. 212, fig. 639.

1992 *Donax (Serrula) trunculus* Linné. Cossignani, *et al*, fig. 350.

1992 *Donax trunculus* Linné. Oliver, p. 159, lám. 32, fig. 9.

1993 *Donax trunculus* Linné. Poppe & Goto, p. 113, lám. 18, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha y una valva izquierda fragmentada de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 valvas derechas del Plioceno inferior de Velerín de *D. venustus*, de la colección DGEM y con ejemplares actuales de *D. trunculus* del Mar de Alborán, de la colección VL.

Descripción

Concha pequeña, sólida, triangular-ovalada, alargada antero-posteriormente, convexa, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño y opistogiro.

Diámetro antero-posterior medido: 6.20 mm; diámetro umbo-paleal medido: 3.80 mm.

Margen dorsal anterior rectilíneo e inclinado, margen dorsal posterior algo convexo y más corto que el anterior. Margen anterior redondeado, margen posterior también redondeado y más corto y amplio que el anterior. Margen ventral arqueado.

Ornamentación de las valvas consistente en finas líneas de crecimiento concéntricas poco marcadas y cruzadas por finas estrías radiales que cubren toda la superficie de la valva. Del lado posterior al umbo parte una carena que delimita un área posterior abombada.

Lúnula delgada y alargada que ocupa aproximadamente la mitad de la longitud del margen dorsal anterior. Escudete muy corto y estrecho, apenas visible.

Interior de la concha liso. Margen ventral crenulado. No se observan otras características internas.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal central bífido, triangular, grande y grueso, a cada lado de éste aparece un cardinal (3a y 3b) inclinados, alargados, triangulares, el 3a más delgado que el 3b. Anteriores AI y AIII largos y delgados, separados por una foseta en forma de ranura; posteriores PI y PIII más cortos que los laterales anteriores, paralelos entre sí, engrosados hacia su centro y separados por una foseta ovalada. La valva izquierda está fragmentada.

Discusión

Cuando se comparan los ejemplares fósiles del Plioceno de Estepona con ejemplares actuales de la misma especie no se observan diferencias. En los ejemplares actuales se comprueba que la impresión del músculo aductor anterior es alargada, la posterior circular; la línea paleal es paralela al margen ventral y más próxima a él hacia el margen posterior; el seno paleal es redondeado y amplio; la charnela de la valva izquierda presenta dos dientes cardinales (2a y 2b), el anterior prosoclino y el posterior opistoclino, bífido y de mayor talla y grosor; lateral anterior AI corto y delgado, no se observa lateral posterior.

Las diferencias con *D. venustus* han sido discutidas anteriormente.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Calabria, Sicilia (Italia) (Bucquoy, *et al*, 1883).

Plioceno inferior: Sutton (Red Crag, Inglaterra) (Wood, 1850); Valle Andona (Brocchi, 1814); Monte Roero (Alba, Italia) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Alpes Marítimos (Francia) (Bucquoy, *et al*, 1883); Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Prat, Vilassar (Barcelona) (Almera, 1907). Tyrrheniense: Agadir, Oued Ksod (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Islas Británicas al Sur de Senegal, Madeira, Canarias; Mediterráneo; Mar Rojo (Bucquoy, *et al*, 1883; Sabelli, *et al*, 1990; Oliver, 1992; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita la zona intermareal hasta escasos metros de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Esta especie pertenece al grupo de los detritívoros infaunales de ambientes poco profundos (Stanley, 1970).

En el Plioceno inferior de Valle Andona y Monte Roero (Alba) (Italia) aparece en arenas gruesas (Brocchi, 1814; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) y en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) también se encuentra en arenas gruesas y conglomerados. En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas (Cerulli-Irelli, 1909).

Familia Glossoidae Gray, 1847

Género *Meiocardia* Adams & Adams, 1857

(Tipo: *Chama moltkiana* Gmelin, 1791)

Meiocardia moltkianoides (Bellardi, 1842)

(Lám. 48, figs. 17, 18)

1900 *Meiocardia moltkianoides* (Bellardi). Sacco, p. 5, lám. 1, figs. 12-18.

1977 *Glossus (Meiocardia) moltkianoides* (Bellardi). Marasti & Raffi, p. 41, lám. 2, fig. 4.

1980 *Glossus (Meiocardia) moltkianoides* (Bellardi). Marasti & Raffi, p. 17.

1992 *Meiocardia moltkianoides* (Bellardi). Cavallo & Repetto, p. 216, fig. 650.

Material recogido y citado

Se dispone de un fragmento de valva derecha perteneciente al umbo y un fragmento de la parte posterior de una valva izquierda de Velerín, 1 valva derecha fragmentada de Guadalmanza, de la colección DGEM y 1 valva derecha y otra izquierda de Padrón, 1 valva derecha fragmentada de Velerín y 1 valva derecha y 1 ejemplar articulado de Velerín-carretera, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de mediano tamaño, frágil, de contorno triangular, muy convexa, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño, prosogiro, que se curva enrollandose hacia el interior de la valva.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 18.40 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 20.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 13.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 16.00 mm.

Margen dorsal anterior fuertemente curvado e inclinado, más corto que el posterior que es recto y también inclinado. Margen anterior corto y fuertemente curvado. Margen posterior recto que en su unión al posterior dorsal forma un ángulo muy pronunciado. El margen ventral es algo curvado en su región más anterior continuando prácticamente recto hacia la posterior y formando un ángulo agudo al unirse al margen posterior. Del centro del umbo parte una carena muy marcada que

termina en la unión entre el margen ventral y el posterior. Esta carena delimita un área posterior algo deprimida.

La superficie de la valva se encuentra cubierta de finas estrías de crecimiento muy numerosas que hacia la mitad de la valva forman lamelas redondeadas bien marcadas que se difuminan hacia los márgenes.

Interior de la concha liso. Impresiones de los músculos aductores grandes y redondeadas, la posterior algo mayor que la anterior. Línea paleal paralela al margen ventral. No se observa seno paleal. No se observa lúnula. El escudete se reduce al área ligamentaria. Ligamento posterior y externo.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal central (1) alargado y arqueado, con el borde cortante, paralelo al margen ventral, que se engruesa y ensancha ligeramente en su extremo posterior; sobre el cardinal se sitúa una foseta en forma de ranura muy estrecha que lo separa del borde dorsal de la valva y del ligamento. Sobre el cardinal 1 se sitúa el 3b, también paralelo al margen ventral, puntiagudo y proyectado hacia el exterior; entre los dos cardinales aparece una pequeña hendidura. 3a en forma de cuchara y prosoclino. Laterales AI y AIII pequeños, el AI es un engrosamiento del borde ventral de la charnela; AIII redondeado. PI redondeado y pequeño, situado en el extremo posterior de la charnela; PIII delgado, anterior al PI y separado de éste por una foseta en forma de ranura. La mitad anterior de la charnela de la valva derecha presenta pequeñas estriaciones similares a comatas. La valva izquierda presenta un cardinal 2 central, en forma de cuchilla, arqueado y paralelo al margen paleal; una foseta triangular también paralela al margen ventral lo separa del 2b que es triangular con su extremo proyectado hacia el exterior; anteriormente al cardinal central se dispone un 2a en forma de V abierta. Lateral anterior AII pequeño, puntiagudo y de base redondeada. PII situado en el extremo posterior de la charnela, aplanado y terminado en punta.

Discusión

En la actualidad la especie más afín a *Meiocardia moltkianoides* es *M. moltkiana* (Spengler, 1738), la cual se distribuye por la región Indo-Pacífica, se diferencia de la especie fósil por presentar lamelas concéntricas más marcadas y una mayor talla, según se observa en los ejemplares ilustrados por Cox, *et al in* Moore (1969) y Abbott & Dance (1990).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1900).

Plioceno: Bordighera, Génova, Pianfei, Taino (Angera) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1900).

Plioceno inferior: Albenga, Astigiana, Piacentino, Rio Torsero, Savona Fornaci, Zinola (Sacco, 1900), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Emilia occidental (Marasti & Raffi, 1977) (Italia); Padrón, Velerín, Velerín-carretera, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

La especie actual *Meiocardia moltkiana* (Spengler, 1738) se distribuye por la región Indo-pacífica y es habitante de aguas poco profundas (Abbot & Dance, 1990).

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados, en el Plioceno inferior de la misma cuenca en arenas gruesas y arcillas azules (Sacco, 1901; Cavallo & Repetto, 1992) y en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) también se encuentra en arenas gruesas y conglomerados.

Género *Venus* Linné, 1758

(Tipo: *Venus verrucosa* Linné, 1758)

Subgénero *Venus* Linné, 1758

Venus (Venus) verrucosa Linné, 1758

(Lám. 49, figs. 1-4)

1907 *Venus verrucosa* Linné. Almera, p. 237.

1908 *Venus (Ventricola) verrucosa* Linné. Cerulli-Irelli, p. 50, lám. 10, figs. 3-5.

1952 *Venus (Ventricola) verrucosa* Linné. Lecointre, p. 76.

1953 *Venus verrucosa* Linné. Nicklès, p. 182.

1969 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Cox, *et al in* Moore, p. N671, fig. E142, 1.

1974 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Malatesta, p. 131, lám. 10, fig. 2.

1980 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Cuenca Anaya, p. 200.

1984 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Van Aartsen, *et al*, p. 72.

1990 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Sabelli, *et al*, p. 96, 325.

1992 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Cavallo & Repetto, p. 218, fig. 653.

1992 *Venus (Venus) verrucosa* Linné. Cossignani, *et al*, fig. 368.

1993 *Venus verrucosa* Linné. Poppe & Goto, p. 126, lám. 23, fig. 3.

Material recogido y citado

Se dispone de una valva derecha de Velerín de la colección DGEM y 2 valvas izquierdas de Velerín de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 4 ejemplares actuales de la misma especie completos de las costas de Málaga; con una valva derecha y otra izquierda del Plioceno inferior

de Velerín de *Venus excentrica* Agassiz, 1845, de la colección VL; y con numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Estepona de *Venus nux* Gmelin, 1791 las colecciones DGEM y VL.

Descripción

Concha de tamaño mediano a grande, robusta, pesada, de contorno triangular redondeado, muy convexa, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño, muy arqueado, abombado y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 42.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 38.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 39.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 35.50 mm.

Margen dorsal anterior corto y cóncavo; margen dorsal posterior más largo que el anterior, ocupando casi la mitad de la altura de la valva, rectilíneo e inclinado. Margen anterior fuertemente curvado y muy corto, que se arquea rápidamente para formar un margen ventral también muy curvado; margen posterior corto y truncado, aunque a veces es redondeado.

Superficie de la valva cubierta por gruesas lamelas concéntricas, de bordes redondeados que se elevan sobre la superficie de la valva y se arquean en dirección al umbo; las lamelas constan a su vez de otras dos lamelas muy juntas. Finas estrías radiales recorren toda la valva e interrumpen las lamelas concéntricas al cruzarse con ellas y llegan a formar nódulos hacia los márgenes, fundamentalmente hacia el posterior.

Lúnula ancha y corta, ornamentada por finas líneas de crecimiento concéntricas muy numerosas. Escudete alargado, que recorre todo el margen dorsal posterior de la valva; la ornamentación consiste en finas líneas de crecimiento dando la impresión de ser liso; en la valva derecha el escudete es ancho y aplanado y en la valva izquierda es estrecho. Ligamento posterior, estrecho y alargado que recorre aproximadamente la mitad de la longitud del escudete.

Interior de la valva liso. Impresión del músculo aductor anterior cuadrangular-redondeada y menor que la posterior, que es redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal en U cerrado, poco profundo. Márgenes internos crenulados.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal central (1a) triangular, ancho en su base y terminado en gancho; 3a pequeño, aplanado antero-posteriormente y separado del 1a por una foseta triangular, redondeada en su base; 3b alargado y grueso, separado del 1a por una foseta triangular, corta y ancha, el 3b se separa del borde interno del ligamento por una fina ranura. No presenta dientes laterales. La valva izquierda consta de un cardinal 2a central, triangular, ancho y algo bífido; el 4a es triangular en su base, en forma de gancho en su extremo e inclinado en dirección antero-posterior; 4b pequeño, laminar y delgado. Entre el 2a y el 4b aparece una foseta triangular y estrecha. Entre el 2a y el 4a también se sitúa una foseta triangular aunque más corta y ancha que la anterior.

Discusión

Ventricola Römer, 1867 es un sinónimo en desuso de *Venus* (Cox, *et al in* Moore, 1969).

Cuando se compara los ejemplares fósiles de Málaga con los actuales de la misma especie y de la misma localidad, se aprecian algunas diferencias en la charnela de la valva izquierda, en concreto el cardinal central 2a es más estrecho y más marcadamente bífido en los ejemplares actuales que en los fósiles.

V. excentrica Agassiz, 1845 se diferencia de *V. verrucosa* por su mayor talla, su menor convexidad, su contorno más triangular, por su ornamentación reticulada y por una charnela bien diferenciable, según se deduce de la comparación de los ejemplares de ambas especies del Plioceno de Estepona.

V. nux Gmelin, 1791 se diferencia de *V. verrucosa* por su menor talla, mayor convexidad, ser más redondeada, por presentar la superficie de la concha cubierta por numerosas lamelas concéntricas regularmente espaciadas que no se cruzan con estrías radiales y por una charnela claramente diferenciable.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Portugal (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Doukkala, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992), Umbria (Malatesta, 1974) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat), Llano de Barcelona (Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1981), Velerín (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Senegal; Túnez; Argelia; Chipre; Mar Egeo; Sicilia (Italia); Gran Bretaña; Azores; Madeira; Prat, Vilassar (Barcelona) (Almera, 1907; Malatesta, 1974; Cuenca Anaya, 1981).

Pleistoceno superior: Tyrrheniense: Agadir, Asif Tanr'arht (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: sur de Noruega a Durban (sur de África), Canarias, Madeira; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita todo tipo de fondos aunque especialmente gravas desde la zona intermareal hasta 100 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). La especie es euriterma y eurihalina, componente de biocenosis de praderas de *Posidonia* y biocenosis de arena gruesa y de grava fina con influencia de corrientes de fondo (Malatesta, 1974).

En los depósitos del Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas y conglomerados; lo mismo ocurre en el Plioceno inferior de Monte Roero (Alba, Italia) (Cavallo & Repetto, 1992). En los depósitos del Plioceno inferior del Llano de Barcelona y Baix Llobregat aparece en arcillas azules (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1981). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) se encuentra en arenas (Cerulli-Irelli, 1908).

Venus (Venus) excentrica Agassiz, 1845

(Lám. 49, figs. 5, 6)

1845 *Venus excentrica* Agassiz. Agassiz, p. 34, lám. 5, figs. 9-11.

1900 *Ventricola excentrica* (Agassiz). Sacco, p. 27, lám. 7, figs. 10-12.

1907 *Venus excentrica* Agassiz. Almera, p. 237.

1952 *Venus (Ventricola) excentrica* Agassiz. Lecointre, p. 76.

1974 *Venus (Venus) excentrica* Agassiz. Malatesta, p. 132, lám. 10, fig. 9.

1976 *Venus (Venus) excentrica* Agassiz. Brambilla, p. 120, lám. 30, figs. 7, 8.

1977 *Venus (Venus) excentrica* Agassiz. Marasti & Raffi, p. 42, lám. 3, fig. 6.

1980 *Venus (Venus) excentrica* Agassiz. Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Venus (Venus) excentrica* Agassiz. Cuenca Anaya, p. 200.

1992 *Venus (Venus) excentrica* Agassiz. Cavallo & Repetto, p. 216, fig. 652.

Material recogido y citado

Se dispone de un fragmento de Velerín y otro de Padrón, de la colección DGEM y una valva derecha y otra izquierda de Velerín, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de tamaño mediano a grande, gruesa, triangular-redondeada, poco convexa, inequilateral y equivalva. Umbo pequeño, poco prominente, muy curvado y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 81.55 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 75.10 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 64.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 64.20 mm.

Margen dorsal anterior corto y curvado; margen dorsal posterior rectilíneo, inclinado y más largo que el anterior; este margen forma un ángulo abierto al unirse al margen posterior. Margen anterior redondeado, más corto y menos amplio que el posterior que es rectilíneo; ambos márgenes se curvan para formar un margen ventral regularmente arqueado.

Superficie de la valva cubierta de lamelas concéntricas gruesas, muy marcadas y repartidas regularmente; estas lamelas se cruzan con estrías radiales que pueden estar repartidas por toda la superficie de la concha o sólo en parte y ser más o menos marcadas, aunque siempre son más marcadas hacia el área posterior donde forma un reticulado con las lamelas concéntricas.

Lúnula pequeña, redondeada, corta, ornamentada únicamente por estrías de crecimiento. Escudete alargado, rectilíneo, estrecho en su inicio y que se ensancha hacia el extremo del margen posterior. Área ligamentaria posterior, alargada y ancha.

Interior de la concha liso. Impresiones musculares y línea paleal muy marcadas. Las impresiones musculares son aproximadamente iguales y ovaladas. Línea paleal situada a 1/4 de la altura total de la valva por encima del borde paleal y paralela a éste. Seno paleal poco profundo y estrecho, situado bajo la impresión muscular posterior, la cual no lo sobrepasa. Márgenes internos crenulados.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a pequeño, triangular y corto; 1 central, triangular y grueso, a cada lado del 1 se sitúa una foseta triangular; 3b alargado y ancho, posteriormente a él aparece una hendidura estrecha, larga y poco profunda. No se observan dientes laterales. La valva izquierda presenta un cardinal 2a grande, triangular y prosoclino; a cada lado se dispone una foseta triangular y profunda; 2b algo más corto que el 2a y con una hendidura central; 4b laminar, alargado, delgado y de mayor longitud que los otros tres cardinales; entre el 2b y el 4b se encuentra una foseta triangular y más estrecha y alargada que las otras fosetas de la valva.

Discusión

La especie *V. excentrica* es descrita por Agassiz (1845) para el Terciario de Astesan (Italia), no indicando la época geológica precisa ni describiendo los yacimientos por lo que no se puede incluir su cita en la distribución cronoestratigráfica.

Malatesta (1974), Brambilla (1976) y Marasti & Raffi (1980) consideran la especie desde el Mioceno; por un lado Malatesta (1974) es el primero en citarla en el Tortoniense de Montegibbio (Italia) aunque considera dudosa dicha cita, no pudiendo atribuirle a Sacco (1900), el cual no la cita para el Mioceno; Brambilla (1976) no cuestiona la cita de Malatesta. Las citas que estos tres autores dan para el Mioceno de la Cuenca de Aquitania, se refiere a *Chione subexcentrica* (D'Orbigny, 1852), figurada por Cossmann & Peyrot (1911) para el Mioceno de Sayes (Cuenca de Aquitania, Francia); tras observar la figura y la descripción dadas por estos últimos es difícil afirmar que correspondan a *V. excentrica* por lo que no consideraré a ambas especies sinónimas hasta poder observar personalmente los ejemplares de la Cuenca de Aquitania.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno: Marruecos, Francia (Malatesta, 1974; Brambilla, 1976).

Plioceno inferior: Agadir, Chaouia, Haha, Tetúan (Marruecos) (Lecointre, 1952); Astigiana, Piacentino (Sacco, 1900), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Umbría (Malatesta, 1974), Villalvernia (Alejandría) (Brambilla, 1976), Emilia occidental (Marasti & Raffi, 1977) (Italia); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1901), Padrón, Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Para Malatesta (1974) y Brambilla (1976) es una especie característica de facies arenosas. Su ecología se puede considerar similar a la de *V. verrucosa* ya comentada anteriormente.

En el Plioceno inferior de Italia se encuentra en arenas gruesas (Cavallo & Repetto, 1992) y en el de Estepona aparece en arenas y conglomerados.

Subgénero *Ventricoloidea* Sacco, 1900

(Tipo: *Venus nux* Gmelin, 1791)

Venus (Ventricoloidea) nux Gmelin, 1791

(Lám. 49, figs. 7, 8)

1883 *Venus multilamella* (Lamarck). Fontannes, p. 50, lám. 3, fig. 2.

1892 *Venus multilamella* (Lamarck). Mallada, p. 238.

1900 *Ventricola multilamella* (Lamarck). Sacco, p. 30, lám. 8, figs. 1-18.

1904 *Venus (Ventricola) multilamella* (Lamarck). Dollfus, *et al*, p. 32, lám. 12, figs. 4-6.

1907 *Venus multilamella* (Lamarck). Almera, p. 236, lám. 16, fig. 8.

1907 *Venus nux* Gmelin. Almera, p. 236.

1908 *Venus (Ventricola) multilamella* (Lamarck). Cerulli-Irelli, p. 52, lám. 10, figs. 10-18, lám. 11, figs. 1-7.

1952 *Venus (Ventricola) multilamella* (Lamarck). Lecointre, p. 777, lám. 28, fig. 15.

- 1966 *Venus (Ventricola) multilamella* (Lamarck). Palla, p. 436, lám. 21, fig. 2.
- 1968 *Venus (Ventricola) multilamella* (Lamarck). Robba, p. 499.
- 1969 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Cox, *et al in* Moore, p. N672.
- 1970 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Annoscia, p. 226, lám. 5, figs. 1, 2.
- 1974 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Malatesta, p. 133, lám. 10, fig. 1.
- 1975 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Pavia, p. 116.
- 1976 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Marasti & Raffi, p. 198.
- 1976 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Montefameglio, *et al*, p. 194.
- 1980 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Anfossi & Brambilla, p. 65, lám. 10, fig. 7.
- 1980 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Marasti & Raffi, p. 18.
- 1981 *Venus nux* Gmelin. Cuenca Anaya, p. 201.
- 1981 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Lauriat-Rage, p. 99, lá. 16, fig. 1.
- 1982 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Andrés Galache, p. 317, lám. 18, figs. 12-15.
- 1983 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Domènech, p. 246, lám. 17, figs. 4-14.
- 1984 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Domènech, p. 11.
- 1984 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). González Delgado, *et al*, p. 26.
- 1984 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Martinell & Domènech, p. 13.
- 1986 *Venus nux* Gmelin. Salas & Sierra, p. 196, fig. 3.
- 1986 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Studencka, p. 91, lám. 15, figs. 3-8.
- 1988 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1989 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck). Lauriat-Rage, p. 125, lám. 7, fig. 5.
- 1990 *Venus (Ventricoloidea) nux* Gmelin. Sabelli, *et al*, p. 96, 326.
- 1992 *Venus (Ventricoloidea) nux* Gmelin. Cavallo & Repetto, p. 218, fig. 655.
- 1993 *Venus nux* Gmelin. Poppe & Goto, p. 126, lám. 23, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha de Velerín, 1 valva derecha de Velerín-carretera y 1 valva derecha de Padrón, de la colección VL.

Ha sido citada anteriormente para el Plioceno de Málaga (Mallada, 1892).

Material de comparación

Se ha comparado con un ejemplar articulado y una valva izquierda de la misma especie del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga); un ejemplar articulado, 3 valvas derechas y una valva izquierda del Plioceno inferior de Bonares y numerosos ejemplares del Plioceno inferior de Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), de la colección VL; también se ha comparado con numerosos ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Nefiach, Millas, Ravin Bente Farine (Francia), Mas La Brava, San Miquel de Fluvià, Siurana (Alt Empordà, Girona) y de Sant Vicenç dels Horts, Torrent Can Albareda, El Tarc, El Papiol, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona), de la colección JM.

Descripción

Concha de mediano tamaño, redondeada a triangular-redondeada, muy convexa, sólida, inequilateral y equivalva. Umbo prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 36.55 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 32.75 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 23.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 21.80 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo y corto que se arquea rápidamente para formar un margen anterior corto y muy curvado; margen dorsal posterior inclinado, algo convexo que forma un ángulo abierto al unirse al margen posterior, el cual es ligeramente curvado o truncado y más amplio que el anterior. Margen ventral muy arqueado. Del lado posterior al umbo parte una inflexión que recorre toda la valva

hasta el margen ventral, separando éste del posterior y que delimita un área más deprimida.

Superficie de la valva cubierta por numerosas lamelas concéntricas regularmente espaciadas y de bordes redondeados, muy elevadas sobre la superficie de la valva.

Interior de la concha liso. Impresión del músculo aductor anterior redondeada y menor que la posterior que es ovalada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal en U amplia y corto. Márgenes internos crenulados.

Lúnula corta, en forma de corazón, ocupando todo el margen dorsal anterior y presentando la misma ornamentación que la valva. Escudete estrecho y alargado, recorriendo aproximadamente la mitad del margen posterior dorsal y ornamentado por finas líneas concéntricas de crecimiento. Ligamento posterior estrecho y alargado.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 1 triangular, en forma de gancho; anteriormente a él aparece una foseta triangular profunda y estrecha, que lo separa de un 3a en punta y delgado, más corto que el 1; sobre el 3a existe una pequeña depresión que lo separa del borde de la lúnula; bajo él, se dispone un diminuto y redondeado AI. Posteriormente al cardinal 1 existe una foseta grande y triangular que lo separa de un cardinal 3b triangular y bífido; sobre el 3b se dispone una foseta en forma de ranura delimitada dorsalmente por el ligamento.

Discusión

Cuando se comparan los ejemplares de *V. nux* del Plioceno inferior de Estepona con los encontrados en el Plioceno inferior de Vélez Málaga, se observa que la charnela de la valva derecha presenta un cardinal 2a aplanado y arqueado, posteriormente a él el 2b es triangular y grueso; sobre el 2a aparece una foseta

estrecha y anteriormente al 2b una foseta triangular; 4b alargado y delgado. El lateral All es pequeño y redondeado, dejando bajo él una hoquedad. También se observa que los ejemplares de Vélez presentan un área posterior más deprimida que los de Estepona.

Cuando se comparan con ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) se observa que éstos son de concha más gruesa, más convexa y de mayor talla.

Al comparar con ejemplares de la misma especie del Sur de Francia y Cataluña, se observa que éstos son de concha más delgada, con la depresión posterior menos marcada, margen posterior más corto y curvado, el contorno de la valva es más triangular; los dientes laterales posteriores de la charnela son más gruesos y las lamelas de la escultura, más elevadas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Cuenca de Aquitania (Francia); Emilia (Italia) (Annoscia, 1970).

Mioceno inferior: Aquitaniense: Portugal (Dollfus, *et al*, 1904). Burdigaliense: Portugal (Dollfus, *et al*, 1904).

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Palla, 1966).

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986); Portugal (Dollfus, *et al*, 1904)..

Mioceno superior: San Marino (Palla, 1966). Tortonense: Harati, Sidi Mouça (Marruecos) (Lecointre, 1952); Friali, Montegibbio, Vigoleto (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Palla, 1966; Robba, 1968); Portugal (Dollfus, *et al*, 1904).

Plioceno: Bélgica (Malatesta, 1974); Puglie, Romagna (Italia) (Annoscia, 1970).

Plioceno inferior: Agadir, Dar bel Hamri, Oued Akrech, Oued el Arjat, Sehou, Tetuán, Tildi, Zemmour (Marruecos) (Lecointre, 1952); Crag (Inglaterra) (Annoscia, 1970); Banyuls, Bollène, Chabeuil, Eurre, Fay-d'Albon, Gogondas, Horpieux, Marsas, Millas, Nyons (Drôme), Rasteau (Vaucluse), Saint-Restitut (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Haute-Normandie, Marnière (La Limouzinière), Oléron, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; Lauriat-Rage, *et al*, 1989); Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976), Bassa Val D'Elsa (Toscana occidental) (Palla, 1966) (Italia); Feixa Torta, Mas La Brava, Sant Morí-Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat), Gracia, Horta, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1981), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), Moguer, La Palma del Condado, Bonares (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Velerín-carretera (Estepona), Vélez Málaga (Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Cerulli-Irelli, 1908; Palla, 1966), Venosa (Potenza) (Annoscia, 1970) (Italia).

Pleistoceno: Lucania, Puglie, San Colombano (Lombardia), Vallebiaia, Toscana, Calabria, Grammichele (Sicilia) (Italia) (Palla, 1966; Anfossi & Brambilla, 1980).

Actualidad: Atlántico: sur de Portugal a Senegal, Madeira; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993)

Ecología y paleoecología

En la actualidad es una especie habitante de fondos arenosos, pelíticos y arenoso-pelíticos, infaunal y filtradora (Castaño, *et al*, 1988). En el Mediterráneo se encuentra entre 100-400 m de profundidad (Palla, 1966), aunque esta citada desde la zona infralitoral hasta los 700 m (Annoscia, 1970; Anfossi & Brambilla, 1980; Poppe & Goto, 1993). Malatesta (1974) la indica como componente de biocenosis coralina y Salas & Sierra (1986) la citan en fondos de coral rojo en el Mar de Alborán.

En el Plioceno inferior de la Cuenca del Ródano y Rosellón (Francia) se encuentra en arcillas azules (Fontannes, 1882); en Bassa Val D'Elsa (Toscana occidental) se encuentra en arcillas (Palla, 1966), en Monte Roero (Italia) en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992), en el de Huelva (Valle del Guadalquivir) también aparece en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en el Plioceno inferior de Estepona en arenas y conglomerados, en el Plioceno inferior de Vélez Málaga se encuentra en arcillas azules.

Género *Circomphalus* Klein in Mörch, 1853

(Tipo: *Venus plicata* Gmelin, 1791)

Circomphalus foliaceolamellosus (Dillwyn, 1817)

(Lám. 49, figs. 9-11)

1882 *Venus plicata* Gmelin. Fontannes, p. 52, lám. 3, fig. 3.

1892 *Venus plicata* Gmelin. Lévy y Bergeron, p. 310.

1892 *Venus plicata* Gmelin. Mallada, p. 238.

1904 *Venus (Circomphalus) plicata* Gmelin. Gollfus, *et al*, p. 40, lám. 13, figs. 1-4.

1907 *Venus plicata* Gmelin. Almera, p. 237.

1917 *Venus plicata* Gmelin. Orueta, p. 418.

1938 *Venus plicata* Gmelin. Stchepinsky, p. 29, lám. 2, figs. 1, 2.

1952 *Venus (Clausinella) foliaceo-lamellosus* (Dillwyn). Lecointre, p. 78, lám. 23, fig. 8.

- 1953 *Venus foliaceo lamellosa* (Schroeter in Chemnitz). Nicklés, p.
- 1969 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Cox, *et al* in Moore, p. N672, fig. E142, 2.
- 1973 *Circomphalus* cf. *plicatus* (Gmelin). Marasti, p. 109, lám. 26, fig. 2.
- 1974 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Malatesta, p. 135, lám. 10, fig. 6, lám. 11, fig. 1.
- 1975 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Pavia, p. 121, lám. 14, fig. 7.
- 1980 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Marasti & Raffi, p. 18.
- 1981 *Venus plicata* Gmelin. Cuenca Anaya, p. 203.
- 1982 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Andrés Galache, p. 322, lám. 19, figs. 1-6.
- 1983 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Domènech, p. 265, lám. 18, figs. 1-6.
- 1984 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Domènech, p. 11.
- 1984 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). González Delgado, *et al*, p. 26.
- 1984 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Martinell & Domènech, p. 14.
- 1984 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn) var. *perlamellosa* Sacco. Ruggieri-Davoli, p. 80, lám. 7, fig. 3.
- 1988 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1992 *Venus (Circomphalus) foliaceolamellosus* (Dillwyn). Cavallo & Repetto, p. 218, fig. 654.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 fragmento de valva derecha y 3 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con un ejemplar articulado de la misma especie del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga); con 2 valvas derechas y 3 izquierdas del Plioceno inferior de Bonares (Huelva), de la colección VL y un ejemplar completo actual de Canarias de la colección RM.

Descripción

Concha de mediano a gran tamaño, gruesa, poco convexa, triangular, inequilateral y equivalva. Umbo fuertemente porsogiro, prominente.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 50.30 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 46.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 41.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 35.50 mm.

Margen dorsal anterior concavo y muy corto; margen dorsal posterior rectilíneo, algo convexo, más largo que el dorsal anterior. Margen anterior arqueado y corto; margen posterior truncado, muy breve. Margen ventral regularmente arqueado. Del lado posterior al umbo parte una carena que delimita un área posterior triangular.

Ornamentación de la valva consistente en lamelas concéntricas muy marcadas y regularmente espaciadas, que se elevan perpendiculares a la superficie de la valva; en el área posterior las lamelas son más elevadas, de bordes irregulares y a veces, espinosas. Entre las lamelas se observan débiles líneas de crecimiento concéntricas.

Interior de la concha liso. Impresión del músculo aductor anterior ovalada. Línea paleal paralela al margen ventral. Margen ventral interno crenulado. No se observan otras características internas.

Lúnula ovalada, corta, cubierta de estrías concéntricas de crecimiento. Escudete alargado, ovalado y ancho, que recorre todo el margen dorsal posterior, se

encuentra cubierto de estrías de crecimiento concéntricas, muy numerosas. Ligamento alargado y ancho.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a muy delgado, rectilíneo y corto; a cada lado del 3a se dispone una foseta triangular, abierta; 1 ancho, triangular, aplanado y bífido, posteriormente a él se sitúa una foseta triangular que lo separa del 3b, éste es alargado, grueso; sobre él se sitúa una ranura estrecha que lo separa del ligamento. La valva izquierda presenta un 2a delgado, alargado, separado del 2b por una foseta triangular; 2b bífido, triangular, alargado; posteriormente a él se dispone una foseta triangular, delgada, estrecha e inclinada que delimita al 4b; 4b muy estrecho y alargado.

Discusión

Circomphalus plicatus (Gmelin, 1971) es un sinónimo de *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817), sin embargo, he optado por considerar este último válido por ser el más utilizado.

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno de Estepona con los del Plioceno de Bonares, se observa que estos últimos son de mayor talla, las impresiones de los músculos aductores son muy marcadas, la anterior ovalada, alargada y menor que la posterior que es redondeada; la línea paleal es paralela al margen ventral y situada por debajo de 1/4 de la altura de la valva; el seno paleal es en V estrecha y profunda.

Cuando se comparan los ejemplares fósiles con el ejemplar actual procedente de Canarias, no se observan diferencias, concluyéndose que pertenecen a la misma especie. En el ejemplar actual las lamelas son aun más elevadas, sobre todo hacia el margen posterior.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Burdigaliense: Portugal (Dollfus, *et al*, 1904).

Mioceno medio: Bégica; Cuenca del Loira, Cuenca de Aquitania (Francia); Portugal (Dollfus, *et al*, 1904; Malatesta, 1974; Ruggieri-Davoli, 1984).

Mioceno superior: Tortonense: Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Polonia; Montegibbio, S. Agata, Stazzano, Vigoleno (Cuenca de Liguria-Piemonte), Casa Nova Calisese (Sogliano, Forlì) (Ruggieri-Davoli, 1984), T. Stirone (Marasti, 1973) (Italia); Portugal (Dollfus, *et al*, 1904). Messinense: Túnez; Marruecos; Portugal (Stchepinsky, 1938; Malatesta, 1974; Ruggieri-Davoli, 1984).

Plioceno: Albania; Portugal (Malatesta, 1974; Ruggieri-Davoli, 1984).

Plioceno inferior: Arjat, Dar bel Hamri (Marruecos) (Lecointre, 1952); Bollène, Chabeuil, Millas, Nyons (Drôme), Visan-les-Bordeaux (Vaucluse) (Cuenca del Ródano y Rosellón, Francia) (Fontannes, 1882); Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Mas La Brava, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1981), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), Bonares, La Plama del Condado, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Guadalmansa (Estepona), Vélez Málaga (Málaga).

Pleistoceno: Tyrrheniense: Agadir, Asif Tamr'arht, Cap Rhir, Tanani (Marruecos) (Lecointre, 1952); Gabón (Malatesta, 1974)

Actualidad: Atlántico: Marruecos al Senegal, Congo, Islas de Cabo Verde (Lecointre. 1952; Nicklés, 1953; Malatesta, 1974; Ruggieri-Davoli, 1984).

Ecología y paleoecología

Se trata de una especie habitante del piso infralitoral y de fondos arenosos y pelíticos, es infaunal, filtradora (Castaño, *et al*, 1988).

En el Plioceno inferior de la Cuenca del Ródano y Rosellón (Francia) aparece en arcillas azules (Fontannes, 1882); en Monte Roero (Italia) se encuentra en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); también aparece en arenas en Huelva (Valle del Guadalquivir) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); y en Estepona se encuentra en arenas y conglomerados, en Vélez Málaga en arcillas azules.

Circomphalus subplicatus (D'Orbigny, 1874)

(Lám. 49, figs. 12, 13)

1986 *Circomphalus subplicatus* (D'Orbigny). Studencka, p. 94, lám. 16, figs. 1-3, 6-9.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas (1 fragmentada) y 7 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Velerín, 19 valvas derechas (14 fragmentadas) y 14 valvas izquierdas (9 fragmentadas) de Padrón y 6 valvas derechas (1 fragmentada) y 5 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno inferior de la Península Ibérica.

Material de comparación

Se ha comparado con un ejemplar articulado de *C. foliaceolamellosus* (Dillwyn) del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga); con 2 valvas derechas y 3 izquierdas del Plioceno inferior de Bonares (Huelva), de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño, triangular-redondeada, equivalva, inequilateral, convexa y sólida. Umbo pequeño aunque prominente y fuertemente prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 31.90 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 27.40 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm.

Margen dorsal anterior convexo; margen dorsal posterior rectilíneo, muy inclinado. Margen anterior muy curvado; margen posterior corto y truncado, formando un ángulo pronunciado al pasar a margen dorsal posterior y al ventral. Margen ventral curvado.

Superficie de la valva cubierta por lamelas numerosas concéntricas muy marcadas y que crecen perpendiculares a la superficie de la valva y espaciadas regularmente.

Interior de la concha liso. Impresiones de los músculos aductores redondeadas y muy marcadas, anterior algo menor que la posterior. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal corto, en forma de V. Márgenes internos crenulados.

Lúnula corta, ancha, ovalada-redondeada, que recoge toda la longitud del margen dorsal anterior y cubierta de finas líneas de crecimiento. Escudete ovalado-alargado, ancho, muy marcado, que recorre toda la longitud del margen dorsal posterior y cubierto de finas estrías concéntricas de crecimiento. Ligamento posterior, alargado y ancho.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 1 central, triangular, ancho en su base y puntiagudo; 3a separado del 1 por una foseta triangular en posición casi central, este cardinal es corto, inclinado, laminar y algo arqueado, en su base aparece un pequeño engrosamiento que corresponde al lateral AI; 3b alargado, aplanado, bífido, sobre el que se sitúa una ranura largada. El lateral PI corresponde con un engrosamiento del extremo inferior del ligamento. La

valva izquierda presenta un cardinal 2a aplanado, grande y triangular; en la base del 2a se dispone una foseta triangular y corta; 2b triangular, ancho; a cada lado del 2b se dispone una foseta, la anterior triangular, ancha y profunda; la posterior triangular, alargada. PII diminuto, como un engrosamiento del extremo del ligamento; All también pequeño.

Discusión

La forma de la especie es muy constante, sin embargo, en los ejemplares más juveniles, la ornamentación varía de lamelas numerosas, elevadas y regularmente espaciadas a lamelas más delgadas, aplanadas, muy espaciadas entre sí, algo menos numerosas e incluso llegando a ser gruesas. El contorno de la valva también varía en los juveniles, siendo algo más triangulares y menos convexas.

C. subplicatus se diferencia de la especie afín *C. foliaceolamellosus*, también presente en el Plioceno de Estepona, en su menor talla, su mayor convexidad, su contorno más redondeado, en una ornamentación menos marcada y una charnela bien diferenciable, según se deduce de la comparación de ejemplares de ambas especies.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Plioceno inferior: Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona) (Málaga).

Ecología y peleoecología

Su forma de vida se puede comparar con la de *C. foliaceolamellosus* (Dillwyn), especie del mismo género que también se encuentra en el Plioceno inferior de Estepona, en la actualidad esta especie se distribuye en la zona

ecuatorial del oeste de África, es habitante del piso infralitoral y de fondos arenosos y pelíticos, infaunal y filtradora.

En el Plioceno inferior de Estepona se encuentra en arenas y conglomerados.

Género *Ventricolaria* Keen, 1957

(Tipo: *Venus rigida* Dillwyn, 1818)

Ventricolaria libella (De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi, 1854)

(Lám. 49, figs. 14-17)

1900 *Ventricola libellus* De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi. Sacco, p. 34, lám. 9, figs. 5-11.

1908 *Venus (Ventricola) libellus* De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi. P. 55, lám. 11, figs. 21-23.

1952 *Venus (Ventricola) libellus* De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi. Lecointre, p. 77.

1980 *Venus (Venus?) libellus* De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi. Anfossi & Brambilla, p. 64, lám. 10, fig. 9.

1980 *Venus (Venus?) libellus* De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi. Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Ventricolaria libella* (De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi). Lauriat-Rage, p. 100, lám. 17, fig. 4.

1986 *Venus (Ventricoloidea) libella* De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi. Studencka, p. 93, lám. 14, fig. 8, 9.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas (1 fragmentada) y 3 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva derecha fragmentada y 1 valva izquierda de Padrón y 3 valvas derechas (1 fragmentada) y 1 valva izquierda fragmentada de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, gruesa, equivalva, inequilateral, muy convexa, de contorno redondeado. Umbo pequeño, muy arqueado y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 39.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 39.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 18.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 16.30 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo, corto; margen dorsal posterior convexo, más largo que el dorsal anterior; hacia la mitad de la altura de la valva se arquea para formar un margen posterior curvado que se continua con el margen ventral. Margen anterior más corto que el posterior, fuertemente curvado. Margen ventral regularmente arqueado.

Superficie de la valva cubierta por lamelas concéntricas redondeadas, regularmente espaciadas; en el espacio interlamelar aparecen otras más finas, que no dejan apenas espacio entre ellas, de bordes también redondeados; bajo el binocular, se observan finísimas estrías concéntricas de crecimiento entre las lamelas.

Interior de la concha liso. Impresiones musculares muy marcadas, redondeadas y aproximadamente iguales. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal pequeño, en forma de V. Márgenes internos crenulados.

Lúnula corta, excavada, ovalada, cubierta de estrías concéntricas de crecimiento. Escudete alargado, estrecho, que recorre todo el margen dorsal posterior de la valva y cubierto de finas estrías de crecimiento. Ligamento posterior, alargado y estrecho.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 1 central, ancho en su base, terminado en punta, bífido; el cardinal 1 se separa del 3a por una foseta triangular, prosoclina y profunda; 3a pequeño, corto, aplanado; en su base se sitúan los laterales AI y AIII, delgados, alargados, terminando en su extremo anterior en punta redondeada, y dispuestos en forma de V; 3b alargado y bífido, anteriormente a él se dispone una ancha foseta y separado de PI por una depresión estrecha, como una ranura. PI es un reborde del margen inferior del ligamento que se engruesa en su base. La valva izquierda presenta un 2a lamelar, comprimido, engrosado en su base, separado del 2b por una amplia foseta triangular; 2b ancho y bífido, sobre él se sitúa una foseta también triangular aunque más alargada y estrecha que la anterior; 4b delgado y alargado, laminar. PII alargado y delgado. AII puntiforme, separado del 2a por una foseta ovalada y profunda.

Discusión

Es una especie fácilmente reconocible por su concha sólida, muy convexa, de forma circular y lúnula bien desarrollada; la ornamentación se compone de finas y numerosas estrías concéntricas y se cruzan con una ornamentación radial irregular sólo visible al binocular, más pronunciada en la región posterior de la valva; características que la diferencian de otras especies afines encontradas en el Plioceno inferior de Estepona.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Austria; Cuenca del Ródano; Azores (Lecointre, 1952).

Mioceno inferior-medio: Baldissero, Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1900).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio, S. Agata, Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1900).

Plioceno: Bordighera, S. Fruttuoso (Génova) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1900).

Plioceno inferior: Tetuan (Marruecos) (Lecointre, 1952); Albenga, Astigiana, Borzoli, Fornaci di Savona, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1900); Anjou (Francia) (Lauriat-Rage, 1981);

Plioceno superior: Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Messina (Lecointre, 1952), Colle di S. Colombano (Lambro, Lombardía) (Anfossi & Brambilla, 1980) (Italia).

Ecología y peleoeología

Las especies de la familia Veneridae, son habitantes de los pisos infralitoral al circalitoral, de fondos arenosos, fangosos o pelíticos, infaunales y filtradoras.

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte se encuentra en arenas y conglomerados, en el Tortonense en arcillas, conglomerados y facies pelítico profundas y en el Plioceno inferior de la misma cuenca en arcillas azules (Sacco, 1900). En el Plioceno inferior de Estepona en arenas y conglomerados.

Género *Clausinella* Gray, 1851
(Tipo: *Pectunculus fasciatus* Da Costa, 1778)

Clausinella scalaris (Bronn, 1831)
(Lám. 50, figs. 1-3)

1908 *Venus (Clausinella) scalaris* (Bronn). Cerulli-Irelli, p. 46, lám. 11, fig. 41.

1958 *Venus (Clausinella) scalaris* (Bronn). Erünał-Erentöz, p. 186, lám. 15, figs. 5, 6.

- 1974 *Clausinella scalaris* (Bronn). Malatesta, p. 150, lám. 12, fig. 5.
1980 *Clausinella scalaris* (Bronn). Anfossi & Brambilla, p. 66, lám. 10, fig. 10.
1980 *Clausinella scalaris* (Bronn). Marasti & Raffi, p. 18.
1981 *Clausinella scalaris* (Bronn). Lauriat-Rage, p. 105, lám. 17, fig. 3.
1983 *Clausinella scalaris* (Bronn). Domènech, p. 317, lám. 22, figs. 13-26.
1984 *Clausinella scalaris* (Bronn). Domènech, p. 11.
1989 *Clausinella scalaris* (Bronn). Lauriat-Rage, *et al*, p. 125.

Material recogido y citado

Se dispone de 4 valvas derechas y 4 valvas izquierdas de Velerín, numerosos juveniles y algunos adultos fragmentados de Padrón y 6 valvas derechas (4 fragmentadas) y 3 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Guadalmanda, de la colección DGEM y 2 valvas derechas de Velerín, de la colección VL.

Material de comparación

Se ha comparado con ejemplares actuales de *Clausinella fasciata* (Da Costa, 1778) de las costas de Málaga, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, triangular, robusta y gruesa, poco convexa, equivalva e inequilateral. Umbo muy curvado, pequeño, poco prominente y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 28.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 25.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.50 mm.

Margen dorsal anterior algo cóncavo, corto, que se curva formando un ángulo amplio para formar un margen anterior corto y muy arqueado. Margen dorsal posterior rectilíneo e inclinado, de mayor longitud que el anterior. Margen posterior curvado, corto, que rápidamente pasa a un margen ventral arqueado, más elevado hacia el margen anterior.

Superficie de las valvas cubiertas por gruesas lamelas concéntricas, que se elevan sobre ella, arqueándose sus bordes en dirección al umbo, de manera que deja una concavidad entre la superficie de la valva y las lamelas. Las lamelas se encuentran regularmente espaciadas, dejando entre ellas un espacio interlamelar, de menor anchura que la lamela, en el que en ocasiones se observan lamelas más débiles y finas y muy numerosas líneas concéntricas de crecimiento.

Interior de la concha liso. Impresión del músculo aductor anterior cuadrangular, alargada, mayor que la posterior que es ovalada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal, pequeño, poco profundo, en forma de U abierta y de márgenes irregulares. Márgenes internos finamente crenulados.

Lúnula amplia, ovalada, la ornamentación consiste en lamelas como las que cubren la superficie de la valva pero más atenuadas y aplanadas. Escudete alargado, rectilíneo y delgado, ornamentado por líneas concéntricas de crecimiento. Ligamento posterior, estrecho, corto y alargado.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 1 grande, triangular, de base amplia y algo arqueado en su parte anterior; se separa del 3a por una estrecha y profunda foseta en forma de ranura; 2a pequeño, delgado y afilado; 3b grande, alargado, estrecho e inclinado, que se separa del 1 por una amplia y profunda foseta triangular; una ranura estrecha lo separa del reborde engrosado del ligamento. La valva izquierda presenta un 2a grande, de base triangular ancha,

separado del 2b por una foseta triangular estrecha y alargada; 2b también alargado, delgado, recorriendo el borde del ligamento casi en su totalidad. El 2a se separa del 4a por una foseta triangular, también ancha; 4a proyectado hacia el exterior y terminando en punta; anteriormente al 4a se dispone un lateral All pequeño, redondeado en su base y puntiagudo en su extremo; una depresión en forma de ranura separa estos dos dientes del borde de la lúnula.

Discusión

Las formas juveniles de la especie *C. scalaris* presentan lamelas más numerosas y más delgadas que las adultas; éstas desarrollan lamelas más gruesas y espiadas, dejando otras más finas entre ellas.

C. scalaris se diferencia de *C. fasciata* por el mayor grosor de su concha y de sus lamelas, las cuales son más elevadas y por una charnela bien diferenciable, fundamentalmente por la presencia del cardinal 4a, ausente en la forma actual; según se deduce de la comparación de ejemplares de las dos especies.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Argelia; Austria; Hungría; Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Messiniense: Livorno (Italia) (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Siria (Malatesta, 1974); Hatay (Turquía); Banyuls, Millas (Rosellón) (Fontannes, 1882), Cuenca del Ródano (Erüna-Erentöz, 1958), Anjou, Basse-Loire, La Marnière (La Limouzinière, Loira), Oléron, Vendée (Lauriat-Rage, 1981; Lauriat-Rage, *et al*, 1989) (Francia); Umbría (Malatesta, 1974); Mas La Brava, Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: S. Colombano (Lombardía, Italia) (Anfossi & Brambilla, 1980).

Ecología y paleoecología

Su forma de vida se puede comparar con la de la especie actual afín *C. fasciata*, la cual habita la zona litoral de fondo detrítico (Anfossi & Brambilla, 1980), y componente en el Mediterráneo de biocenosis de fondos arenosos y fangosos sometidos a corrientes de fondo; en el Atlántico está citada entre 6 y 60 m de profundidad (Malatesta, 1974).

En el Plioceno inferior de Francia (Cuenca del Ródano y Rosellón) se encuentra en arcillas azules (Fontannes, 1882). En el Plioceno de Estepona se encuentra en arenas y conglomerados.

Género *Timoclea* Brown, 1827
(Tipo: *Venus ovata* Pennant, 1777)
Subgénero *Timoclea* Brown, 1827

Timoclea (Timoclea) ovata (Pennant, 1777)
(Lám. 50, figs. 4-10)

- 1882 *Venus ovata* Pennant. Fontannes, p. 63, lám. 4, fig. 11.
- 1892 *Venus ovata* Pennant. Lévy y Bergeron, p. 314.
- 1892 *Venus ovata* Pennant. Mallada, p. 239.
- 1908 *Venus (Timoclea) ovata* (Pennant). Cerulli-Irelli, p. 58, lám. 12, figs. 1-10.
- 1917 *Venus ovata* Pennant. Orueta, p. 418.
- 1952 *Venus (Timoclea) ovata* (Pennant). Lecvointre, p. 79.
- 1969 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Cox, *et al in* Moore, p. N688, fig. E151, 5.
- 1970 *Timoclea ovata* (Pennant). Annoscia, p. 227, lám. 4, figs. 3, 4.
- 1973 *Chione (Timoclea) ovata* (Pennant). Ruggieri, p. 161.
- 1974 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Malatesta, p. 151, lám. 21, fig. 8.
- 1975 *Timoclea ovata* (Pennant). Pavia, p. 116.
- 1976 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Marasti & Raffi, p. 198.

- 1980 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Anfossi & Brambilla, p. 66, lám. 10, fig. 6.
- 1980 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Marasti & Raffi, p. 18.
- 1981 *Timoclea ovata* (Pennant). Cuenca Anaya, p. 205.
- 1981 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). de Porta & Martinell, p. 10.
- 1981 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Lauriat-Rage, p. 106.
- 1982 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Andrés Galache, p. 352, lám. 23, figs. 2, 3.
- 1983 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Domènech, p. 322, lám. 23, figs. 1-10.
- 1984 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Domènech, p. 11.
- 1984 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). González Delgado, *et al*, p. 24.
- 1984 *Timoclea ovata* (Pennant). Van Aartsen, *et al*, p. 72.
- 1986 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Salas & sierra, p. 193.
- 1988 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1989 *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant). Lauriat-Rage, *et al*, p. 125.
- 1990 *Timoclea ovata* (Pennant). Sabelli, *et al*, p. 96, 327.
- 1992 *Timoclea ovata* (Pennant). Cavallo & Repetto, p. 218, fig. 659.
- 1992 *Timoclea ovata* (Pennant). Cossignani, *et al*, fig. 372.
- 1993 *Timoclea ovata* (Pennant). Poppe & Goto, p. 125, lám. 21, fig. 10.

Material recogido y citado

Se dispone de numerosísimos ejemplares de Padrón, Velerín y Guadalmansa, de la colección DGEM.

Ha sido citada anteriormente en el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Málaga) (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares actuales de la misma especie de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño tamaño, fuerte, convexa, triangular-ovalada, equivalva y aproximadamente equilateral. Umbo pequeño aunque prominente, puntiagudo y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 13.40 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 10.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.00 mm.

Margen dorsal anterior convexo y corto; margen dorsal posterior corto y también convexo que rápidamente forma un margen posterior casi recto. Margen anterior muy redondeado y más corto que el posterior. Tanto en margen anterior como el posterior se arquean en su término al unirse a un margen ventral casi recto.

Superficie de la valva cubierta por finas cóstulas radiales aplanadas, equidistantes entre sí y que a la mitad de su recorrido se bifurcan en dos; puede aparecer una tercera cóstula en el espacio intercostal y siempre en la mitad inferior de la valva. Las cóstulas radiales se cruzan con finas líneas concéntricas de crecimiento formando un reticulado en toda la superficie de la valva y nodos en los puntos de cruce.

Interior de la valva liso. Impresión del músculo aductor anterior alargada y menor que la posterior que es redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal junto a la impresión del músculo aductor posterior, en forma de V poco profunda. Márgenes internos crenulados.

Lúnula grande, ovalada, que recorre aproximadamente todo el margen dorsal anterior. Escudete no marcado. Ligamento interno y posterior, muy estrecho y corto.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta tres dientes cardinales: 1, 3a y 3b. 1 y 3b simétricos, triangulares, algo arqueados, gruesos y bífidos; entre ellos se sitúa una foseta triangular, profunda y de igual longitud que los cardinales;

sobre el 3b se sitúa una foseta en forma de ranura que lo separa del borde interno del ligamento; 3a aplanado y más corto que el 1, situado sobre él y del que se separa por una foseta alargada. La valva izquierda presenta un 2a central, grueso, triangular en su base y bífido; a cada lado del 2a se dispone una foseta, ambas son triangulares, profundas y aproximadamente simétricas que lo separan del 4a y 4b respectivamente; 4a mayor que el 4b, más ancho y terminado en punta, sobre el que se sitúa una profunda foseta alargada; 4b lamelar, aplanado, con el borde externo cortante.

Discusión

Esta es una especie muy común y abundante tanto en el Plioceno como en la actualidad. Cuando se comparan los ejemplares fósiles con ejemplares actuales se observa que no existen diferencias algunas entre ellos, siendo una especie muy constante en sus características a través del tiempo geológico.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Cuenca de Piemonte, Emilia (Italia) (Annoscia, 1970).

Mioceno medio: Holanda; Hungría; Bulgaria; Polonia; Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Messiniense: Marruecos (Malatesta, 1974).

Plioceno: Venosa (Potenza) (Annoscia, 1970).

Plioceno inferior: Arjat, Dar bel Hamri, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Banyuls, Bollène (Vaucluse), Millas, Nyons (Drôme), Saint-Restitut, Théziers (Gard) (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Basse-Loire, Cotentin, Maine, Marnière (La Limouzinière, Loira), Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; Lauriat-Rage, *et al*, 1989); Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976), Umbría (Malatesta, 1974), Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto,

1992) (Italia); Feixa Torta, Mas La Brava, Siurana, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Espluga, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona), Gracia, Horta, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981), Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: S. Colombano (Lombardía) (Anfossi & Brambilla, 1980), Lucania, Salento, Calabria (Annoscia, 1970), Casa Schifo (Gela, Sicilia) (Ruggieri, 1973) (Italia). Calabriense: Valle dell'Ofando, Preapenino parmense (Italia) (Annoscia, 1970). Tyrrheniense: Cap de Salou (Tarragona) (de Porta & Martinell, 1981).

Actualidad: Atlántico: norte de Noruega, Islandia al sur de Angola, Azores, Canarias; Mediterráneo (Malatesta, 1974; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad habita todo tipo de fondos desde 4 a 200 m de profundidad, aunque ha sido citada a 2489 m. Pertenece a biocenosis de fondo detrítico-costero (Annoscia, 1970; Anfossi & Brambilla, 1980; Poppe & Goto, 1993). Es infaunal, filtradora (Castaño, *et al*, 1988), euriterma, endobionte (Malatesta, 1974). Salas & Sierra (1986) la citan en fondos de coral rojo de la Isla de Alborán.

En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en arcillas azules (Fontannes, 1882); en Italia se encuentra en arcillas azules (Annoscia, 1970) y arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); en el de San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917) y Estepona (Málaga) aparece en arenas y

conglomerados. En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) también se encuentra en arenas

(Cerulli-Irelli, 1908).

Género *Pitar* Römer, 1857

(Tipo: *Venus tumens* Gmelin, 1791)

Subgénero *Pitar* Römer, 1857

Pitar (Pitar) rudis (Poli, 1795)

(Lám. 50, figs. 11-14)

1882 *Cytherea rudis* (Poli). Fontannes, p. 67, lám. 4, fig. 6.

1938 *Cytherea (Pitar) rudis* (Poli). Stchepinsky, p. 32, lám. 2, fig. 6.

1952 *Meretrix (Pitar) rudis* (Poli). Lecoindre, p. 75.

1953 *Pitaria rudis* (Poli). Nicklés, p. 175.

1958 *Pitaria rudis* (Poli). Erüna-Erentöz, p. 181, lám. 34, fig. 14.

1968 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Zaccaria, p. 283.

1973 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Marasti, p. 110.

1973 *Pitar rudis* (Poli). Ruggieri, p. 161.

1975 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Pavia, p. 116.

1976 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Marasti & Raffi, p. 198.

1979 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Montefameglio, *et al*, p. 194.

1980 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Anfossi & Brambilla, p. 65, lám. 10, fig. 5.

1980 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Cuenca Anaya, p. 207.

1981 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Lauriat-Rage, p. 101, lám. 18, fig. 5.

1982 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Andrés Galache, p. 326, lám. 18, figs. 8-10.

1983 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Domènech, p. 270, lám. 19, figs. 1, 2.

1984 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Domènech, p. 11.

1984 *Pitar rudis* (Poli). Van Aartsen, *et al*, p. 73.

1985 *Pitar rudis* (Poli). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.

1986 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Studencka, p. 96, lám. 15, figs. 9, 11.

1988 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Castaño, *et al*, p. 180.

1990 *Pitar rudis* (Poli). Sabelli, *et al*, p. 97, 328.

1992 *Pitar (Pitar) rudis* (Poli). Cavallo & Reppeto, p. 222, fig. 666.

1992 *Pitar rudis* (Poli). Cossignani, *et al*, fig. 376.

1993 *Pitar rudis* (Poli). Poppe & Goto, p. 124, lám. 12, fig. 2.

Material recogido y citado

Se dispone de 10 valvas derechas (1 fragmentada) y 14 valvas izquierdas de Velerín, 7 valvas derechas y 9 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Padrón y 7 valvas derechas y 10 valvas izquierdas de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares actuales de la misma especie de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, triangular-redondeada, frágil, muy convexa, equivalva e inequilateral. Umbo prominente y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 22.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 18.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 5.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 4.20 mm.

Margen dorsal anterior convexo, corto. Margen dorsal posterior rectilíneo, algo curvado y más largo que el anterior. Margen anterior muy curvado y más corto que el posterior el cual se trunca. Margen ventral arqueado.

Superficie externa de las valvas cubiertas por finas y numerosas lamelas concéntricas que coinciden con las líneas de crecimiento. De la zona posterior del umbo surge una depresión que finaliza en el margen ventral.

Interior de la concha liso y brillante. Impresiones musculares poco marcadas, la anterior ovalada y mayor que la posterior que es redondeada. Márgenes internos lisos. No se observan otras características internas.

Lúnula bien definida ovalada y grande, ornamentada por finas estrías de crecimiento que son una continuación de las que cubren la superficie de la valva. No se observa escudete. Ligamento interno, estrecho y alargado.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un diente cardinal central 3a, perpendicular al plano de la valva y profundamente bífido; posteriormente a él se dispone una foseta triangular, pequeña, profunda, delimitada superiormente por el 3b, el cual es alargado, delgado y también bífido; sobre el 3b se sitúa una foseta alargada que lo separa del PI. Lateral PI laminar, muy delgado y situado bajo el ligamento. Al mayor que el AIII, ambos son alargados, engrosados en su centro, se encuentran separados por una foseta en forma de ranura. La valva izquierda presenta dos dientes cardinales: 2a y 2b. Los cardinales son delgados, triangulares y algo ensanchados en su base; el 2b es mayor que el 2a y se separan por una foseta triangular, estrecha y profunda; anteriormente al 2a y posteriormente al 2b se sitúa una foseta triangular y alargada, la posterior mayor que la anterior. 4a ancho en su base y puntiagudo en su extremo; 4b muy delgado, perpendicular a la superficie de la valva y terminado en punta.

Discusión

Pitaria Dall, 1902 es un sinónimo en desuso de *Pitar*. *Cytherea* Lamarck, 1805 es un sinónimo de *Meretrix* Lamarck, 1799, el cual es un género distinto de *Pitar*, del que se diferencia por presentar una concha de forma más alargada y triangular y lisa, lúnula y escudete débiles, dientes alargados y seno paleal amplio; por otro lado, los representantes del género *Meretrix* se distribuyen desde el

Mioceno superior hasta la actualidad en el Este de la India (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

La especie es muy constante en su forma y ornamentación, aunque las lamelas pueden estar más o menos marcadas y ser en ocasiones mas elevadas.

Cuando se comparan los ejemplares fósiles del Plioceno de Estepona con los actuales no se observan diferencias entre ellos, manteniéndose una gran constancia en la especie desde el Plioceno a la actualidad.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Argelia; Azores; Cuenca del Loira (Francia) (Lecointre, 1952; Nicklés, 1953).

Mioceno medio: Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno inferior: Tortonense: T. Stirone (Italia) (Marasti, 1973). Messiniense: Túnez (Stchepinsky, 1938).

Plioceno inferior: Agadir, Arjat, Dar bel Hamri, Sehoul, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Antakya (Hatay, Turquía) (Erüna1-Erentöz, 1958); Cuenca del Ródano y Rosellón (Fontannes, 1882; Erüna1-Erentöz, 1958), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Haute-Normandie, Vendée (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Maiatico (Parma, Emilia occidental) (Marasti & Raffi, 1976), Basso Monferrato (Montefamiglio, *et al*, 1979), Monte Roero (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992) (Alba) (Italia); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981), Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Pleistoceno: S. Colombano (Lombardía) (Anfossi & Brambilla, 1980), Casa Schifo (Gela, Sicilia) (Ruggieri, 1973) (Italia). Calabriense: Isla de Rodas (Zaccaria, 1968). Tyrrheniense: Si Bou Knadel (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Holoceno: Würm: Cerdeña nororiental (Italia) (Di Geronimo & Bellagamba, 1985)

Actualidad: Atlántico: sur del Golfo de Vizcaya a Angola, Azores, Canarias, Islas de Cabo Verde, Santo Tomé, Santa Helena; Mediterráneo (Nicklés, 1953; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad es una especie que habita fondos detríticos y arenosopelíticos de los pisos infralitoral, circalitoral y batial, es infaunal, filtradora y componente de biocenosis de fondos detríticos-costeros y de biocenosis de arenas finas bien calibradas (Castaño, *et al*, 1988). Sin embargo, Anfossi & Brambilla (1980) la citan a una profundidad máxima de 50 m y Poppe & Goto (1993) hasta los 80 m, en fondos de arenas y gravas, aunque indica que en la literatura ha sido citada a 3850 m.

En el Plioceno inferior de Alba (Italia) se encuentra en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992); en Parma (Emilia occidental, Italia) en facies pelítico profundas (Marasti & Raffi, 1976); en el de Huelva (Valle del Guadalquivir) en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en Estepona (Málaga) en arenas y conglomerados.

En el Pleistoceno de Gela (Sicilia) se encuentra en arenas amarillas finas (Ruggieri, 1973) y en S. Colombano (Lombardía, Italia) en arcillas (Anfossi & Brambilla, 1980).

Género *Callista* Poli, 1791
(Tipo: *Venus chione* Linné, 1758)
Subgénero *Callista* Poli, 1791

Callista (Callista) chione (Linné, 1758)

(Lám. 51, figs. 1, 2)

1882 *Cytherea chione* (Linné). Fontannes, p. 66, lám. 4, figs. 3-5.

1907 *Cytherea chione* (Linné). Almera, p. 238.

1908 *Meretrix (Callista) chione* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 43, lám. 8, figs. 8-10, lám. 9, figs. 1-3.

1952 *Meretrix chione* (Linné, 1758). Lecointre, p. 74.

1969 *Callista (Callista) chione* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N677, fig. E144, 7.

1973 *Callista chione* (Linné). Ruggieri, p. 161.

1974 *Callista (Callista) chione* (Linné). Malatesta, p. 137, lám. 9, fig. 3.

1975 *Callista (Callista) chione* (Linné). Pavia, p. 116.

1976 *Callista (Callista) chione* (Linné). Marasti & Raffi, p. 198.

1979 *Callista (Callista) chione* (Linné). Montefameglio, *et al*, p. 194.

1980 *Callista (Callista) chione* (Linné). Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Callista chione* (Linné). Cuenca Anaya, p. 207.

1981 *Callista (Callista) chione* (Linné). de Porta & Martinell, p. 9.

1981 *Callista (Callista) chione* (Linné). Lauriat-Rage, p. 102, lám. 16, fig. 2.

1982 *Callista (Callista) chione* (Linné). Andrés Galache, p. 330.

1983 *Callista (Callista) chione* (Linné). Domènech, p. 274, lám. 18, figs. 9-12.

1984 *Callista (Callista) chione* (Linné). Domènech, p. 11.

1984 *Callista (Callista) chione* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 26.

1984 *Callista (Callista) chione* (Linné). Ruggieri & Davoli, p. 81, lám. 7, fig. 11.

1984 *Callista chione* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 73.

1988 *Callista (Callista) chione* (Linné). Castaño, *et al*, p. 180.

1990 *Callista chione* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 97, 329.

1992 *Callista chione* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 220, fig. 663.

1992 *Callista chione* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 377.

1993 *Callista chione* (Linné). Poppe & Goto, p. 120, lám. 21, fig. 1.

Material recogido y citado

Se dispone de 7 valvas derechas fragmentadas, 7 valvas izquierdas también fragmentadas y numerosos fragmentos de Velerín, 5 fragmentos de valvas derechas y 1 fragmento de valva izquierda de Padrón, 1 valva derecha fragmentada y 3 valvas izquierdas (2 fragmentadas) de Guadalmanza, de la colección DGEM; 8 valvas derechas y 11 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva izquierda y un ejemplar articulado de Velerín-carretera y 1 valva izquierda de Padrón, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 4 ejemplares completos actuales de la misma especie de las costas de Málaga, de la colección VL.

Descripción

Concha de mediano tamaño a grande, de color anaranjado a marrón claro, superficie lisa y brillante, contorno triangular, alargada en dirección antero-posterior, frágil, equivalva e inequilateral. Umbo pequeño y muy arqueado, prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 65.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 49.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 28.90 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 21.20 mm.

Margen dorsal anterior corto y cóncavo, curvándose suavemente para formar un margen anterior corto y fuertemente convexo; margen dorsal posterior fuertemente inclinado, rectilíneo, que al llegar al margen posterior se arquea formando un ángulo amplio; el margen posterior es corto y fuertemente curvado. Margen ventral amplio y ligeramente arqueado.

Superficie de la concha lisa, brillante, cubierta de finas estrías concéntricas de crecimiento, más marcadas a intervalos.

Interior de la valva liso. Impresiones musculares anterior y posterior de aproximadamente igual talla, la anterior más alargada que la posterior que es redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral, no llegando a su extremo posterior, ya que forma un seno paleal ancho y profundo en forma de V muy abierta. Márgenes internos lisos.

Lúnula ancha y corta, cubierta de finísimas estrías concéntricas de crecimiento que se continúan con las que cubren la superficie de la valva. Escudete corto y estrecho, prácticamente reducido al área ligamentaria. Ligamento posterior, estrecho y alargado.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 3a cilíndrico, terminado en punta y profundamente bífido; 3b separado del 3a por una foseta triangular amplia; el 3b es alargado y estrecho, también bífido. Lateral AI triangular y corto, engrosado en su base y separado por una ranura profunda del AIII que es pequeño y redondeado; lateral PI largo y fino, recorriendo 3/4 partes de la longitud del ligamento. La valva izquierda presenta un cardinal 2a delgado, laminar y de borde superior cortante; el 2b es ancho y triangular; ambos cardinales se encuentran separados por una foseta triangular y estrecha; sobre el 2b aparece otra foseta triangular más estrecha y alargada que la anterior y que lo separa de un delgado 4b; por encima del 4b aparece una fina ranura que lo separa del borde interno del ligamento; anteriormente al 2a aparece una foseta triangular y un AII aplanado, casi horizontal, que se engrosa en su extremo inferior y está separado del margen de la lúnula por una estrecha foseta en forma de ranura.

Discusión

Cytherea Lamarck, 1805 es un sinónimo de *Meretrix* Lamarck, 1799, el cual es un género distinto de *Callista* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

Cuando se comparan los ejemplares fósiles procedentes del Plicoeno de Estepona de *C. chione* con ejemplares actuales de la misma especie de las costas

de Málaga, no se observan diferencias entre ellos ya que se trata de una especie de características morfológicas muy constantes.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Burdigaliense: Francia (Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Dinamarca; Holanda; Bélgica; Cuenca de Aquitania (Francia); Hungría; Bulgaria; Rumanía; Polonia; Italia; Cerdeña (Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: Casa Nova Calisese (Sogliano, Forlì) (Italia) (Ruggieri & Davoli, 1984).

Plioceno: Chipre; Siria; Egipto; Argelia; Marruecos; Cuenca Anglo-Belga-Holandesa; Portugal (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Banyuls, Boyéne (Vaucluse), Eurre (Drôme), Millas (Cuencas del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Bretagne, Cotentin, Maine, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Maiatico (Parma, Emilia) (Marasti & Raffi, 1976), Basso Monferrato, Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Montefameglio, *et al*, 1979; Cavallo & Repetto, 1992), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Mas La Brava, Siurana, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984); Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat), Gracia, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1981), Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Huelva, Valle del Guadalquivir) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Velerín-carretera, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Holanda (Malatesta, 1974); Casa Schifo (Gela, Sicilia) (Ruggieri, 1973). Tyrrheniense: Agadir (Marruecos) (Lecointre, 1952); Cap de Salou (Tarragona) (de Porta & Martinell, 1981).

Actualidad: Sur de las Islas Británicas al sur de Marruecos; Maderira, Azores, Canarias; Mediterráneo (Lecointre, 1952; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad es una especie habitante de fondos detríticos y arenoso-pelíticos, es infaunal, filtradora y componente de biocenosis de arenas finas bien calibradas y biocenosis de arena gruesa y de grava fina con influencia de corrientes de fondo (Castaño, *et al*, 1988). Se encuentra desde la zona intermareal hasta los 180 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

En el Plioceno inferior de Monte Roero (Italia) se encuentra en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992) mientras en Parma (Emilia) aparece en facies pelítico-profundas (Marasti & Raffi, 1976); en el Plioceno inferior de las Cuencas del Ródano y del Rosellón (Francia) se encuentra en arcillas azules (Fontannes, 1882); en el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) en arenas amarillas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en el de Estepona (Málaga) en arenas y conglomerados.

Callista (Callista) italica (Defrance, 1818)

(Lám. 51, figs. 3, 4)

1974 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Malatesta, p. 138, lám 11, fig. 2.

1975 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Pavia, p. 116, lám. 14, fig. 6.

1979 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Montefameglio, *et al*, p. 194.

1980 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Callista italica* (Defrance). Cuenca Anaya, p. 207.

1981 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Lauriat-Rage, p. 101.

1982 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Andrés Galache, p. 334, lám. 19, fig. 7, lám. 20, figs. 1, 2.

- 1983 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Domènech, p. 278, lám. 18, figs. 7, 8.
- 1984 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Domènech, p. 11.
- 1984 *Callista (Callista) italica* (Defrance). González Delgado, *et al*, p. 26.
- 1984 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Ruggieri & Davoli, p. 81, lám. 7, fig. 1.
- 1986 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Studencha, p. 97, lám. 16, fig. 11, lám. 17, figs. 8, 9.
- 1988 *Callista (Callista) italica* (Defrance). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1992 *Callista italica* (Defrance). Cavallo & Repetto, p. 220, fig. 664.

Material recogido y citado

Se dispone de un fragmento de valva izquierda de Guadalmanza de la colección DGEM y 1 valva derecha de Velerín de la colección VL..

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 2 fragmentos de valva derecha de la misma especie del Plioceno inferior de Fuengirola (Málaga); con 8 valvas derechas y 11 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva izquierda y un ejemplar articulado de Velerín-carretera y 1 valva izquierda de Padrón, de la colección VL de *Callista chione*; con 1 valva derecha de Velerín de *Pelecypora gigas* (Lamarck, 1818); con 1 valvas derecha y 2 ejemplares articulado *Pelecypora islandicoides* (Lamarck, 1819) del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga) y con 2 valvas derechas, 2 valvas izquierdas y 1 ejemplar articulado de *Pelecypora brocchii* (Deshayes, 1832) de la colección VL.

Descripción

Concha de gran talla, muy robusta y gruesa, triangular-redondeada, poco convexa, equivalva e inequilateral. Umbo prosogiro, pequeño y muy arqueado.

Diámetro antero-posterior medido: 98.50 mm; diámetro umbo-paleal medido: 112.50 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo y corto; margen dorsal posterior convexo e inclinado que se curva para formar un margen posterior corto y muy arqueado. Margen anterior también muy redondeado. Margen ventral amplio y ligeramente arqueado.

Escultura consistente en lamelas concéntricas gruesas y aplanadas, muy numerosas, sin dejar apenas espacio entre ellas y coincidiendo con las líneas de crecimiento.

Interior de la valva liso. Impresiones musculares anterior y posterior de aproximadamente igual talla, ambas alargadas, la anterior más profundamente marcada que la posterior. Línea paleal paralela al margen ventral, no llegando a su extremo posterior, ya que forma un seno paleal ancho y profundo en forma de V inclinada y no muy abierta. Márgenes internos lisos.

Lúnula ancha y corta, cubierta de finísimas estrías concéntricas de crecimiento. Escudete corto y estrecho, prácticamente reducido al área ligamentaria. Ligamento posterior estrecho y alargado, separado de la charnela por un reborde elevado.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal central 3a alargado, lamelar y profundamente bífido, llegando a formar dos dientes cardinales, el más anterior pequeño. El cardinal 3b que es largo, delgado e inclinado, se separa del anterior por una amplia foseta triangular; anteriormente al cardinal 3a aparece una foseta casi horizontal, profunda y redondeada que separa el lateral AI del AIII, ambos son pequeños, redondeados y poco marcados. No se observa ninguna otra característica.

Discusión

A pesar de que sólo se dispone de un fragmento muy estropeado, éste corresponde al umbo y es fácil asignarlo a la especie *C. italica* por su gran talla, ser menos convexa que *Pelecypora gigas* (Lamarck, 1818), de ligamento menos ancho, más delgado y alargado, el umbo más pequeño y arqueado y con una escultura consistente en lamelas gruesas y aplanadas, que no se llegan a formar en *P. gigas*. De *C. chione* se diferencia por su mayor talla, concha más gruesa y su ornamentación basada en lamelas.

Otras especies afines frecuentes en el Plioceno mediterráneo son: *Pelecypora islandicoides* (Lamarck, 1819) y *Pelecypora brocchii* (Deshayes, 1832). De la primera se diferencia por su mayor talla, ser menos convexa, más alargada anteroposteriormente. *P. islandicoides* es más pequeña, redondeada, convexa, de concha delgada y frágil, con una ornamentación a base de lamelas concéntricas finas, muy numerosas y bien marcadas que coinciden con las líneas de crecimiento. Las impresiones musculares anterior y posterior son bien distintas, alargada y estrecha la anterior y redondeada la posterior, el seno paleal también es en V. La charnela es más delicada, presentando un 3b bífido, ancho y aplanado, el 3a también es bífido, llegandose a dividir en dos, aunque de longitud aproximadamente iguales, al contrario de lo que ocurre en *C. italica*, en fin, charnelas bien diferenciables.

De *P. brocchii* se diferencia, también, por ser ésta de menor talla, concha más delgada y frágil, de contorno más redondeado, por presentar un margen dorsal anterior corto y rectilíneo y el anterior largo e inclinado. La ornamentación externa consiste en numerosas y finas lamelas y bien marcadas más numerosas y delgadas que en *C. italica*. Las impresiones musculares en *P. brocchii* son menos marcadas y la posterior más ancha y redondeada. Las charnelas también son bien diferenciables, siendo la de *P. brocchii* más similar a la de *P. islandicoides*.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior: Aquitaniense: Egipto; Provenza (Francia); Calabria (Italia) (Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Argelia; Austria; Hungría, Bulgaria; Bélgica; Cuenca del Loira (Francia); Portugal (Malatesta, 1974); Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Cuenca de Viena (Austria); Cuenca de Aquitania; Cuenca del Loira (Francia); Casa Nova Calisese (Sogliano Forli), Montegibbio, Stazzano, Vigoleno (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Italia) (Ruggieri & Davoli, 1984); Montjuich (Cuenca Anaya, 1981). Messiniense: Túnez; Marruecos; Portugal (Malatesta, 1974; Ruggieri & Davoli, 1984).

Plioceno: Marruecos; Turquía; Siria; Albania (Malatesta, 1974; Ruggieri & Davoli, 1984);.

Plioceno inferior: Anjou (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Astigiana, Piacentino (Ruggieri & Davoli, 1984), Basso Monferrato, Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Montefameglio, *et al*, 1979; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981); Bonares, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Guadalmanza (Estepona), Fuengirola (Málaga).

Ecología y paleoecología

Castaño, *et al* (1988) citan a la especie como habitante de fondos arenosos y fondos pelíticos del piso infralitoral y mesolitoral, es infaunal filtradora. Según Malatesta (1974) es característica de facies arenosas y arcillosas.

En el Mioceno superior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arcillas y conglomerados (Ruggieri & Davoli, 1984).

En el Plioceno inferior de Alba (Italia) se encuentra en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Bonares y Moguer (Valle

del Guadalquivir, Huelva) aparece en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en el Plioceno inferior de Estepona y Fuengirola aparece en arenas gruesas y conglomerados.

Género *Pelecypora* Dall, 1902

(Tipo: *Cytherea hatchetigbeensis* Aldrich, 1886)

Pelecypora gigas (Lamarck, 1818)

(Lám. 51, figs. 5, 6)

1938 *Venus (Cordiopsis) gigas* (Lamarck). Stchepinsky, p. 30, lám. 2, fig. 3.

1952 *Meretrix (Cordiopsis) gigas* (Lamarck). Lecointre, p. 75.

1958 *Meretrix (Cordiopsis) gigas* (Lamarck). Erüna-Erentöz, p. 185, lám. 35, figs. 2, 3.

1966 *Pitaria (Amiantis) gigas* (Lamarck). Palla, p. 439.

1974 *Sinodia gigas* (Lamarck). Malatesta, p. 141, lám. 12, fig. 9.

1975 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). Pavia, p. 160, lám. 14, fig. 10.

1979 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). Montefamiglio, *et al*, p. 194.

1980 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Sinodia gigas* (Lamarck). Cuenca Anaya, p. 208.

1982 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). Andrés Galache, p. 341, lám. 21, fig. 1, lám. 22, fig.1, lám. 23, fig. 1.

1983 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). Domènech, p. 282, lám. 19, figs. 3, 4, lám. 20, figs. 1, 2.

1984 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). Domènech, p. 11.

1984 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). González Delgado, *et al*, p. 26.

1988 *Pelecypora (Pelecypora) gigas* (Lamarck). Castaño, *et al*, p. 180.

1992 *Pelecypora gigas* (Lamarck). Cavallo & Repetto, p. 222, fig. 669.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha completa y un fragmento de valva derecha de Velerín, de la colección VL.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con un fragmento de valva derecha del Plioceno inferior de Estepona y otro de valva izquierda del Plioceno inferior de Fuengirola, de *C. italica* (Defrance, 1818) de la colección DGEM; con 1 valva derecha de la misma especie de Velerín; 1 valvas derecha y 2 ejemplares articulado *Pelecypora islandicoides* (Lamarck, 1819) del Plioceno inferior de Vélez Málaga (Málaga) y con 2 valvas derechas, 2 valvas izquierdas y 1 ejemplar articulado de *Pelecypora brocchii* (Deshayes, 1832) de la colección VL.

Descripción

Concha de gran talla, gruesa, robusta, de contorno triangular, alargada en dirección umbo-paleal, convexa, equivalva e inequilateral. Umbo muy arqueado y prosogiro.

Diámetro umbo-paleal medido: 115.30 mm; diámetro antero-posterior medido: 120.50 mm.

Margen dorsal anterior concavo, que se continua con un margen anterior fuertemente arqueado. Margen dorsal posterior ligeramente arqueado, curvandose más pronunciadamente al pasar al margen posterior, que más amplio y largo que el margen anterior. Margen ventral amplio curvado a rectilíneo.

Superficie de la valva cubierta por finas líneas de crecimiento más o menos marcadas, muy numerosas y juntas.

Interior de la concha liso. Impresiones musculares muy marcadas. La impresión del músculo aductor anterior ovalva, la posterior cuadrangular, algo mayor que la anterior. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal en forma de V abierta y corto.

No se observa lúnula. El escudete se reduce al área ligamentaria. Área ligamentaria grande, ancha, arqueada y posterior; se encuentra cubierta de estrías transversales. Dorsalmente presenta una foseta estrecha, como una ranura que la recorre de parte a parte; en su extremo posterior, también termina en una foseta triangular, estrecha y poco profunda.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 1 grueso, muy ancho en su base; el cardinal 1 se separa del 3a por una foseta laminar, corta; anteriormente al 3a también existe una foseta triangular. Entre el cardinal 1 y el 3b se dispone una amplia y profunda que se continúa sobre el cardinal 1. Cardinal 3b grande, alargado, ancho, arquado y bífido.

Discusión

Sinodia Jukes-Browne, 1908 es un sinónimo en desuso de *Pelecypora* Dall, 1902. *Meretrix* Lamarck, 1799, *Amiantis* Carpenter, 1864 y *Cordiopsis* Cossmann, 1910 son géneros distintos de *Pelecypora*. *Pitaria* Dall, 1902 es un sinónimo de *Pitar* Römer, 1857 que también es un género distinto de *Pelecypora* (Cox, *et al in* Moore, 1969; Vaught, 1989).

Las diferencias con *C. italica*, una especie parecida, también fósil, ya han sido discutidas anteriormente.

De *Pelecypora islandicoides* (Lamarck, 1819) y *Pelecypora brocchii* (Deshayes, 1832) se diferencia fundamentalmente por su mayor talla y por presentar una concha mucho más gruesa y robusta.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Chaouia, Gouffre de Dbabe (Marruecos) (Lecointre, 1952).

Mioceno inferior: Burdigaliense: Cuenca de Aquitania (Francia); Bordolese (Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Karaman (Turquía) (Erüna1-Erentöz, 1958); Cuenca de Viena (Austria); Hungría; Rumanía; Bulgaria; Polonia; Cuenca de Aquitania (Francia); Bordolese; Portugal (Erüna1-Erentöz, 1958; Malatesta, 1974).

Mioceno superior: Tortonense: S. Agata (Cuenca de Piemonte), Monteggibio (Emilia), Veneto (Italia) (Stchepinsky, 1938; Palla, 1966); Cacela (Portugal) (Erüna1-Erentöz, 1958). Messiniense: Túnez (Stchepinsky, 1938; Malatesta, 1974).

Plioceno: Portugal (Malatesta, 1974).

Plioceno inferior: Antakya (Turquía) (Erüna1-Erentöz, 1958); Abda, Agadir, Arbaoua, Arzila, Dar bel Hamri, Oued Kharoud, Oued Lahouar, Stat. Oued Fouarat, Tetuan, Zemmour Aït el Medjoud (Marruecos) (Lecointre, 1952); Bassa Val d'Elsa (Toscana) (Palla, 1966), Basso Monferrato, Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Montefameglio, *et al*, 1979; Cavallo & Repetto, 1992) (Italia); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981), Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); Velerín (Estepona, Málaga).

Ecología y paeloecología

Castaño, *et al* (1988) indican que *P. gigas* se trataría de una especie habitante de fondos arenosos y de gravas de los pisos infralitoral y mesolitoral, infaunal, filtradora.

En el Tortoniense de Italia ha sido encontrada en arcillas (Montegibbio) y facies pelítico profundas (S. Agata) (Palla, 1966).

En el Plioceno inferior de Alba y en el de Toscana (Italia) se encuentra en arenas gruesas (Palla, 1966; Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992); en el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) en arenas y conglomerados.

Género *Dosinia* Scopoli, 1777

(Tipo: *Chama dosin* Adanson, 1757)

Subgénero *Asa* Basterot, 1825

(Tipo: *Venus lupinus* Linné, 1758)

Dosinia (Asa) lupinus (Linné, 1758)

(Lám. 51, figs. 7-10)

1882 *Artemis lupinus* (Linné). Fontannes, p. 71, lám. 4, fig. 12.

1908 *Dosinia lupinus* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 46, lám. 9, figs. 23-32.

1953 *Dosinia lupinus* (Linné). Nicklés, p. 180.

1958 *Dosinia lupinus* (Linné). Erüna-Erentöz, p. 185, lám. 34, fig. 20, lám. 35, fig. 4.

1970 *Dosinia lupinus* (Linné). Annoscia, p. 226, lám. 4, figs. 7-8.

1974 *Dosinia (Dosinia) lupinus* (Linné). Malatesta, p. 144.

1975 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Pavia, p. 116.

1979 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Montefameglio, *et al*, p. 194.

1980 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Marasti & Raffi, p. 18.

1981 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Cuenca Anaya, p. 210.

1981 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). de Porta & Martinell, p. 7, 9.

1981 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Lauriat-Rage, p. 103, lám. 16, fig. 5.

1982 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Andrés Galache, p. 344, lám. 22, figs. 3-5.

1983 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Domènech, p. 292, lám. 21, figs. 3-8.

- 1984 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Domènech, p. 11.
- 1984 *Dosinia lupinus* (Linné). Van Aartsen, *et al*, p. 73.
- 1988 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Dosinia (Dosinia) lupinus* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 97, 327.
- 1992 *Dosinia (Dosinia) lupinus* (Linné). Cavallo & Reppeto, p. 220, fig. 661.
- 1992 *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 373.
- 1993 *Dosinia lupinus* (Linné). Poppe & Goto, p. 122, lám. 21, fig. 6.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas (1 fragmentada) de Velerín, 1 fragmento de valva izquierda de Padrón y 2 valvas derecha y 1 valva izquierda de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con numerosos ejemplares actuales de la misma especie de las costas de Málaga y del Delta del Ebro (Tarragona), de la colección VL.

Descripción

Concha de pequeño a mediano tamaño, redondeada, equivalva, casi equilateral, convexa y frágil. Umbo prominente, sobrepasando los márgenes dorsales y prosogiro.

Diámetro antero-posterior máx. medido: 18.00 mm; diámetro umbo-paleal máx. medido: 19.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 14.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 14.50 mm.

Margen dorsal anterior corto, convexo; margen dorsal posterior inclinado, algo convexo, recorriendo más de la mitad de la altura de la valva. Tanto el margen

dorsal anterior como el posterior se curvan para continuar en un margen anterior y otro posterior perfectamente arqueados que continúan sin interrupción con el ventral, que también es redondeado.

Superficie de la valva cubierta de finas lamelas concentricas aplanada y muy numerosas que coinciden con las líneas de crecimiento.

Interior de la concha liso. Impresión del músculo aductor anterior ovalada, alargada; impresión del músculo aductor posterior redondeada. Línea paleal paralela al margen ventral. Seno paleal profundo y no muy ancho, en U, la cual se puede estrechar hacia su mitad.

Lúnula ancha, ovalada y corta. Escudete delgado y aplanado, el cual recorre todo el margen dorsal posterior de la concha. Ligamento posterior, interno y estrecho.

Charnela heterodonta. La valva derecha presenta un cardinal 1 central, perpendicular a la superficie de la valva y terminado en punta y recto en su margen anterior; el cardinal 1 se separa del 3a por una foseta profunda en forma de ranura; 3a situado sobre el 1, comprimido lateralmente. Posteriormente al 1 se situa una foseta alargada que lo separa del 3b, éste es triangular, comprimido lateralmente, prosocline y bífido. AIII pequeño, redondeado, situado en el extremo anterior de la charnela, sobre él se dispone una foseta redondeada. La valva izquierda presenta una cardinal 2a comprimido lateralmente, con el borde externo cortante, sobre él se dispone una foseta alargada, corta y profunda; 2b ancho en su base y alargado; entre los dos cardinales se situa una foseta de igual longitud al 2a, triangular y profunda. El cardinal 2b se separa del 4b por una foseta en forma de ranura estrecha que se ensancha hacia su base; 4b lamelar, muy alargado. AII corto, ensanchado en su base y puntiagudo; se encuentra situado en el extremo anterior de la charnela y separado del borde de la lúnula por una delgada ranura.

Discusión

Dosinia (Asa) lupinus (Linné) es la especie tipo del subgénero *Asa* Basterot, 1825, por lo que no existe duda de su encuadramiento en dicho subgénero.

La especie es muy constante en su forma y ornamentación desde el Plioceno a la actualidad, no observándose diferencias entre los ejemplares fósiles del Plioceno de Estepona y los actuales utilizados para su comparación, procedentes de las costas de Málaga y del Delta del Ebro (Tarragona).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno: Cuenca de Viena (Austria); Cuenca de Aquitania (Francia) (Annoscia, 1970).

Mioceno medio: Karaman (Turquía) (Erüna-Erentöz, 1958); Polonia; Austria; Alemania septentrional; Cuenca del Loira, Cuenca de Aquitania (Francia); Albania; Toscana (Italia); Portugal (Malatesta, 1974).

Mioceno inferior: Egipto (Malatesta, 1974). Messiniense: Marruecos (Malatesta, 1974).

Plioceno: Marruecos; Cuenca Anglo-Belga-Holandesa (Malatesta, 1974); Emilia, Livorno, Romagna, Salento, Sicilia, Toscana, Venoza (Potenza) (Italia) (Annoscia, 1970).

Plioceno inferior: Crag (Inglaterra); Banyuls, Millas, Saint-Ariès (Vaucluses) (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Basse-Loire, Cotentin, Oléron, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Basso Monferrato (Montefameglio, *et al*, 1979), Monte Roero (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992) (Alba), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Mas La Brava, Siurana, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat, Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981), Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González

Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1908).

Pleistoceno: Emilia, Romagna, Salento, Sicilia, Calabria, Valle dell'Ofanto (Italia) (Annoscia, 1970); Prat, Vilassar (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981). Tyrrheniense: Maresme (Barcelona), Cap de Salou (Tarragona) (de Porta & Martinell, 1981).

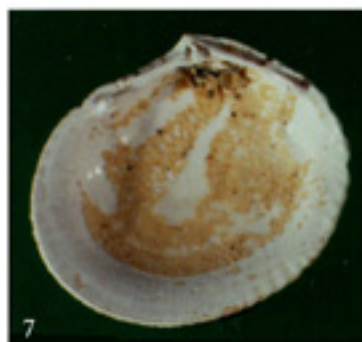
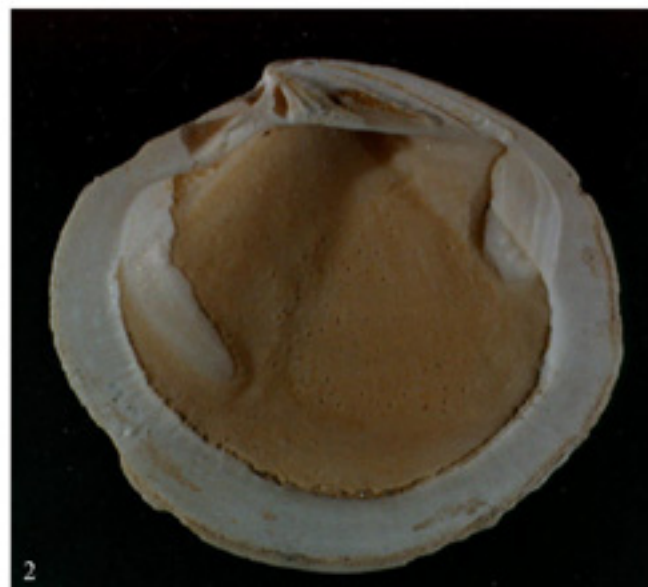
Cuaternario: Mauritania (Nicklés, 1953).

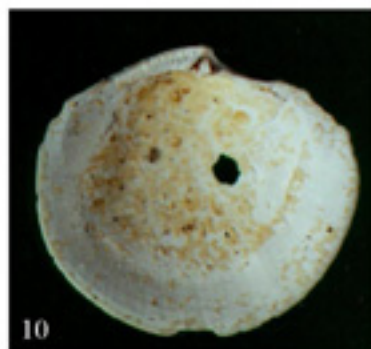
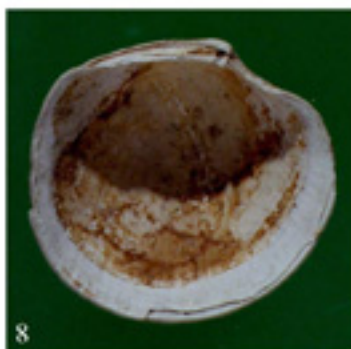
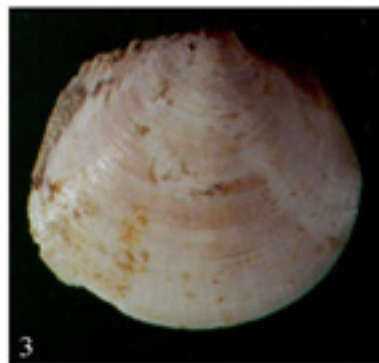
Actualidad: Atlántico: Islandia, Norte de Noruega al sur de Ghana, Canarias, Azores; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

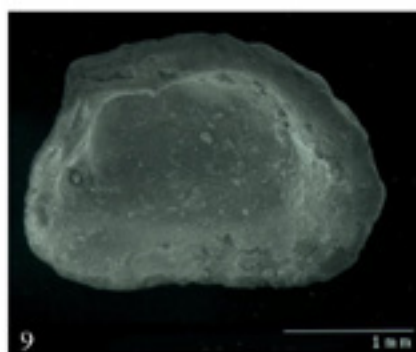
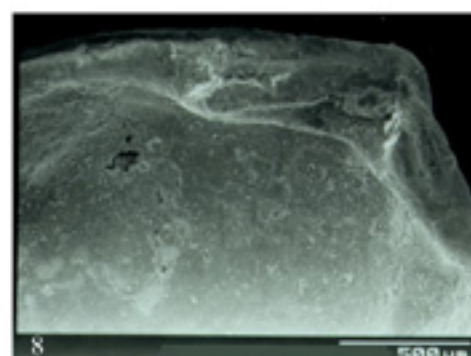
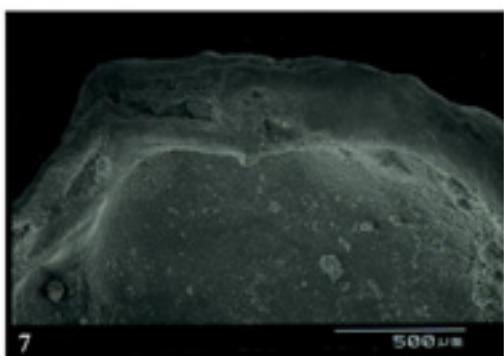
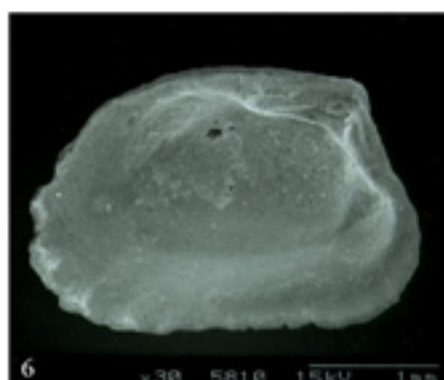
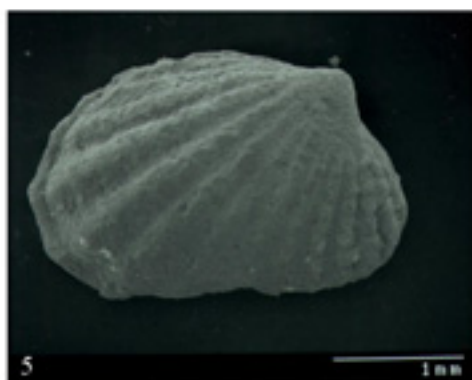
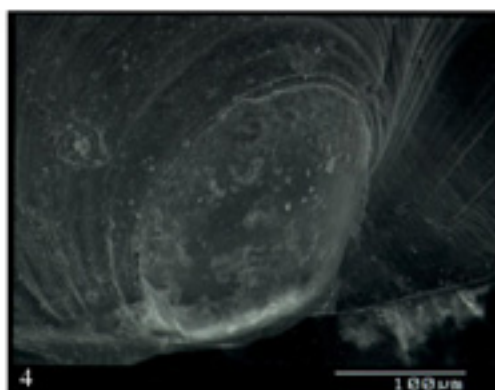
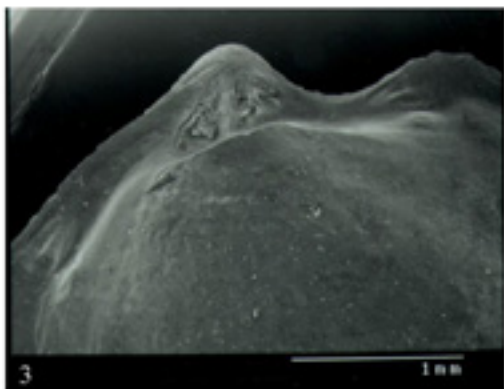
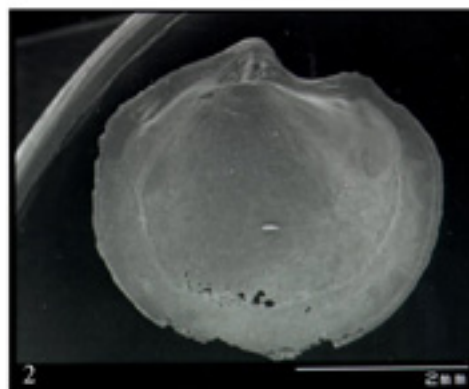
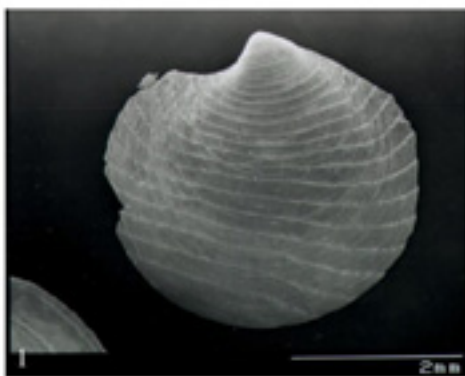
Ecología y paleoecología

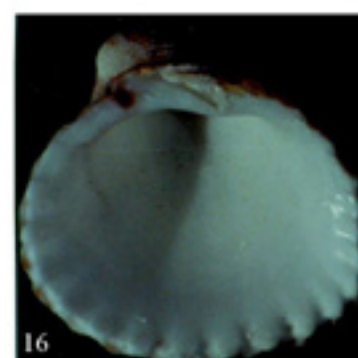
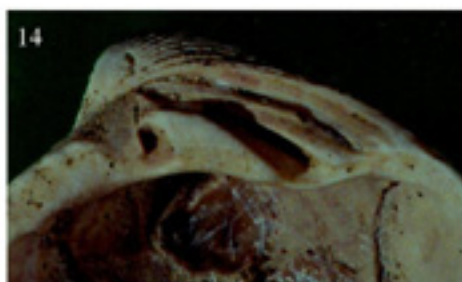
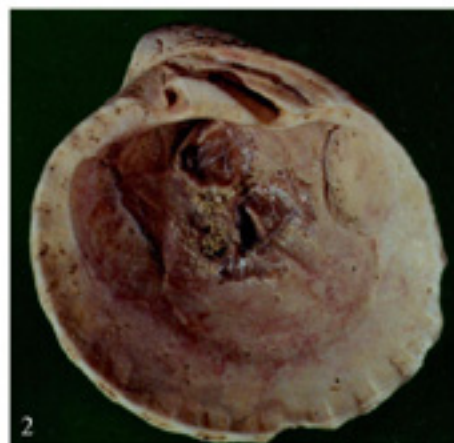
En la actualidad la especie habita fondos arenosos, detríticos y arenoso-pelíticos, de los pisos infralitoral y circalitoral, es infaunal filtradora y componente de biocenosis de arenas finas bien calibradas (Castaño, *et al*, 1988). Es una especie euriterma, endobionte, que requiere una salinidad de 28-30 ‰, encontrándose desde la zona intermareal hasta los 200 m de profundidad (Malatesta, 1974; Poppe & Goto, 1993).

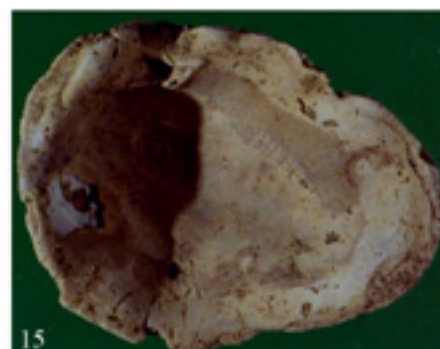
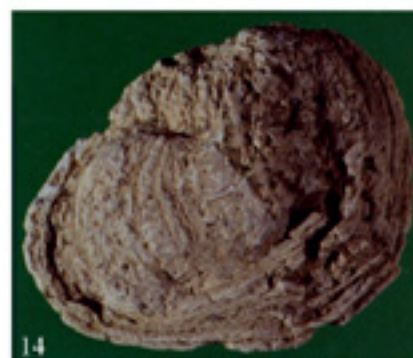
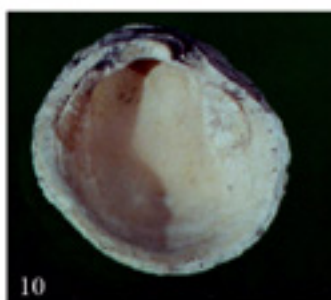
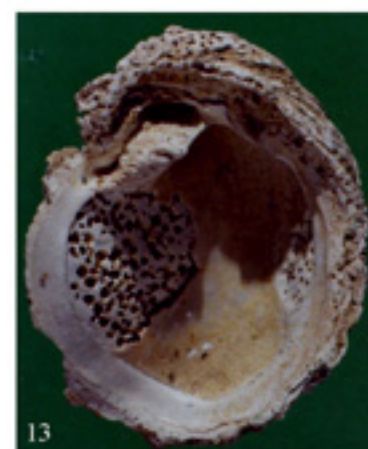
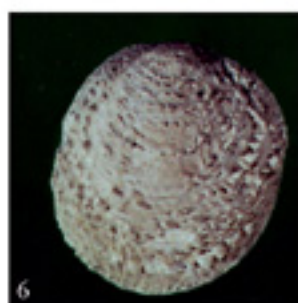
En el Plioceno inferior de Francia (Cuenca del Ródano y Rosellón) aparece en arcillas azules y facies de *Cerithium vulgatum* (Fontannes, 1882); en el de Alba (Italia) se encuentra en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Reppeto, 1992); en el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988) y en el de Estepona (Málaga) en arenas y conglomerados.

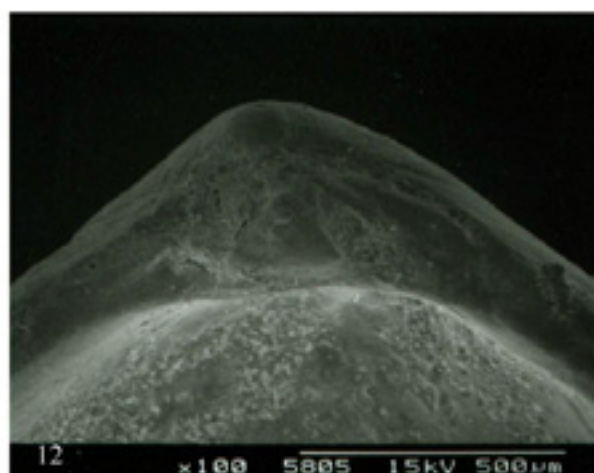
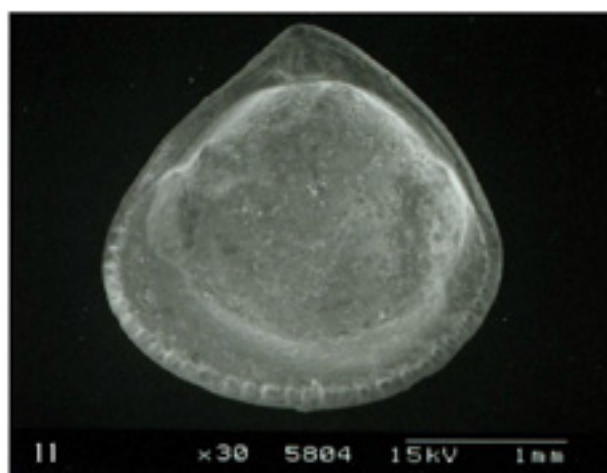
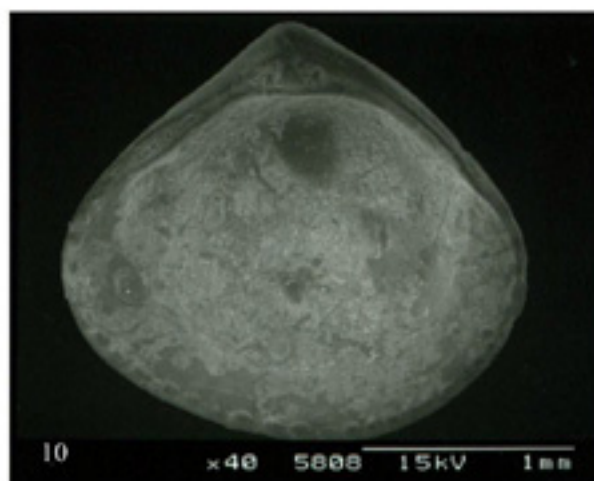
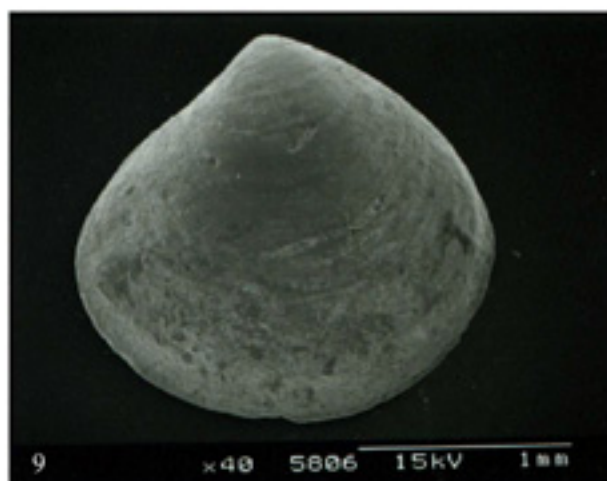
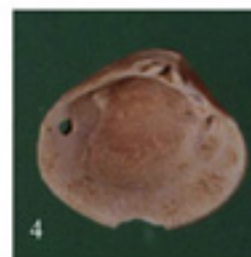


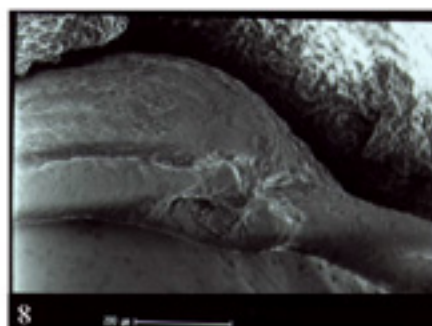
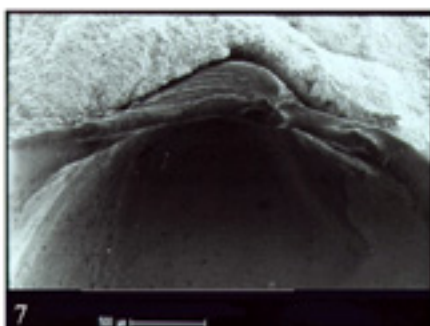
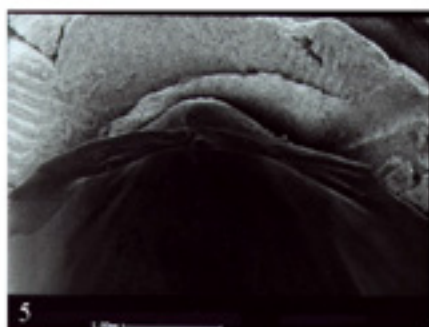
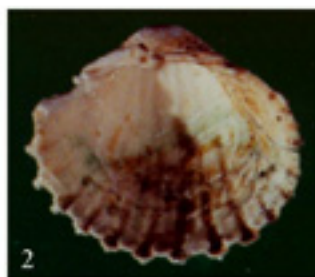




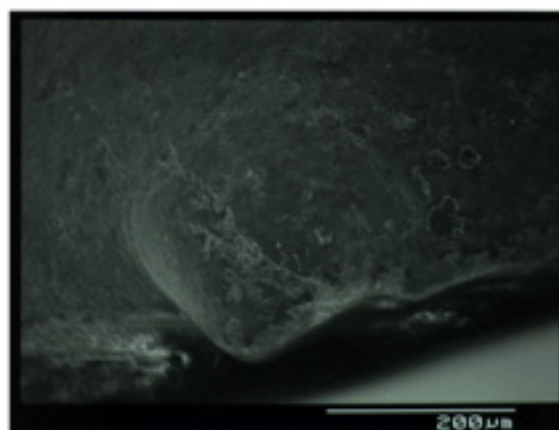
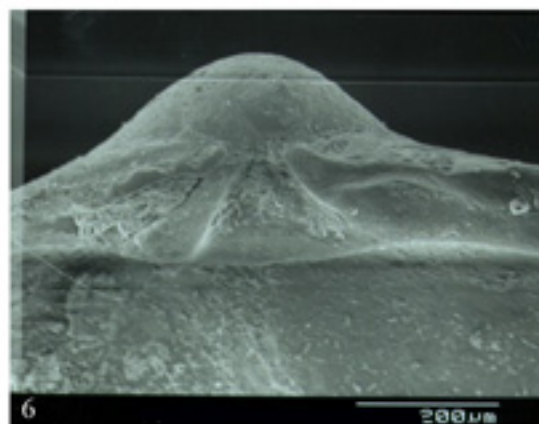
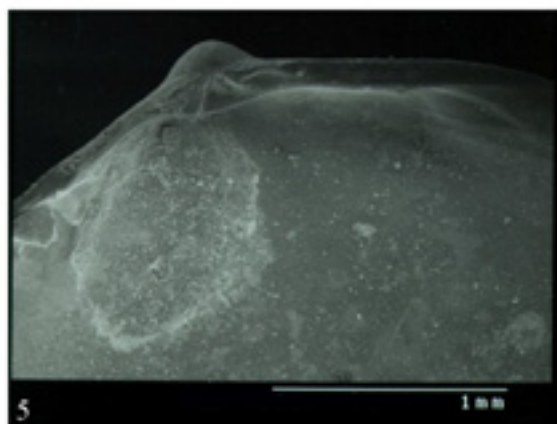
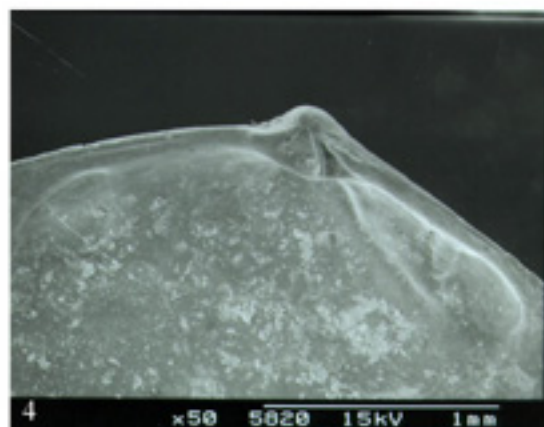
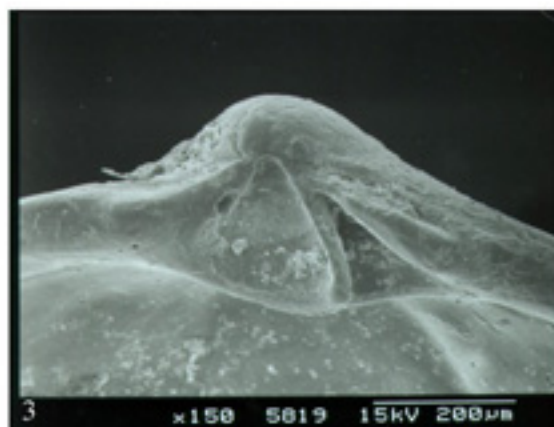
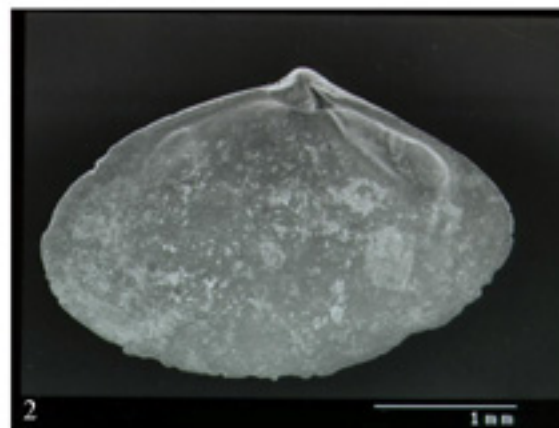
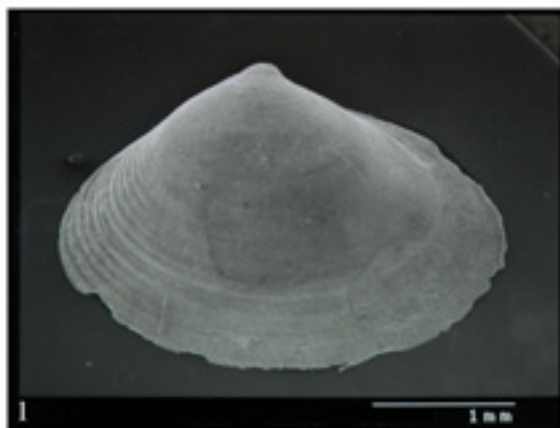


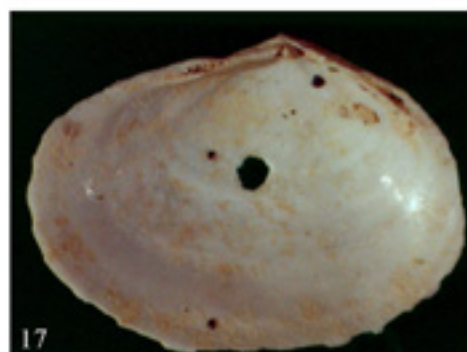
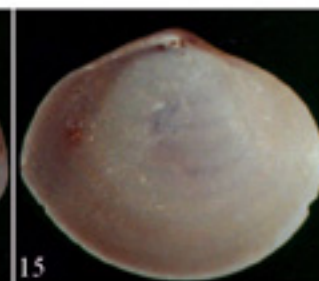
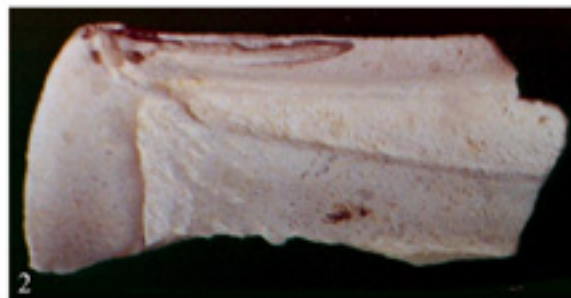


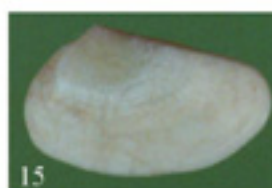


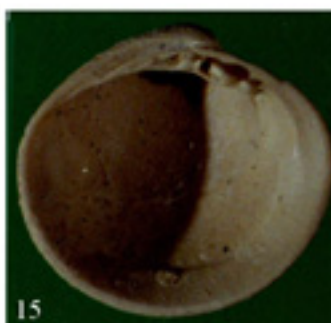
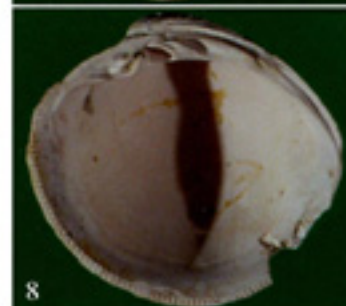
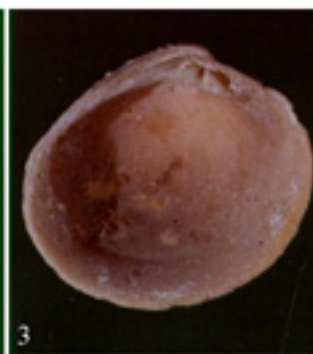
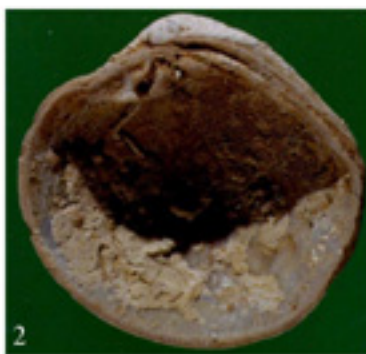


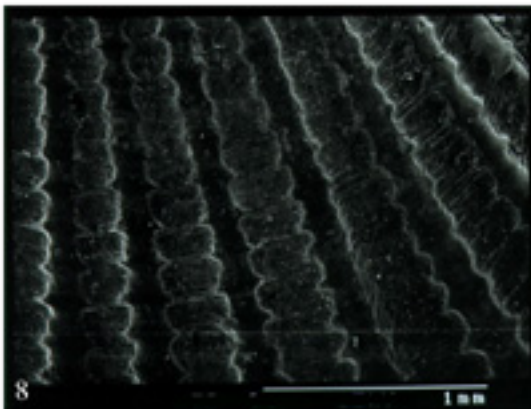
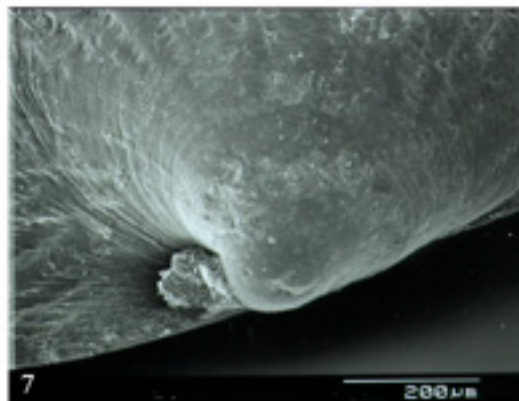
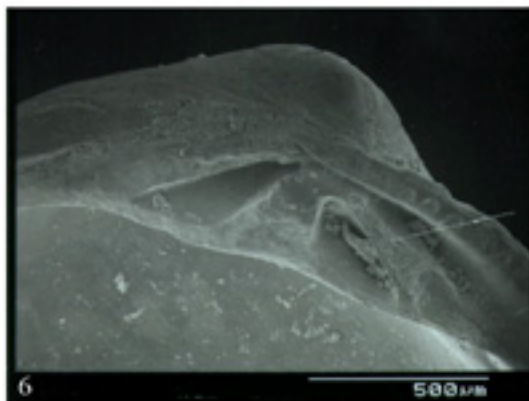
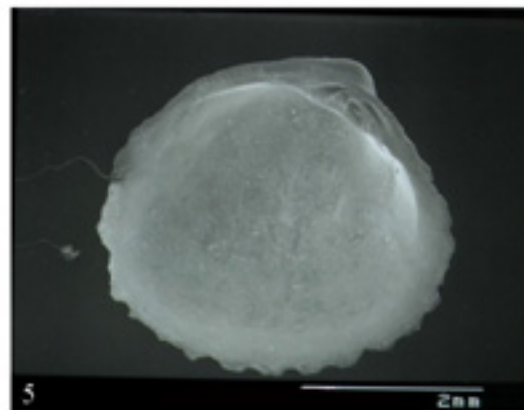
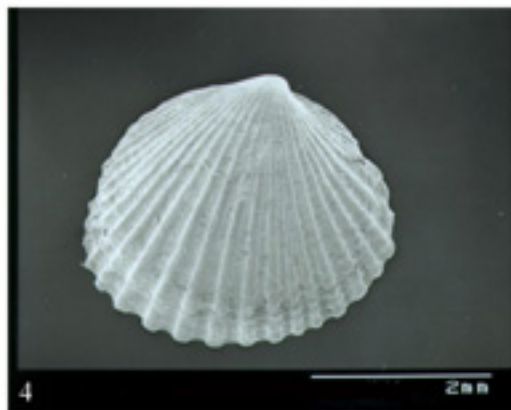
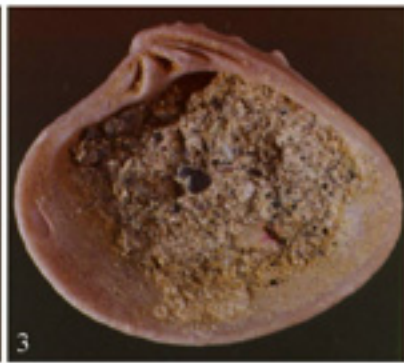












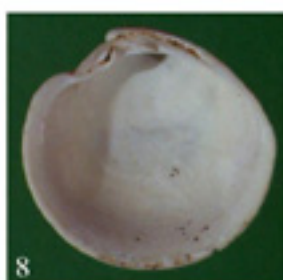
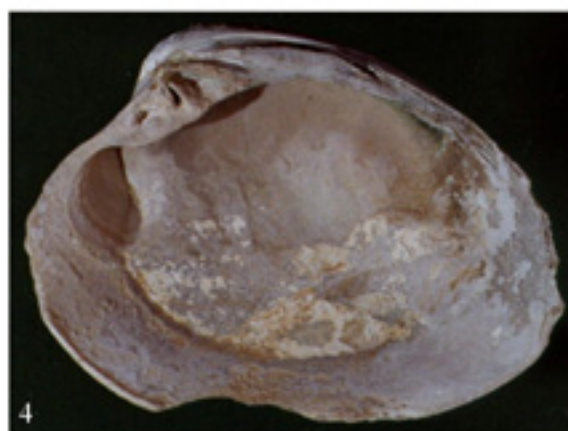


Lámina 38

LUCINIDAE: *Codakia* Scopoli, 1777, *Ctena* Mörch, 1860 y *Loripes* Poli,
1791

- 1: *Codakia leonina* (Basterot, 1825)
Valva derecha, vista dorsal. H: 40.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Codakia leonina* (Basterot, 1825)
Valva derecha, vista ventral. H: 40.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Codakia tigerina* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 62.00 mm
Actualidad: Filipinas.
- 4: *Codakia tigerina* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 62.00 mm
Actualidad: Filipinas.
- 5: *Ctena (Ctena) decussata* (Da Costa, 1843)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 8.30 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 6: *Ctena (Ctena) decussata* (Da Costa, 1843)
Valva derecha, vista dorsal. H: 9.45 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 7: *Ctena (Ctena) decussata* (Da Costa, 1843)
Valva izquierda, vista ventral. H: 8.30 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

- 8:** *Ctena (Ctena) decussata* (Da Costa, 1843)
Valva derecha, vista ventral. H: 9.45 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 9:** *Loripes (Loripes) lacteus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 10.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Loripes (Loripes) lacteus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 10.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 39

LUCINIDAE: *Myrtea* Turton, 1822, *Gonimyrtea* Marwick, 1929, *Lucinoma* Dall, 1901, *Anodontia* Link, 1807, KELLIIDAE: *Bornia* Philippi, 1836 y LASAEIDAE: *Erycina* Lamarck, 1805

- 1: *Myrtea spinifera* (Montagu, 1803)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 6.45 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 2: *Myrtea spinifera* (Montagu, 1803)
Valva izquierda, vista ventral. H: 6.45 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 3: *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli, 1880)
Valva derecha, vista dorsal. H: 12.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 4: *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli, 1880)
Valva izquierda, vista ventral. H: 10.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 5: *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli, 1880)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 11.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 6: *Gonimyrtea meneghinii* (De Stefani & Pantanelli, 1880)
Valva derecha, vista ventral. H: 10.05 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 7: *Lucinoma borealis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 37.60 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).

- 8:** *Lucinoma borealis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 37.60 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 9:** *Lucinoma borealis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 11.10 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 10:** *Lucinoma borealis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 11.10 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 11:** *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 9.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 12:** *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi, 1836)
Valva derecha, vista ventral. H: 10.40 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 13:** *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa, 1829)
Valva derecha, vista dorsal. H: 5.30 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 14:** *Bornia (Bornia) sebetia* (Costa, 1829)
Valva derecha, vista ventral. H: 5.30 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 15:** *Erycina (Hemilepton) nitidum* (Turton, 1822)
Valva derecha, vista dorsal. H: 10.15 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

16: *Erycina (Hemilepton) nitidum* (Turton, 1822)

Valva derecha, vista ventral. H: 10.15 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 40

LUCINIDAE: *Lucinella* Monterosato, 1883, MONTACUTIDAE: *Tellimya*
Brown, 1827 y CARDITIDAE: *Cardita* Bruguière, 1792

- 1: *Lucinella divaricata* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal.
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Lucinella divaricata* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Lucinella divaricata* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Lucinella divaricata* (Linné, 1758)
Prodisoconcha
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal.
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

- 6:** *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral.
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 7:** *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 8:** *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 9:** *Cardita (Cardita) calyculata* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral.
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 10:** *Tellimya ferruginosa* (Montagu, 1808)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 3.70 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 11:** *Tellimya ferruginosa* (Montagu, 1808)
Valva izquierda, vista ventral. H: 3.70 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 41

CARDITIDAE: *Cardites* Link, 1807, *Megacardita* Sacco, 1899, *Cyclocardita* Conrad, 1867 y *Glans* Megerte, 1811

- 1: *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 46.75 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 48.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista ventral. H: 41.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Megacardita* aff. *jouanneti* (Basterot, 1825)
Valva derecha, vista dorsal. H: 42.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Megacardita* aff. *jouanneti* (Basterot, 1825)
Valva derecha, vista ventral. H: 42.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Cardites antiquatus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 26.00 mm
Actual: Tarragona.
- 7: *Cardites antiquatus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 26.00 mm
Actual: Tarragona.

- 8:** *Cardites antiquatus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 26.00 mm
Actual: Tarragona.
- 9:** *Cardites antiquatus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 26.00 mm
Actual: Tarragona.
- 10:** *Cyclocardia (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby, 1825)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 4.20 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 11:** *Cyclocardia (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby, 1825)
Valva izquierda, vista ventral. H: 4.20 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 12:** *Cyclocardia (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby, 1825)
Valva derecha, vista dorsal. H: 3.65 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 13:** *Cyclocardia (Scalaricardita) scalaris* (Sowerby, 1825)
Valva derecha, vista ventral. H: 4.20 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 14:** *Cardites pectinatus* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. Charnela. H: 48.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 15:** *Megacardita* aff. *jouanneti* (Basterot, 1825)
Valva derecha, vista ventral. Charnela. H: 42.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 16:** *Cardites antiquatus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. Charnela. H: 26.00 mm
Actual: Tarragona.
- 17:** *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 35.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 18:** *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista ventral. H: 35.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 19:** *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. Ejemplar juvenil. H: 17.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 20:** *Glans (Glans) intermedia* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. Ejemplar juvenil. H: 18.70 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 42

CARDITIDAE: *Glans* Megerte, 1811 y *Pteromeris* Conrad, 1862 y

CHAMIDAE: *Chama* Linné, 1758 y *Pseudochama* Odhner, 1917

1: *Glans (Centrocardita) aculeata* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 9.30 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

2: *Glans (Centrocardita) aculeata* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista ventral. H: 9.30 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

3: *Pteromeris (Coripia) corbis* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

4: *Pteromeris (Coripia) corbis* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista ventral. H: 6.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

5: *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva derecha, vista dorsal. H: 31.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

6: *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva derecha, vista dorsal. H: 30.50 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

7: *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva izquierda, vista dorsal. H: 32.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

- 8:** *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva derecha, vista dorsal. H: 28.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 9:** *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva derecha, vista ventral. H: 31.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 10:** *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva derecha, vista ventral. H: 30.50 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 11:** *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva izquierda, vista ventral. H: 32.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 12:** *Chama (Psilopus) gryphoides* Linné, 1758
Valva izquierda, vista ventral. H: 28.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 13:** *Pseudochama gryphina* (Lamarck, 1819)
Valva izquierda, vista ventral. H: 55.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 14:** *Pseudochama gryphina* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista dorsal. H: 48.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 15:** *Pseudochama gryphina* (Lamarck, 1819)
Valva derecha, vista ventral. H: 48.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 43

CRASSATELLIDAE: *Crassatina* Kobelt, 1881 y ASTARTIDAE: *Astarte* Sowerby, 1816, *Digitaria* Wood, 1853, *Gonilia* Stoliczka, 1871 y *Goodallia* Turton, 1822

- 1: *Crassatina (Crassatina) concentrica* (Dujardin, 1835)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 13.40 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 2: *Crassatina (Crassatina) concentrica* (Dujardin, 1835)
Valva izquierda, vista ventral. H: 13.40 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 3: *Astarte (Astarte) omalii* la Jonkaire, 1823
Valva izquierda, vista dorsal. H: 21.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Astarte (Astarte) omalii* la Jonkaire, 1823
Valva izquierda, vista ventral. H: 21.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Digitaria digitaria* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 5.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Gonilia calliglypta* (Dall, 1903)
Valva derecha, vista dorsal. H: 4.60 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Gonilia calliglypta* (Dall, 1903)
Valva derecha, vista ventral. H: 4.60 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 8:** *Gonilia calliglypta* (Dall, 1903)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 3.70 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 9:** *Goodallia triangularis* (Montagu, 1803)
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 10:** *Goodallia triangularis* (Montagu, 1803)
Valva derecha, vista ventral
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 11:** *Goodallia triangularis* (Montagu, 1803)
Valva derecha, vista ventral
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 12:** *Goodallia triangularis* (Montagu, 1803)
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 44

**CARDIIDAE: *Acanthocardia* Gray, 1851, *Parvicardium* Monterosato, 1884 y
Plagiocardium Cossmann, 1886**

- 1:** *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby, 1841)
Valva derecha, vista dorsal. H: 18.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2:** *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (Sowerby, 1841)
Valva derecha, vista ventral. H: 18.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3:** *Parvicardium minimum* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 3.75 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4:** *Parvicardium ovale* (Sowerby, 1841)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 3.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5:** *Parvicardium ovale* (Sowerby, 1841)
Valva derecha, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
STEREOSCAM LEICA/CAMBRIDGE 360-S SEM.
- 6:** *Parvicardium ovale* (Sowerby, 1841)
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
STEREOSCAM LEICA/CAMBRIDGE 360-S SEM.

- 7:** *Parvicardium ovale* (Sowerby, 1841)
Valva izquierda, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
STEREOSCAM LEICA/CAMBRIDGE 360-S SEM.
- 8:** *Parvicardium ovale* (Sowerby, 1841)
Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
STEREOSCAM LEICA/CAMBRIDGE 360-S SEM.
- 9:** *Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn, 1831)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 9.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn, 1831)
Valva izquierda, vista ventral. H: 9.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 11:** *Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista dorsal. H: 8.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 12:** *Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista ventral. H: 8.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 13:** *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 10.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 14:** *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista ventral. H: 10.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 45

**CARDIIDAE: *Trachycardium* Mörch, 1853, *Nemocardium* Meek, 1876 y
Laevicardium Swainson, 1840 y MACTRIDAE: *Spisula* Gray, 1837 y
Lutraria Lamarck, 1799**

- 1: *Trachycardium (Trachycardium) multicostatum* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 30.60 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Trachycardium (Trachycardium) multicostatum* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista ventral. H: 30.60 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Laevicardium (Laevicardium) oblongum* (Gmelin, 1791)
Valva izquierda, vista ventral. H: 73.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Nemocardium (Nemocardium) striatulum* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 16.25 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Nemocardium (Nemocardium) striatulum* (Brocchi, 1814)
Valva izquierda, vista ventral. H: 12.80 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Nemocardium (Nemocardium) striatulum* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 13.30 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Nemocardium (Lyrocardium) lyratum* (Sowerby, 1841)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 46.50 mm
Actual: Filipinas.

- 8:** *Nemocardium (Lyrocardium) aquitanicus* (Mayer, 1858)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 48.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 9:** *Nemocardium (Lyrocardium) aquitanicus* (Mayer, 1858)
Valva izquierda, vista ventral. H: 48.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa, 1778)
Valva derecha, vista dorsal. H: 15.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 11:** *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa, 1778)
Valva derecha, vista ventral. H: 15.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 12:** *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné, 1758)
Vista ventral. Charnela. H. del fragmento: 22.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

Lámina 46

MESODESMATIDAE: *Ervilia* Turton, 1822

- 1: *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista ventral
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836)
Valva izquierda, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836)
Valva derecha, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836)
Valva derecha, vista ventral. Detalle de la charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

MENU

IMPRIMIR

SALIR

7: *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836)

Prodisoconcha

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 47

CULTELLIDAE: *Ensis* Schumacher, 1817 y TELLINIDAE: *Tellina* Linné, 1758, *Arcopella* Thiele, 1934 y *Arcopagia* Leach in Brown, 1827

- 1: *Ensis ensis* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H. del fragmento: 7.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Ensis ensis* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H. del fragmento: 7.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Ensis ensis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H. del fragmento: 9.70 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Ensis ensis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H. del fragmento: 9.70 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné, 1758
Valva izquierda, vista dorsal. H: 18.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Tellina (Laciolina) incarnata* Linné, 1758
Valva izquierda, vista ventral. H: 18.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Tellina (Moerella) donacina* Linné, 1758
Valva derecha, vista dorsal. H: 9.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

- 8:** *Tellina (Moerella) donacina* Linné, 1758
Valva derecha, vista ventral. H: 9.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 9:** *Tellina (Ouardia) compressa* Brocchi, 1814
Valva derecha, vista dorsal. H: 12.65 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Tellina (Ouardia) compressa* Brocchi, 1814
Valva derecha, vista ventral. H: 12.65 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 11:** *Tellina (Ouardia) compressa* Brocchi, 1814
Valva izquierda, vista ventral. H: 12.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 12:** *Arcopella balaustina* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 12.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 13:** *Arcopella balaustina* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 11.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 14:** *Arcopella balaustina* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 11.70 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 15:** *Arcopella balaustina* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 11.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 16:** *Arcopagia crassa* (Pennant, 1777)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 9.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 17:** *Arcopagia crassa* (Pennant, 1777)
Valva izquierda, vista ventral. H: 9.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 48

TELLINIDAE: *Gastrana* Schumacher, 1817, SEMELIDAE: *Abra* Leach *in*
Lamarck, 1818, PSAMMOBIIDAE: *Gari* Schumacher, 1817 y *Azorinus*
Récluz, 1869, DONACIDAE: *Donax* Linné, 1758 y GLOSSIDAE: *Meiocardia*
Adams & Adams, 1857

- 1: *Gastrana fragilis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 20.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Gastrana fragilis* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 20.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Abra (Syndosmya) cfr. longicallus* (Scacchi, 1835)
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.50 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 4: *Abra (Syndosmya) cfr. longicallus* (Scacchi, 1835)
Valva derecha, vista ventral. H: 6.50 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 5: *Abra (Syndosmya) alba* (Wood, 1802)
Valva derecha, vista dorsal. H: 10.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Abra (Syndosmya) alba* (Wood, 1802)
Valva izquierda, vista ventral. H: 9.20 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 7:** *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin, 1791)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 5.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 8:** *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin, 1791)
Valva izquierda, vista ventral. H: 5.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 9:** *Gari (Psammobia) uniradiata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 10.75 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 10:** *Gari (Psammobia) uniradiata* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista ventral. H: 10.75 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 11:** *Azorinus chamasolen* (Da Costa, 1778)
Valva derecha, vista dorsal. H. del fragmento: 8.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 12:** *Azorinus chamasolen* (Da Costa, 1778)
Valva derecha, vista ventral. H. del fragmento: 8.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 13:** *Donax (Cuneus) venustus* Poli, 1795
Valva izquierda, vista dorsal. H: 4.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 14:** *Donax (Cuneus) venustus* Poli, 1795
Valva izquierda, vista ventral. H: 4.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 15:** *Donax (Serrula) trunculus* Linné, 1758
Valva izquierda, vista dorsal. H: 3.85 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 16:** *Donax (Serrula) trunculus* Linné, 1758
Valva izquierda, vista ventral. H: 3.85 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 17:** *Meiocardia moltkianoides* (Bellardi, 1842)
Valva derecha, vista dorsal. H: 12.45 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 18:** *Meiocardia moltkianoides* (Bellardi, 1842)
Valva derecha, vista ventral. H: 12.45 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

Lámina 49

**VENERIDAE: *Venus* Linné, 1758, *Circomphalus* Klein in Mörch, 1853 y
Ventricolaria Keen, 1957**

- 1: *Venus (Venus) verrucosa* Linné, 1758
Valva derecha, vista dorsal. H: 43.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Venus (Venus) verrucosa* Linné, 1758
Valva derecha, vista ventral. H: 43.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Venus (Venus) verrucosa* Linné, 1758
Valva izquierda, vista dorsal. H: 37.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Venus (Venus) verrucosa* Linné, 1758
Valva izquierda, vista ventral. H: 37.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Venus (Venus) excentrica* Agassiz, 1845
Valva derecha, vista dorsal. H: 60.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Venus (Venus) excentrica* Agassiz, 1845
Valva derecha, vista ventral. H: 60.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Venus (Ventricoloidea) nux* Gmelin, 1791
Valva derecha, vista dorsal. H: 26.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

- 8:** *Venus (Ventricoloidea) nux* Gmelin, 1791
Valva derecha, vista ventral. H: 26.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 9:** *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817)
Valva derecha, vista dorsal. H: 70.05 mm
Actualidad: Canarias.
- 10:** *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 38.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 11:** *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817)
Valva izquierda, vista ventral. H: 38.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 12:** *Circomphalus subplicatus* (D'Orbigny, 1874)
Valva derecha, vista dorsal. H: 20.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 13:** *Circomphalus subplicatus* (D'Orbigny, 1874)
Valva derecha, vista ventral. H: 20.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 14:** *Ventricolaria libella* (De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi, 1854)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 26.90 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).
- 15:** *Ventricolaria libella* (De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi, 1854)
Valva izquierda, vista ventral. H: 26.90 mm
Plioceno inferior: Guadalmana (Estepona).

16: *Ventricolaria libella* (De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi, 1854)

Valva derecha, vista dorsal. H: 28.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

17: *Ventricolaria libella* (De Rayneval, Van den Hecke & Ponzi, 1854)

Valva derecha, vista ventral. H: 28.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

Lámina 50

VENERIDAE: *Clausinella* Gray, 1851, *Timoclea* Brown, 1827 y *Pitar* Römer,
1857

- 1: *Clausinella scalaris* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista dorsal. H: 26.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Clausinella scalaris* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista dorsal. H: 24.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Clausinella scalaris* (Bronn, 1831)
Valva derecha, vista ventral. H: 25.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777)
Valva izquierda, vista ventral
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777)
Valva izquierda, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

- 7:** *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777)
Prodisoconcha
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 8:** *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777)
Valva derecha, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 9:** *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777)
Valva derecha, vista dorsal. H: 9.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 10:** *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 10.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 11:** *Pitar (Pitar) rudis* (Poli, 1795)
Valva derecha, vista dorsal. H: 12.80 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 12:** *Pitar (Pitar) rudis* (Poli, 1795)
Valva derecha, vista ventral. H: 12.80 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 13:** *Pitar (Pitar) rudis* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 13.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 14:** *Pitar (Pitar) rudis* (Poli, 1795)
Valva izquierda, vista ventral. H: 13.75 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

Lámina 51

VENERIDAE: *Callista* Poli, 1791, *Pelecypora* Dall, 1902 y *Dosinia* Scopoli,
1777

- 1: *Callista (Callista) chione* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 50.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Callista (Callista) chione* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 50.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Callista (Callista) italica* (Defrance, 1818)
Valva derecha, vista dorsal. H: 98.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Callista (Callista) italica* (Defrance, 1818)
Valva derecha, vista ventral. H: 98.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Pelecypora gigas* (Lamarck, 1818)
Valva derecha, vista dorsal. H: 118.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Pelecypora gigas* (Lamarck, 1818)
Valva derecha, vista ventral. H: 118.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista dorsal. H: 16.30 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

- 8:** *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné, 1758)
Valva derecha, vista ventral. H: 16.30 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 9:** *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 14.70 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 10:** *Dosinia (Asa) lupinus* (Linné, 1758)
Valva izquierda, vista ventral. H: 14.70 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).

Familia Corbulidae Lamarck, 1818

Subfamilia Corbulinae Lamarck, 1818

Género *Corbula* Bruguière, 1797

(Tipo: *Corbula sulcata* Lamarck, 1801)

Subgénero *Caryocorbula* Gardner, 1926

(Tipo: *Corbula alabamiensis* Lea, 1833)

Corbula (Caryocorbula) revoluta (Brocchi, 1814)

(Lám. 52, figs. 1-4, lám. 53, figs. 2, 3)

1814 *Tellina revoluta* Brocchi. Brocchi, p. 516, lám. 12, fig. 6.

1882 *Corbula revoluta* (Brocchi). Fontannes, p. 18, lám. 1, figs. 20, 21.

1901 *Corbula revoluta* (Brocchi). Sacco, p. 38, lám. 9, figs. 27-37.

1952 *Corbula revoluta* (Brocchi). Lecoindre, p. 87.

1952 *Aloidis (Aloidis) (Aloidis) revoluta* (Brocchi). Rossi Ronchetti, p. 87, fig. 36.

1980 *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi). Marasti & Raffi, p. 19.

1981 *Caryocorbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi). Cuenca Anaya, p. 84.

1981 *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi). Lauriat-Rage, p. 108, lám. 18, figs. 3, 4.

Material recogido y citado

Se dispone de 3 valvas derechas (1 fragmentada) y 1 valva izquierda de Guadalmansa, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha utilizado como material de comparación ejemplares de la misma especie del Plioceno inferior de Champ de la Rivière, Nefiach, Sant Martin (Rosellón, Francia), Castell'Arquato (Italia), de la colección JM; y ejemplares de *Corbula cocconii* Fontannes, 1881 del Plioceno inferior de Estepona, de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, triangular-rectangular, alargada antero-posteriormente, robusta, poco convexa, inequivalva, siendo la valva izquierda algo menor que la derecha e inequilateral. Umbo pequeño, muy curvado y opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 11.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 6.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 8.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 5.00 mm.

Márgenes dorsales cortos, convexos, curvándose gradualmente para formar un margen anterior y otro posterior convexos; el margen posterior es de mayor longitud que el anterior y forma un ángulo agudo al unirse al margen ventral. Margen ventral rectilíneo. Del lado posterior del umbo parte una carena aguda que recorre toda la valva hasta el margen ventral, desembocando en la unión de éste con el posterior. La carena define un área aplanada y triangular.

Superficie de la valva cubierta de gruesas lamelas concéntricas, de bordes redondeados, apretadas entre sí. Cerca del umbo las lamelas están menos marcadas y se corresponden con las líneas de crecimiento. El rostro delimitado por la carena posterior presenta lamelas más finas o sólo líneas de crecimiento.

Interior de la valva liso. Impresiones musculares pequeñas, redondeadas y bien marcadas, la anterior algo menor que la posterior. En la valva izquierda la impresión del músculo aductor anterior forma una hoquedad. Línea paleal recta, siguiendo al margen ventral. No existe seno paleal. Márgenes internos lisos. En la valva derecha se observa bien marcada la línea del miostraco.

Charnela anomalodesmata. La valva derecha presenta un condróforo anterior grande, en forma de gancho y perpendicular a la superficie de la valva; sobre el condróforo y en posición posterior a él se dispone una foseta redondeada y profunda. La valva izquierda presenta en su margen dorsal una hendidura muy

profunda; posteriormente a ella existe un dentículo corto, triangular y ancho en su base que se proyecta perpendicular a la superficie de la valva.

Discusión

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno inferior de Estepona con los procedentes de diversas localidades del Plioceno inferior de Francia e Italia no se observan diferencias entre ellas, por lo que se concluye que todas pertenecen a la misma especie.

C. revoluta se diferencia de *Corbula cocconii* Fontannes, 1881 en que la primera presenta una ornamentación más sutil y un contorno más rectangular y alargado; *C. cocconii* presenta lamelas más gruesas y escalonadas con nódulos sobre la carena y el rostro posterior, según se deduce de la comparación de ejemplares de ambas especies del Plioceno inferior de Estepona.

Aloidis Megerle von Mühlfeld, 1811 es un sinónimo en desuso de *Corbula*, según Cox, *et al in* Moore (1969).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno superior: Tortonense: Montegibbio (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Albaro (Génova), Bordighera, Bussana, Nizzardo, Ponte S. Quirico (Val Sesia)
(Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Eurre, Saint-Restitut (Drôme), Saint-Ariès (Vaucluse), Saint-Laurent-du-Pape (Ardeche), Millas (Cuencas del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1882), Anjou, Bretagne, Maine (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Valle Andona (Bracchi, 1814), Albenga, Astigiana, Piacentino, Villavernia, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte) (Sacco, 1901)(Italia); Esplugas,

Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat), Gracia, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Barcelona); Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

Las especies actuales del género *Corbula* son infaunales, filtradoras, generalmente asociadas a biocenosis de fango terrígeno costero y biocenosis de arenas finas bien calibradas (Castaño, *et al*, 1988).

En el Mioceno superior (Tortonense) de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arcillas; en el Plioceno inferior de la misma cuenca aparece en arcillas azules (Sacco, 1901). En el Plioceno inferior de Francia se encuentra en facies asociado a *Cerithium vulgatum* y *Nassarius semistriatus* y en arcillas azules (Fontannes, 1882); también aparece en arcillas azules en el Baix Llobregat y en el Llano de Barcelona (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981).

En el Plioceno inferior de Estepona aparece en arenas y conglomerados.

Corbula (Caryocorbula) cocconii Fontannes, 1881

(Lám. 52, figs. 5-8, lám. 53, figs. 4-6)

1881 *Corbula cocconii* Fontannes. Fontannes, p. 19, lám. 1, figs. 22, 23.

1901 *Corbula cocconii* Fontannes. Sacco, p. 39, lám. 9, figs. 38-43.

1980 *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes. Marasti & Raffi, p. 19.

1981 *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes. Lauriat-Rage, p. 109, lám. 18, fig. 6.

1983 *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes. Domènech, p. 327, lám. 23, figs. 11, 12.

1984 *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes. Domènech, p. 11.

Material recogido y citado

Se dispone de 10 valvas derechas (1 fragmentada) y 4 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Padrón, 5 valvas derechas (2 fragmentadas) y 2 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín y 4 valvas derechas y 2 valvas izquierdas de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con una valva izquierda de la misma especie del Plioceno inferior de Sant Martín (Rosellón, Francia) y una valva izquierda de Siurana (Alt Empordà, Girona), de la colección JM.

Descripción

Concha pequeña, triangular-rectangular, alargada antero-posteriormente, robusta, inequilateral e inequivalva, siendo la valva derecha más convexa y de mayor talla que la izquierda. Umbo pequeño, muy curvado y opistogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 11.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 6.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 7.50 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 5.00 mm.

Margen dorsal anterior corto, cóncavo, que se curva formando un ángulo amplio al pasar al margen anterior que es redondeado. Margen dorsal posterior rectilíneo, de mayor longitud que el dorsal anterior. Margen posterior recto e inclinado que forma al unirse al margen ventral un ángulo agudo. Margen ventral aproximadamente recto. Del lado posterior al umbo parte una carena bien marcada que recorre diagonalmente toda la superficie de la valva hasta el margen ventral. La carena posterior delimita un área triangular.

Superficie de la valva cubierta por gruesas lamelas escalonadas, espaciadas regularmente cubriendo las 3/4 partes inferiores de la concha; cerca del umbo, la

valva es prácticamente lisa o con lamelas muy fina, apenas marcadas. El rostro posterior presenta gruesas lamelas onduladas.

Interior de la valva liso. La carena se marca internamente. Impresiones musculares ovaladas, la anterior menor que la posterior, la cual se encuentra elevada. Línea paleal paralela al margen ventral. Márgenes internos lisos. En la valva derecha se observa la línea del periostraco bien marcada.

Charnela anomalodesmata. La valva derecha presenta un condróforo en forma de gancho, aplanado y perpendicular a la superficie de la valva; posteriormente al condróforo aparece una foseta alargada, profunda y situada bajo la charnela. La valva izquierda presenta un dentículo poco pronunciado en posición posterior; bajo la charnela se dispone una foseta anterior, cilíndrica, estrecha y profunda.

Discusión

Cuando se comparan los ejemplares procedentes del Plioceno inferior de Estepona con ejemplares del Plioceno inferior de Rosellón (Francia) y Alt Empordà (Girona), se observa que en los ejemplares franceses la ornamentación del rostro posterior es más similar a la de los ejemplares de Estepona, formando lamelas superpuestas a modo de tejas; en los ejemplares de Girona se observa sobre la carena nódulos que llegan a ocupar todo el rostro y que se disponen sobre lamelas de menor grosor, escalonadas e irregulares.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno inferior-medio: Colli Torinesi (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Mioceno superior: Tortoniense: Montegibbio, Santa Agata (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Bordighera, Bussana (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Saint-Ariès (Vaucluse), Saint-Restitut (Drôme) (Cuenca del Ródano y Rosellón) (Fontannes, 1881), Anjou (Lauriat-Rage, 1981) (Francia); Albenga, Astigiana, Piacentino, Rio Torsero, Zinola (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901); Siurana (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Padrón, Velerín, Guadalmanza (Estepona, Málaga).

Ecología y paleoecología

En el Mioceno inferior-medio de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arenas, conglomerados y facies pelíticas; en el Tortoniense en facies pelítico profundas y arcillas y en el Plioceno inferior de la misma cuenca en arcillas azules (Sacco, 1901). En el Plioceno inferior de Francia se encuentra asociado a *Cerithium vulgatum* (Fontannes, 1881). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) aparece en arenas y conglomerados.

Subgénero *Varicorbula* Grant & Gale, 1931

(Tipo: *Tellina gibba* Olivi, 1792)

Corbula (*Varicorbula*) *gibba* (Olivi, 1792)

(Lám. 53, figs. 7-10)

1814 *Tellina gibba* Olivi. Brocchi, p. 517.

1892 *Corbula gibba* (Olivi). Lévy y Bergeron, p. 318.

1909 *Corbula gibba* (Olivi). Cerulli-Irelli, p. 148, lám. 16, figs. 15-19.

1917 *Corbula gibba* (Olivi). Orueta, p. 418.

1950 *Aloidis gibba* (Olivi). Nicklès, p. 230, fig. 449.

1952 *Corbula gibba* (Olivi). Lecointre, p. 87.

1969 *Corbula* (*Varicorbula*) *gibba* (Olivi). Cox, et al in Moore, p. N695, fig. E156, 8.

1970 *Corbula* (*Varicorbula*) *gibba* (Olivi). Annoscia, p. 227, lám. 5, figs. 4, 5.

- 1975 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Pavia, p. 116.
- 1979 *Corbula (Varicorbula) gibba gibba* (Olivi). Montefameglio, *et al*, p. 195.
- 1980 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Marasti & Raffi, p. 19.
- 1981 *Corbula (Varicorbula) gibba gibba* (Olivi). Cuenca Anaya, p. 83.
- 1981 *Corbula (Varicorbula) gibba gibba* (Olivi). Lauriat-Rage, p. 109, lám. 18, fig. 7.
- 1982 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Andrés Galache, p. 356, lám. 23, figs. 4-6.
- 1983 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Domènech, p. 331, lám. 23, figs. 13-25.
- 1984 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Domènech, p. 11.
- 1984 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). González Delgado, *et al*, p. 27.
- 1984 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Martinell & Domènech, p. 15.
- 1984 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Ruggieri & Davoli, p. 81, lám. 7, figs. 6, 9.
- 1986 *Corbula (Varicorbula) gibba gibba* (Olivi). Lauriat-Rage, p. 16, lám. 6, fig. 9.
- 1986 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Studencka, p. 103, lám. 16, figs. 13-15, lám. 18, figs. 2, 3, 6, 8, 10.
- 1988 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Sabelli, *et al*, p. 98, 333.
- 1992 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Cavallo & Repetto, p. 224, fig. 675.
- 1992 *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi). Cossignani, *et al*, fig. 386.
- 1993 *Corbula gibba* (Olivi). Poppe & Goto, p. 129, lám. 24, fig. 1.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas de Velerín, 70 valvas derechas y 2 valvas izquierdas de Padrón y 46 valvas derechas, numerosos ejemplares de Parque Antena y 1 valva izquierda de Guadalmanza de la colección DGEM.

La especie está citada por Lévy y Bergeron (1892) y Orueta (1917) para el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Málaga).

Material de comparación

Se ha comparado con un ejemplar actual de la misma especie procedente de la Bahía de Algeciras, de la colección VL; con 3 valvas derechas y 1 valva izquierda del Plioceno inferior de Guadalmanza de *C. revoluta* (Brocchi, 1814) y con ejemplares del Plioceno inferior de Estepona de *C. cocconii* Fontannes, 1881 (10 valvas derechas y 4 valvas izquierdas de Padrón, 5 valvas derechas y 2 valvas izquierdas de Velerín y 4 valvas derechas y 2 valvas izquierdas de Guadalmanza), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, muy convexa, triangular-redondeada, alargada en sentido antero-posterior, inequilateral, equivalva, siendo la valva izquierda menor que la derecha y más delgada. Umbo pequeño y prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 10.50 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 7.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 5.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.90 mm.

Margen dorsal anterior convexo y corto; margen dorsal posterior cóncavo y más o menos alargado. El margen dorsal posterior se continúa con un rostro más o menos alargado. Margen anterior regularmente arqueado, corto, que se continúa con un margen ventral perfectamente arqueado. El margen posterior forma un rostro más o menos alargado y truncado que se arquea al unirse al margen ventral.

Superficie de la valva derecha cubierta de cordones redondeados irregulares que no dejan espacio intercordonal entre ellos. La valva izquierda presenta finísimas líneas concéntricas de crecimiento apenas visibles, que se cruzan con finas cóstulas radiales, generalmente en número de 4.

Interior de la valva rugoso. El miostraco, en la valva derecha, forma internamente un reborde amplio cuya unión a la valva se marca claramente. Línea paleal discontinua, formada por una serie de impresiones irregulares alargadas o

redondeadas y situadas por encima de la línea del miostraco. Impresión del músculo aductor anterior alargada con una digitación dorsal; la posterior es redondeada. Seno paleal corto y superficial.

Charnela anomalodesmata. La valva derecha presenta un único diente anterior, grande, triangular, perpendicular al plano de la valva y ensanchado en su base; posteriormente a él y hacia el centro de la charnela se dispone una foseta triangular o resilifer. La valva izquierda presenta una foseta triangular amplia; en posición posterior a ella aparece un condróforo amplio en forma de cuchara y posteriormetne a éste un dentículo redondeado y grueso.

Discusión

C. gibba es una especie variable en su contorno y convexidad, encontrándose formas muy convexas, robustas y poco alargadas en sentido antero-posterior a otras alargadas, con un rostro más o menos alargado. La ornamentación siempre consiste en fuertes lamelas concéntricas, bien marcadas y generalmente regularmente dispuestas.

C. gibba se diferencia fácilmente de las otras especie del género encontradas en el Plioceno de Estepona por ser de contorno más redondeado, más convexa, con una ornamentación distinta en cada valva, consistente en cordones redondeados que pueden ser irregulares en la valva derecha y finas líneas de crecimiento cruzadas de cóstulas radiales en la valva izquierda y por una mayor diferencia en talla entre la valva izquierda y la derecha.

Cuando se comparan los ejemplares del Plioceno de Estepona con el ejemplar actual de la misma especie procedente de la Bahía de Algeciras, se observa que el ejemplar actual es de color marrón claro, la valva izquierda presenta un periostraco membranoso de color marrón oscuro; la forma actual apenas presenta rostro aunque si el margen posterior truncado.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Casa Nova Calisese (Sogliano, Forlì) (Italia) (Ruggieri & Davoli, 1984).

Plioceno: Venosa (Potenza, Italia) (Annoscia, 1970).

Plioceno inferior: Argelia (Cuenca Anaya, 1981); Arjat, Casablanca, Dar bel Hamri, El Ksar, Oued Assoufid, Souq et Thine, Tetuán (Marruecos) (Lecointre, 1952); Basse-Loire, Cotentin, Normandí, Oléron, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981; 1986); Piacentino, Valle Andona (Brocchi, 1814), Basso Monferrato, Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Montefameglio, *et al*, 1979; Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Feixa Torta, Mas la Brava, Palau de Santa Eulàlia, Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, Siurana, Vilamalla, Vila-robau (Alt Empordà, Girona) (Domènech, 1983; 1984), Esplugas, Molins de Rei, Papiol (Baix Llobregat), Gracia, Les Corts, Sans, Sant Martí (Llano de Barcelona) (Barcelona) (Cuenca Anaya, 1981), Sant Onofre (Baix Ebre, Tarragona) (Martinell & Domènech, 1984), Bonares, La Palma del Condado, Moguer (Valle del Guadalquivir, Huelva) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmanza (Estepona) (Málaga).

Plioceno superior: Monte Mario (Roma, Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Egipto; Túnez; Suecia; Gran Bretaña; Irlanda del Norte; Países Bajos; Isla de Còs (Egeo) (Cuenca Anaya, 1981).

Cuaternario: Gabón (Nicklés, 1950; Lecointre, 1952).

Actualidad: Atlántico: Noruega a Angola; Mediterráneo (Nicklés, 1950; Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

En la actualidad *C. gibba* es una especie infaunal, filtradora, habitante de fondos pelíticos y arenoso-pelíticos y componente de biocenosis de fango terrígeno costero y biocenosis de arenas finas bien calibradas (Castaño, *et al*, 1988). Es una especie que se fija por el biso a fondos de arenas, lodos y gravas desde la zona intermareal hasta 250 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993).

En el Plioceno inferior de Alba (Italia) ha sido citada en arenas gruesas (Pavia, 1975; Montefameglio, *et al*, 1979; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988); En el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara (Málaga) en arenas y conglomerados (Lévy y Bergeron, 1892; Orueta, 1917) y en el Plioceno inferior de Estepona en arenas de grano grueso a medio y conglomerados.

En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) también se encuentra en arenas gruesas (Cerulli-Irelli, 1909).

Familia Hiatellidae Gray, 1824

Género *Hiatella* Daudin *in* Bosc, 1801

(Tipo: *Mya arctica* Linné, 1767)

Hiatella arctica (Linné, 1767)

(Lám. 53, figs. 13-16)

1892 *Saxicava arctica* (Linné). Lévy y Bergeron, p. 321.

1892 *Saxicava arctica* (Linné). Mallada, p. 239.

1907 *Saxicava arctica* (Linné). Almera, p. 249.

1909 *Saxicava arctica* (Linné). Cerulli-Irelli, p. 151, lám. 28, figs. 3-10.

1917 *Saxicava arctica* (Linné). Orueta, p. 418.

1950 *Saxicava arctica* (Linné). Nicklès, p. 227, fig. 443.

1968 *Hiatella arctica* (Linné). Zaccaria, p. 293, lám. 16, figs. 2-4.

- 1969 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Cox, *et al in* Moore, p. N700, fig. E161, 1.
- 1973 *Hiatella arctica* (Linné). Ruggieri, p. 161.
- 1974 *Hiatella arctica* (Linné). Malatesta, p. 155.
- 1976 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Marasti & Raffi, p. 198.
- 1980 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Marasti & Raffi, p. 19.
- 1981 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Cuenca Anaya, p. 82.
- 1981 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). de Porta & Martinell, p. 10.
- 1981 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Lauriat-Rage, p. 110, lám. 18, fig. 9.
- 1982 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Andrés Galache, p. 361, lám. 23, fig. 8.
- 1984 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). González Delgado, *et al*, p. 27.
- 1986 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Salas & Sierra, p. 193.
- 1986 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Studencka, p. 104, lám. 15, figs. 10-12.
- 1988 *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linné). Castaño, *et al*, p. 180.
- 1990 *Hiatella arctica* (Linné). Sabelli, *et al*, p. 98, 334.
- 1992 *Hiatella arctica* (Linné). Cavallo & Repetto, p. 224, fig. 677.
- 1992 *Hiatella arctica* (Linné). Cossignani, *et al*, fig. 389.
- 1993 *Hiatella arctica* (Linné). Poppe & Goto, p. 130.

Material recogido y citado

Se dispone de 7 valvas derechas (3 fragmentadas) y 4 valvas izquierdas (1 fragmentada) de Velerín, 1 valva derecha y otra izquierda de Padrón, 2 valvas derechas de Parque Antena y 1 valva derecha de Guadalmanza, de la colección DGEM.

Está citada en el Plioceno de la provincia de Málaga en San Pedro de Alcántara (Levy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Descripción

Concha pequeña, rectangular, convexa, frágil, alargada antero-posteriormente, inequivalva e inequilateral. Umbo pequeño, poco prominente, situado en el lado anterior de la valva y prosogiro. La valva derecha es mayor que la izquierda; ésta es menos convexa y más alargada.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 8.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 4.50 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.75 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Margen dorsal anterior recto y mucho más corto que el dorsal posterior, también rectilíneo. Margen dorsal anterior inclinado formando una inflexión hacia la mitad de su recorrido. Margen posterior truncado. Margen ventral también recto, con un seno más o menos marcado en posición anterior a central. Anteriormente al umbo parte una carena muy marcada que recorre diagonalmente la valva desembocando en la unión del margen posterior con el ventral, posteriormente al umbo parte otra carena que también recorre la valva hasta la unión del margen dorsal posterior con el margen posterior.

En la zona anterior de la valva, se forma un margen lateral aplanado, algo deprimido, que se encuentra cubierto de finas líneas concéntricas de crecimiento. En el área posterior dorsal también se forma un margen recto, sobre el que se sitúa el ligamento, que es alargado, elíptico y ancho.

Superficie de la valva cubierta por lamelas concéntricas y regulares, muy numerosas y que sobre las carenas pueden formar espinas cortas o escamas.

Interior de la valva liso. Impresión del músculo aductor anterior pequeña, redondeada y bien marcada, la posterior es grande y alargada. Línea paleal paralela al margen ventral. No se observa claramente un seno paleal aunque existe una inflexión superficial que coincide con la carena más ventral. Márgenes internos lisos.

Charnela anomalodesmata. La valva derecha presenta un diente en forma de gancho, algo opistoclino y situado bajo el umbo; a cada lado del diente se disponen una foseta anterior alargada y otra posterior triangular. Por el estado de conservación del material no se observan otras características.

Discusión

H. arctica es una especie muy variable en su forma ya que está condicionada por el modo de vida, fijada por el biso a cavidades de rocas. De todos modos es fácilmente distinguible por su charnela y por la presencia de dos carenas cubiertas de espinas o escamas (Andrés Galache, 1982; Riedl, 1986; Castaño, *et al*, 1988).

H. arctica se diferencia de la especie afín actual del Mediterráneo *H. rugosa* (Linné, 1767), en que esta última es equivalva, no posee biso; mientras que *H. arctica* es fuertemente inequivalva, y sí posee biso; además se diferencian en que *H. arctica* se reproduce en verano, mientras que *H. rugosa* lo hace en invierno (Pope & Goto, 1993).

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Oligoceno medio: Alemania septentrional; Holanda (Nicklés, 1950; Malatesta, 1974; Lauriat-Rage, 1981; Studencka, 1986).

Mioceno: Alemania; Países Bajos; Cuenca de Viena (Austria); Cuenca del Loira (Francia) (Cuenca Anaya, 1981).

Mioceno inferior: Cuencas septentrionales y atlánticas de Europa (Malatesta, 1974).

Mioceno medio: Nawodzice, Rybnica (Polonia) (Studencka, 1986).

Mioceno superior: Tortonense: Stazzano (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno: Argelia; Chipre; Cuenca Anglo-Belga-Holandesa; Portugal (Malatesta, 1974); Bordighera, Génova (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia) (Sacco, 1901).

Plioceno inferior: Gran Bretaña (Cuenca Anaya, 1981); Anjou, Basse-Loire, Cotentin, Maine (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975;

Cavallo & Repetto, 1992), Savona (Sacco, 1901) (Cuenca de Liguria-Piemonte), Maiatico (Parma, Emilia) (Marasti & Raffi, 1976), Umbría (Malatesta, 1974) (Italia); Esplugas, Molins de Rei (Baix Llobregat, Barcelona) (Almera, 1907; Cuenca Anaya, 1981), Bonares, Moguer (Huelva, Valle del Guadalquivir) (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*, 1988), San Pedro de Alcántara (Levy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Parque Antena, Guadalmansa (Estepona, Málaga).

Plioceno superior: Acquatraversa, Farnesina, Valle dell'Inferno (Monte Mario, Roma) (Italia) (Cerulli-Irelli, 1909).

Pleistoceno: Suecia; Noruega; Irlanda del norte (Cuenca Anaya, 1981); Casa Schifo (Gela, Sicilia) (Ruggieri, 1973). Calabriense: Vasfi (Isla de Rodas) (Zaccaria, 1968). Tyrrheniense: Maresme (Barcelona), Cap de Salou (Tarragona) (de Porta & Martinell, 1981).

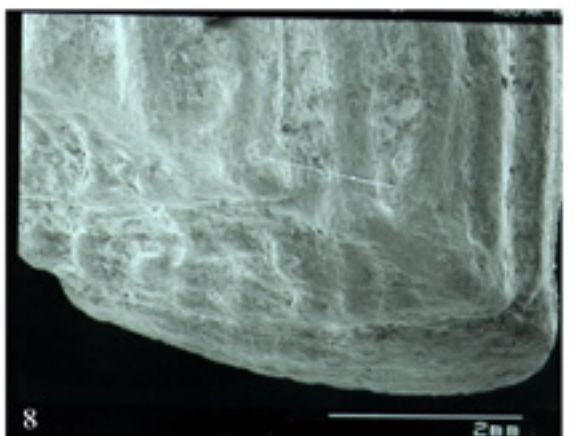
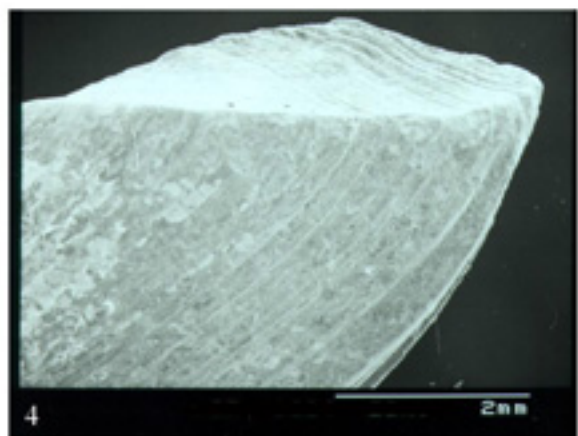
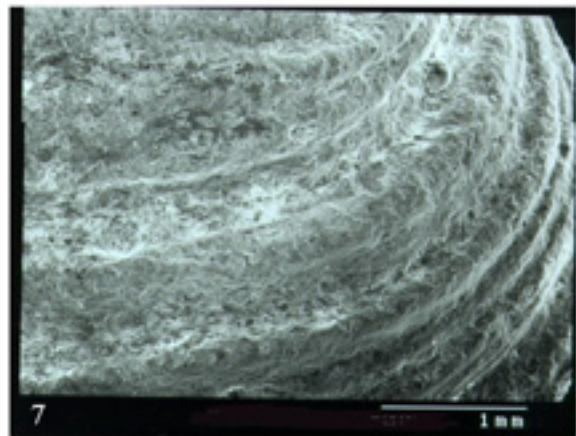
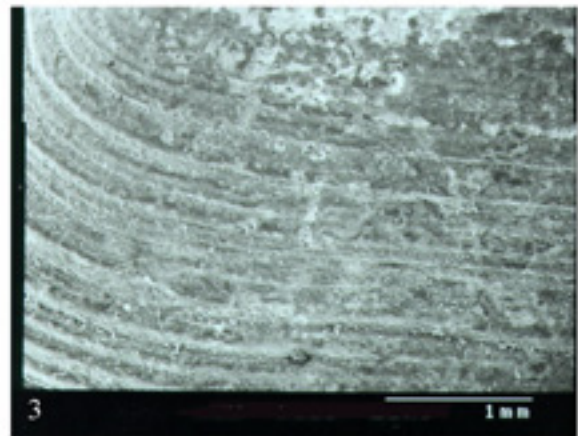
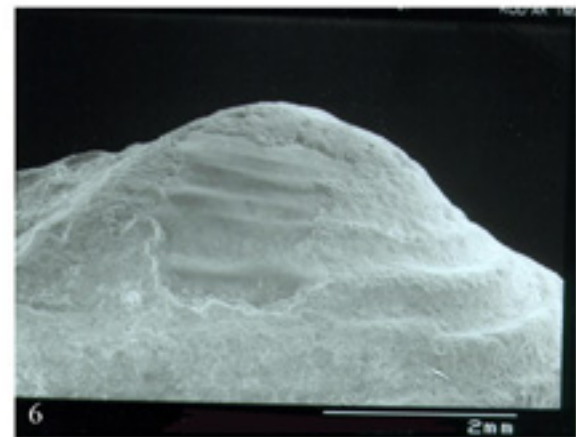
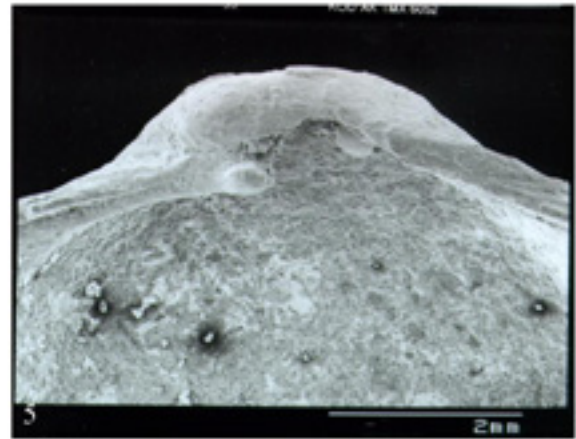
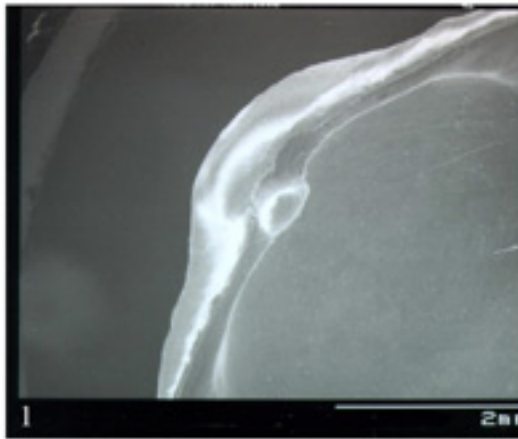
Actualidad: Atlántico: Sur de Noruega al norte de Angola, Azores, Canarias; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993); Cabo de Buena Esperanza; costa occidental de América; Japón; Australia (Nicklés, 1950).

Ecología y paleoecología

H. arctica en la actualidad es una especie de fondos rocosos, epifaunal, filtradora (Castaño, *et al*, 1988). Se encuentra fijado por el biso sobre todo tipo de sustratos y sobre toda clase de fondos, amenudo en hoquedades previamente perforadas por otras especies, desde la zona intermareal a 1400 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). En la Isla de Alborán está citada en fondos de coral rojo (Salas & Sierra, 1986).

En el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) está citada en arcillas azules (Sacco, 1901) y en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Huelva (Valle del Guadalquivir) se encuentra en arenas (Andrés Galache, 1982; González Delgado, *et al*, 1984; Castaño, *et al*,

1988); en el Plioceno de San Pedro de Alcántara en arenas y conglomerados (Levy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), al igual que en Estepona (Málaga). En el Plioceno superior de Monte Mario (Roma, Italia) aparece en arenas grises (Cerulli-Irelli, 1909).



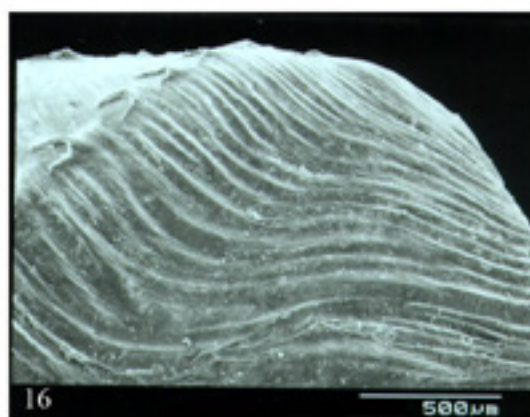
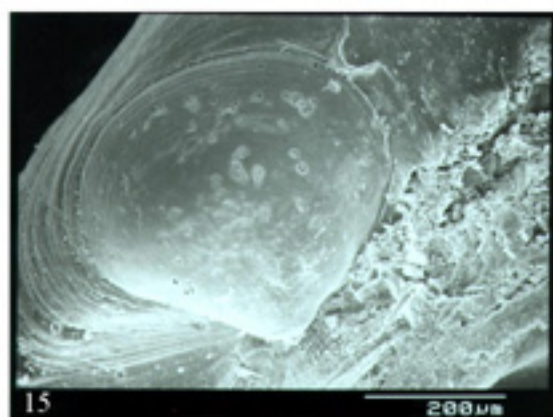
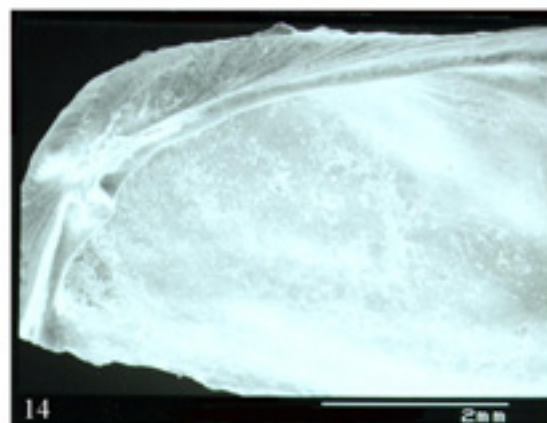
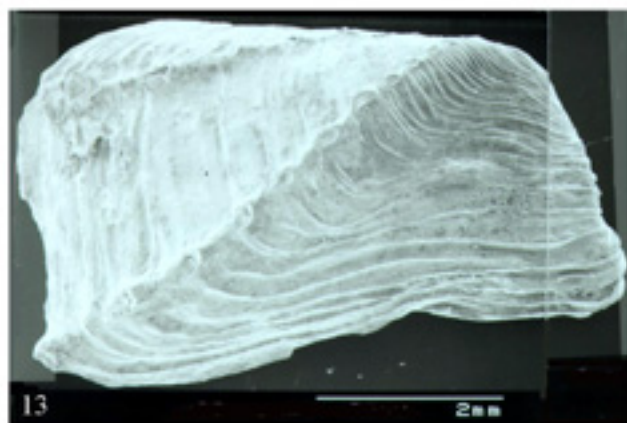
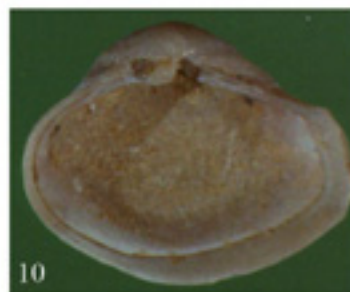
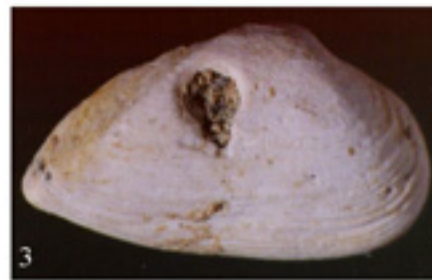


Lámina 52

CORBULIDAE: *Corbula* Bruguière, 1797

- 1: *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi, 1814)
Vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi, 1814)
Vista dorsal. Umbo
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi, 1814)
Vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi, 1814)
Vista dorsal. Detalle de la escultura del rostro
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes, 1881
Vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes, 1881
Vista dorsal. Umbo
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

7: *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes, 1881

Vista dorsal. Detalle de la escultura

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

8: *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes, 1881

Vista dorsal. Detalle de la escultura del rostro

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 53

MYIDAE: *Tugonia* Gray, 1842, CORBULIDAE: *Corbula* Bruguière, 1797 y
HIATELLIDAE: *Hiatella* Daudin *in* Bosc, 1801

- 1: *Tugonia (Tugonia) anatina* (Gmelin, 1791)
Valva derecha, vista dorsal. H: 20.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.10 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 3: *Corbula (Caryocorbula) revoluta* (Brocchi, 1814)
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.70 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 4: *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes, 1881
Valva derecha, vista dorsal. H: 7.25 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 5: *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes, 1881
Valva derecha, vista dorsal. H: 7.00 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 6: *Corbula (Caryocorbula) cocconii* Fontannes, 1881
Valva derecha, vista ventral. H: 7.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi, 1792)
Valva derecha, vista dorsal. H: 4.90 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).

- 8:** *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi, 1792)
Valva derecha, vista ventral. H: 4.90 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 9:** *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi, 1792)
Valva derecha, vista dorsal. H: 6.60 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 10:** *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi, 1792)
Valva derecha, vista ventral. H: 6.60 mm
Plioceno inferior: Padrón (Estepona).
- 11:** *Hiatella arctica* (Linné, 1767)
Valva derecha, vista dorsal. H: 3.15 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 12:** *Hiatella arctica* (Linné, 1767)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 4.10 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 13:** *Hiatella arctica* (Linné, 1767)
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 14:** *Hiatella arctica* (Linné, 1767)
Valva derecha, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

15: *Hiatella arctica* (Linné, 1767)

Prodisoconcha

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

16: *Hiatella arctica* (Linné, 1767)

Valva derecha, vista dorsal. Detalle de la escultura

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

Familia Cuspidariidae Vaught, 1989

Género *Cardiomya* Adams, 1864

(Tipo: *Neaera gouldiana* Hinds, 1843)

Cardiomya costellata (Deshayes, 1835)

(Lám. 55, figs. 3-6)

1901 *Cardiomya costellata* (Deshayes). Sacco, p. 127, lám. 26, figs. 62, 63.

1975 *Cardiomya (Cardiomya) costellata* (Deshayes). Pavia, p. 116.

1979 *Cardiomya (Cardiomya) costellata* (Deshayes). Montefameglio, *et al*, p. 195.

1980 *Cardiomya (Cardiomya) costellata* (Deshayes). Marasti & Raffi, p. 20.

1986 *Cardiomya* cfr. *costellata* (Deshayes). Di Geronimo & Bellagamba, p. 116.

1990 *Cardiomya costellata* (Deshayes). Sabelli, *et al*, p. 102, 341.

1992 *Cardiomya costellata* (Deshayes). Cavallo & Reppeto, p. 228, fig. 690.

1992 *Cardiomya costellata* (Deshayes). Cossignani, *et al*, fig. 407.

1993 *Cardiomya costellata* (Deshayes). Poppe & Goto, p. 138, lám. 26, fig. 12.

Material recogido y citado

Se dispone de 2 valvas derechas y 1 valva izquierda fragmentada de Velerín, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Descripción

Concha pequeña, frágil, inequivalva, siendo la valva derecha menos convexa que la izquierda, inequilateral, triangular-ovalada, con un rostro posterior alargado. Umbo pequeño, muy curvado y prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 8.00 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 4.20 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 7.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 4.20 mm.

Margen dorsal anterior muy convexo continuándose con un margen anterior muy curvado y corto; margen dorsal posterior cóncavo y corto; margen posterior también cóncavo, prolongado por un rostro alargado, recto en su extremo y más ancho en su base. Margen ventral amplio y arqueado.

Superficie de la valva cubierta por cóstulas radiales que partiendo del umbo se abren en abanico y terminan en el margen ventral sobrepasándolo. Una cóstula cruza en diagonal al rostro.

Interior de la valva liso, donde se reflejan las cóstulas externas. Impresión del músculo aductor posterior situada en la base del rostro, llegando a formar una concavidad bajo el margen dorsal posterior. Debido al estado de conservación del material no se observan otras características internas.

Charnela anomalodesmata. La valva derecha presenta un diente ancho, aplanado y curvado; anteriormente a él se dispone una foseta amplia y profunda. La valva izquierda presenta una foseta también amplia situada bajo el umbo.

Discusión

Otras especies afines a *C. costellata* son *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792) y *Cuspidaria (Cuspidaria) rostrata* (Spengler, 1882) de las que se diferencia por su menor talla, por poseer la superficie cubierta de cóstulas radiales, por poseer un rostro más corto y por la presencia de un diente prominente en la valva derecha, características que también diferencian los géneros *Cuspidaria* Nardo, 1849 y *Cardiomya* Adams, 1864.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Astigiana, Piacentino (Sacco, 1991), Basso Monferrato, Monte Roero (Alba) (Pavia, 1975; Montefameglio, *et al*, 1979; Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Velerín (Estepona, Málaga).

Holoceno: Würm: Cerdeña oriental (Italia) (Di Geronimo & Bellagamba, 1986).

Actualidad: Atlántico: Sur de Noruega a Gabón, Azores, Madeira, Canarias; Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990; Poppe & Goto, 1993).

Ecología y paleoecología

C. costellata en la actualidad es una especie que habita fondos de arenas, fangos y gravas entre 18 y 200 m de profundidad (Poppe & Goto, 1993). Su forma de vida es comparable a la de las especies del género *Cuspidaria* Nardo, 1849, infaunal, carnívora (Barnes, 1989).

En el Plioceno inferior de Alba (Italia) se encuentra en arenas gruesas (Pavia, 1975; Cavallo & Repetto, 1992). En el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) se ha encontrado en arenas y conglomerados.

Lozano-Francisco/Los Bivalvos del Plioceno de la provincia de Málaga

Familia Verticordiidae Stoliczka, 1871

Género *Verticordia* Sowerby, 1844

(Tipo: *Hippagus? cardiiformis* Sowerby, 1844)

Subgénero *Verticordia* Sowerby, 1844

Verticordia (Verticordia) cardiiformis Sowerby, 1844

(Lám. 55, figs. 7-10)

1892 *Verticordia cardiiformis* Wood. Lévy y Bergeron, p. 313.

1892 *Verticordia cardiiformis* Wood. Mallada, p. 238.

1917 *Verticordia cardiiformis* Wood. Orueta, p. 418.

1969 *Verticordia (Verticordia) cardiiformis* Sowerby. Cox, *et al in* Moore, p. N855, fig. F30, 2.

1981 *Verticordia (Verticordia) cardiiformis* Sowerby. Lauriat-Rage, p. 114, lám. 18, figs. 13, 14.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha y 2 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva derecha fragmentada de Padrón y 3 valvas derecha de Parque Antena, de la colección DGEM.

Ha sido citada en el Plioceno de San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917).

Material de comparación

Se ha comparado con 1 valva derecha y otra izquierda de Velerín, 1 valva derecha de Padrón y 1 valva derecha y otra izquierda de Parque Antena de *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876), de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, muy convexa, redondeada, sólida, inequilateral, siendo el margen posterior más amplio que el anterior y equivalva. Umbo muy curvado, grande en proporción al tamaño de la concha y prosogiro.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 5.20 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 5.00 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 2.20 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 2.00 mm.

Margen dorsal anterior cóncavo, muy corto; margen dorsal posterior convexo, inclinado; ambos márgenes se curvan formando un ángulo amplio para unirse a los márgenes anterior y posterior respectivamente, los cuales son cortos y redondeados. Margen paleal curvado.

Superficie de la valva cubierta de delgadas cóstulas radiales muy elevadas, que la recorren desde el umbo al margen ventral sobrepasándolo. Los espacios intercostales son más amplios que las cóstulas y siempre de igual amplitud.

Lúnula corta y excavada. Ligamento externo, recorriendo todo el margen dorsal posterior.

Interior de la concha nacarado. Debido al estado de conservación de los ejemplares no se observan otras características internas.

Charnela anomalodesmata. La valva derecha presenta un diente situado bajo el umbo, redondeado y grueso. La valva izquierda presenta un diente en forma de cuchara, que se arquea hacia arriba y situado bajo la lúnula.

Discusión

Sabelli, *et al* (1990) indican que *V. cardiiformis* podría ser un sinónimo de *V. acuticostata* (Philippi, 1844) por lo que en tal caso la especie estaría representada en la actualidad en el Mediterráneo; Poppe & Goto (1993) indican que *V. acuticostata* es una especie cosmopolita, encontrándose en la actualidad en Azores, Atlántico español y todo el Mediterráneo.

V. cardiiformis se diferencia de *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876) por su forma redondeada, frente a la más cuadrangular de *H. trapezoidea*, por presentar cóstulas radiales muy marcadas y bien especiadas en toda la superficie de la valva y ser más convexa, según se deduce de la comparación de ejemplares de las dos especies procedentes del Plioceno inferior de Estepona.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

Plioceno inferior: Inglaterra (Cox, *et al in* Moore, 1969); Cotentin, Vendée (Francia) (Lauriat-Rage, 1981); San Pedro de Alcántara (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917), Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona) (Málaga).

Ecología y paleoecología

No se tienen datos sobre la forma de vida de las especies del género *Verticordia*, ni en general de las especies de la familia Verticordiidae, pero los representantes de la superfamilia Poromyidae Dall, 1886 son generalmente infaunales, carnívoros o carroñeros (Riedl, 1986; Barnes, 1989).

En el Plioceno inferior de San Pedro de Alcántara se encuentra en arenas y conglomerados (Lévy y Bergeron, 1892; Mallada, 1892; Orueta, 1917); en Estepona en arenas de grano grueso a medio y conglomerados.

Género *Haliris* Dall, 1886

(Tipo: *Verticordia fischeriana* Dall, 1881)

Subgénero *Setaliris* Iredale, 1930

(Tipo: *Verticordia setosa* Hedley, 1907)

Haliris (Setaliris) trapezoidea (Seguenza, 1876)

(Lám. 56, figs. 1-6)

1901 *Haliris trapezoidea* (Seguenza). Sacco, p. 130, lám. 29, fig. 22.

1980 *Haliris? trapezoidea* (Seguenza). Marasti & Raffi, p. 21.

1990 *Verticordia (Verticordia) trapezoidea* Seguenza. Sabelli, *et al*, p. 101, 341.

1992 *Haliris trapezoidea* (Seguenza). Cavallo & Repetto, p. 228, fig. 685.

Material recogido y citado

Se dispone de 1 valva derecha y otra izquierda de Velerín, 1 valva derecha de Padrón y 1 valva derecha y otra izquierda de Parque Antena, de la colección DGEM.

Es la primera cita para el Plioceno de la provincia de Málaga.

Material de comparación

Se ha comparado con 1 valva derecha y 2 valvas izquierdas de Velerín, 1 valva derecha fragmentada de Padrón y 3 valvas derecha de Parque Antena de *Verticordia (Verticordia) cardiiformis* Sowerby, 1844, de la colección DGEM.

Descripción

Concha pequeña, poco convexa, cuadrangular-trapezoidal, sólida, equivalva, inequilateral, con el margen posterior más amplio que el anterior. Umbo pequeño, poco prominente, prosogiro y situado en el comienzo de la lúnula.

Diámetro umbo-paleal máx. medido: 4.90 mm; diámetro antero-posterior máx. medido: 4.40 mm; diámetro umbo-paleal mín. medido: 3.00 mm; diámetro antero-posterior mín. medido: 3.00 mm.

Margen dorsal anterior corto, éste comienza cóncavo y continua rectilíneo e inclinado, formando un ángulo agudo al pasar al margen anterior que es muy corto y rectilíneo. Margen dorsal posterior muy inclinado, recto a algo convexo, que también forma un ángulo recto al pasar al margen posterior, el cual es rectilíneo y de más de dos veces la longitud del margen anterior. El margen posterior forma un ángulo muy marcado al pasar al margen ventral, mientras que la transición margen anterior-ventral es mediante un ángulo amplio y redondeado. Del lado posterior al umbo parte un inflexión de la valva que la recorre terminando justo en el paso del margen posterior al ventral y que delimita un área posterior amplia y más deprimida. El margen ventral también es rectilíneo.

Superficie de la valva cubierta por delgadas cóstulas radiales, poco elevadas, que van desde el umbo al margen ventral, estas cóstulas son numerosas y definen un espacio intercostal estrecho, aunque de amplitud regular.

Interior de la valva nacarado, reflejándose la ornamentación externa. Impresiones de los músculos aductores pequeñas, redondeadas, situadas aproximadamente a la mitad de la altura de la valva y bien marcadas. Línea paleal situada a la mitad de la altura de la valva, corta, sin seno paleal, muy marcada, prácticamente excavada y sinuoso.

Lúnula ovalada, amplia, corta y excavada; menos profunda, menos ancha y más largada en la valva izquierda. Escudete estrecho y alargado. Ligamento posterior, externo, estrecho y que recorre prácticamente todo el margen dorsal posterior; en la valva derecha el ligamento forma un reborde interno delgado.

Charnela anomalodesmata. La valva derecha presenta un diente grueso, grande, curvado en forma de gancho y situado bajo el umbo. La valva izquierda posee un dentículo central, pequeño, triangular, situado bajo el umbo y delimitado anteriormente por una foseta grande y profunda y posteriormente por otra foseta pequeña, alargada y poco profunda que se sitúa sobre el diente.

Discusión

El subgénero *Setaliris*, se caracteriza por presentar un contorno más cuadrangular y menos redondeado que *Haliris*, de margen ventral sinuoso y con cóstulas apenas marcadas (Cox, *et al in* Moore, 1969), características que coinciden con la especie *H. (S.) trapezoidea*, por lo que se ha incluido en dicho subgénero.

Las diferencias con la especie afín *Verticordia (V.) cardiiformis* Sowerby, 1844 ya han sido comentadas.

Distribución geográfica y cronoestratigráfica

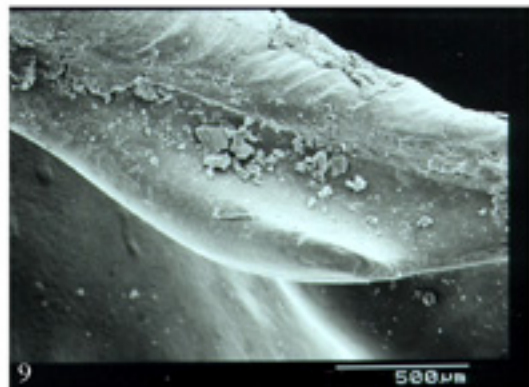
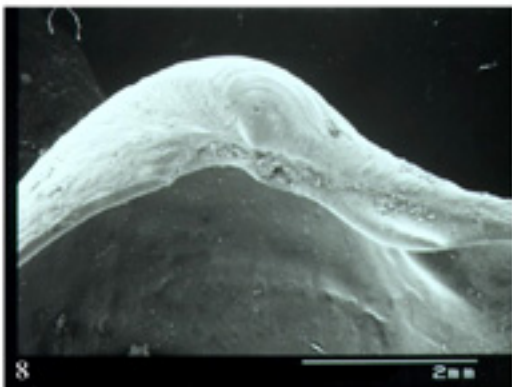
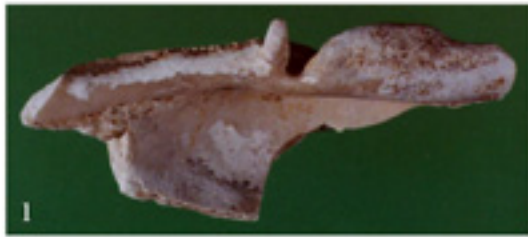
Plioceno inferior: Zinola (Sacco, 1901), Monte Roero (Alba) (Cavallo & Repetto, 1992) (Cuenca de Liguria-Piemonte, Italia); Padrón, Velerín, Parque Antena (Estepona, Málaga).

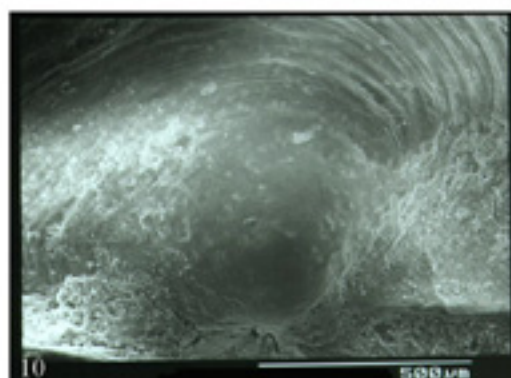
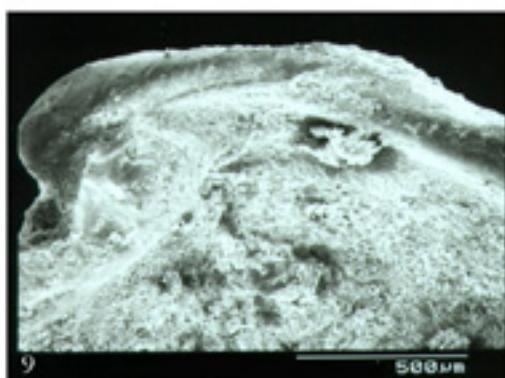
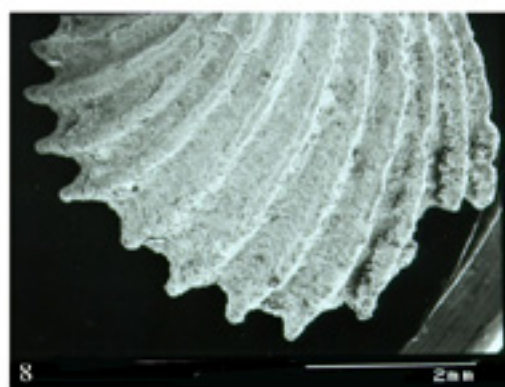
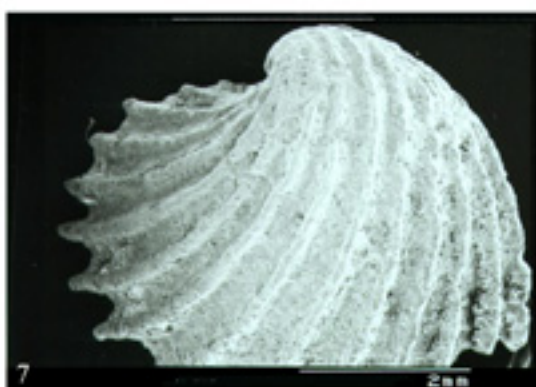
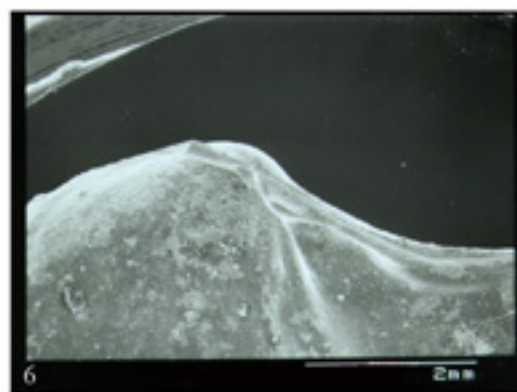
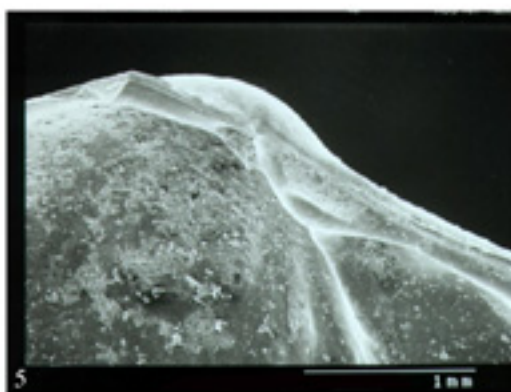
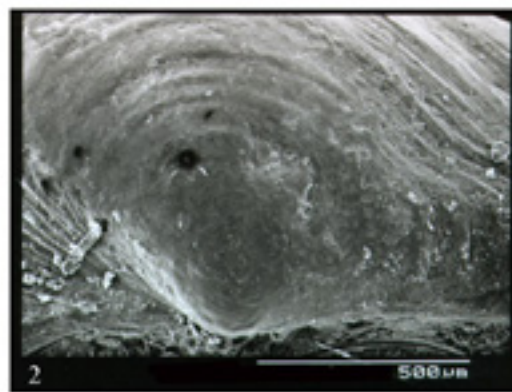
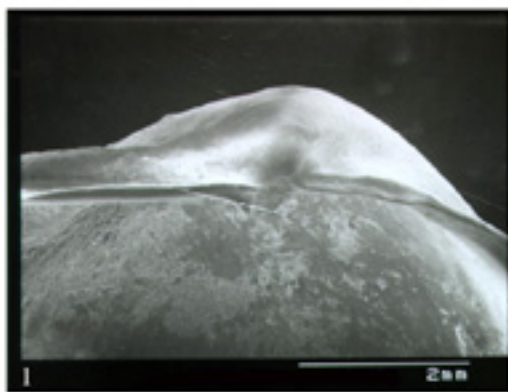
Actualidad: Mediterráneo (Sabelli, *et al*, 1990).

Ecología y paleoecología

No se tienen datos sobre la forma de vida de las especies del género *Haliris*, aunque debe de ser comparable con la del género *Verticordia*, en general los representantes de la superfamilia Poromyidae Dall, 1886 son infaunales, carnívoros o carroñeros (Riedl, 1986; Barnes, 1989).

En el Plioceno inferior de la Cuenca de Liguria-Piemonte (Italia) se encuentra en arcillas azules (Sacco, 1901) y arenas gruesas (Cavallo & Repetto, 1992); en el Plioceno inferior de Estepona (Málaga) en arenas de grano grueso a medio.





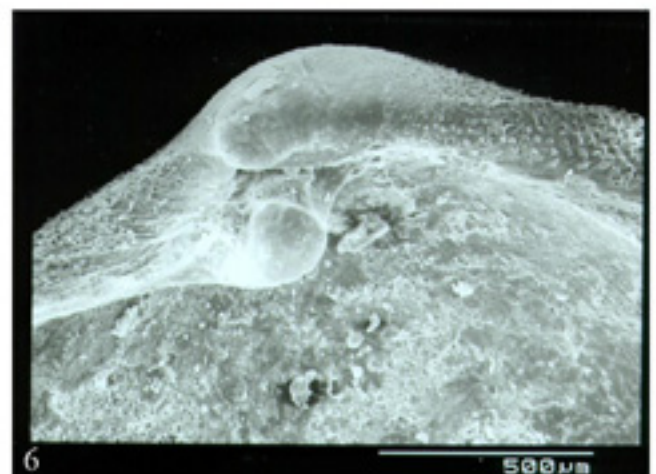
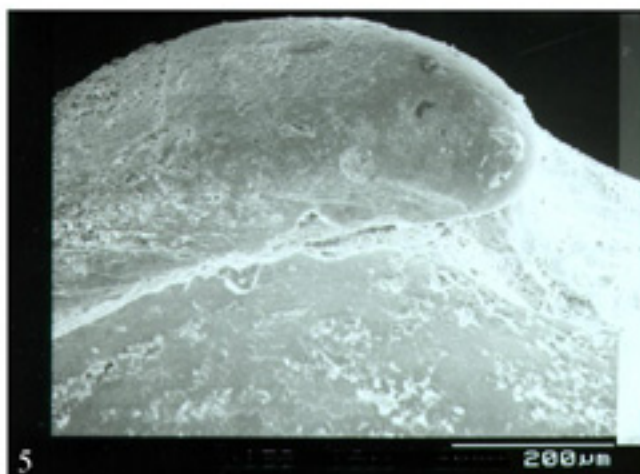
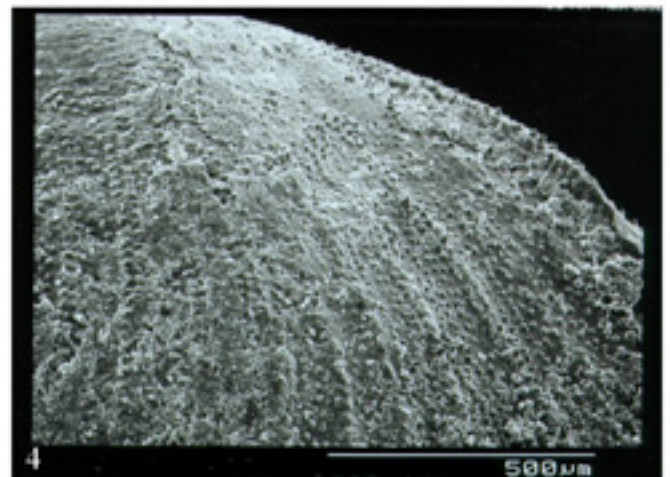
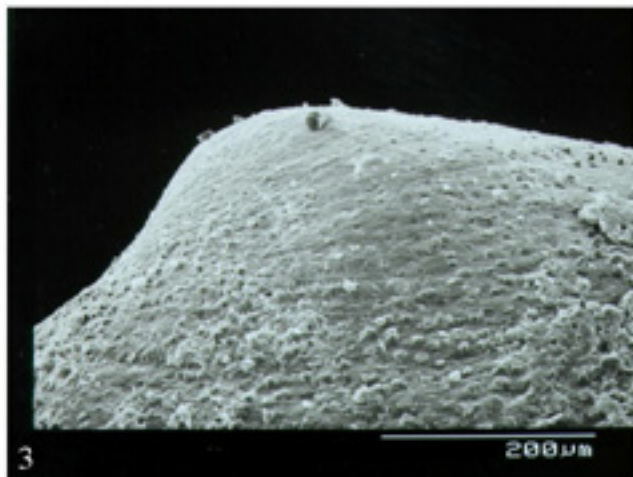
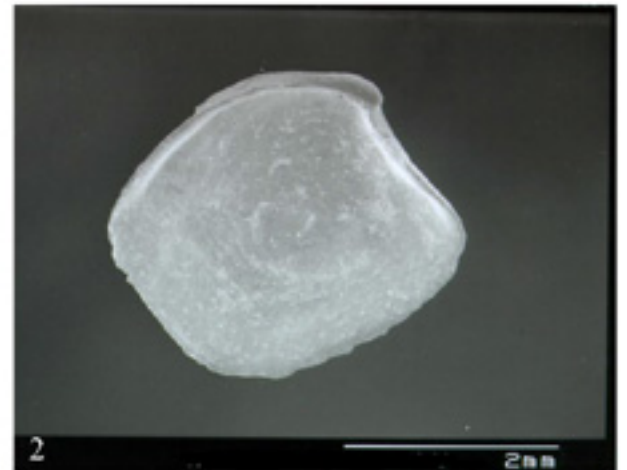
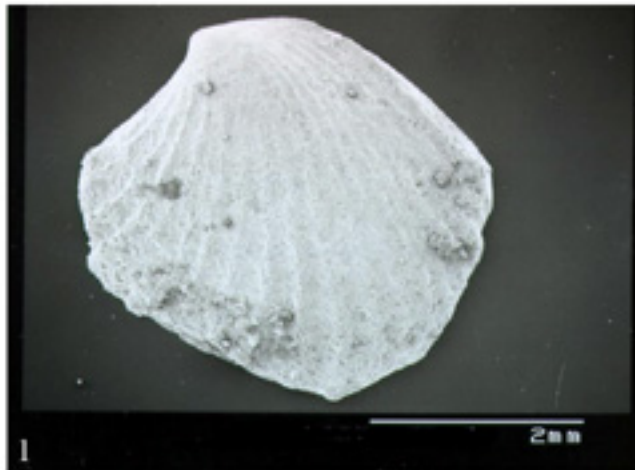




Lámina 54

HIATELLIDAE: *Panopea* Ménard, 1807, CLAVAGELLIDAE: *Clavagella* Lamarck, 1818 y CUSPIDARIIDAE: *Cuspidaria* Nardo, 1840

- 1: *Panopea glycymeris* (von Born, 1778)
Valva derecha, vista ventral. Charnela. Anchura del fragmento: 70.00 mm
Plioceno inferior: Guadalmanza (Estepona).
- 2: *Clavagella (Stirpulina)* sp.
Fragmento de la base. H. del fragmento: 5.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Clavagella (Stirpulina) pliocenica* (Mayoral, 1990)
Fragmento de la base. H. del fragmento: 7.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Clavagella (Stirpulina) pliocenica* (Mayoral, 1990)
Detalle de un fragmento. H. del fragmento: 10.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 5: *Clavagella (Stirpulina) pliocenica* (Mayoral, 1990)
Vista basal. Anchura del fragmento: 18.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 6: *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 10.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 7: *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792)

Valva izquierda, vista ventral. H: 10.50 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

8: *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792)

Valva derecha, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

9: *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792)

Valva derecha, vista ventral. Detalle del diente
Plioceno inferior: Padrón (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 55

CUSPIDARIIDAE: *Cuspidaria* Nardo, 1840 y *Cardiomya* Adams, 1864 y

VERTICORDIIDAE: *Verticordia* Sowerby, 1844

- 1: *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792)

Valva izquierda, vista ventral. Charnela

Plioceno inferior: Padrón (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

- 2: *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792)

Prodisoconcha

Plioceno inferior: Padrón (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

- 3: *Cardiomya costellata* (Deshayes, 1835)

Valva derecha, vista dorsal. H: 4.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 4: *Cardiomya costellata* (Deshayes, 1835)

Valva derecha, vista ventral. H: 4.00 mm

Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

- 5: *Cardiomya costellata* (Deshayes, 1835)

Valva derecha, vista ventral. Charnela

Plioceno inferior: Velerín (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

- 6: *Cardiomya costellata* (Deshayes, 1835)

Valva derecha, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

7: *Verticordia cardiiformis* Sowerby, 1844
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

8: *Verticordia cardiiformis* Sowerby, 1844
Valva derecha, vista dorsal
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

9: *Verticordia cardiiformis* Sowerby, 1844
Valva derecha, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

10: *Verticordia cardiiformis* Sowerby, 1844
Prodisoconcha
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 56

VERTICORDIIDAE: *Haliris* Dall, 1886

- 1: *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876)
Valva izquierda, vista dorsal
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 2: *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876)
Valva izquierda, vista ventral
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 3: *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876)
Valva izquierda, vista dorsal. Detalle del umbo
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 4: *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876)
Valva izquierda, vista dorsal. Detalle de la escultura
Plioceno inferior: Velerín (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 5: *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876)
Valva derecha, vista ventral. Charnela
Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)
HITACHI S-2300 SEM.
- 6: *Haliris (Setaliris) trapezoidea* (Seguenza, 1876)

MENU

IMPRIMIR

SALIR

Valva izquierda, vista ventral. Charnela

Plioceno inferior: Parque Antena (Estepona)

HITACHI S-2300 SEM.

Lámina 57

VERTICORDIIDAE: *Pecchiolia* Meneghini, 1857

- 1: *Pecchiolia argentea* (Mariti, 1797)
Valva izquierda, vista dorsal. H: 38.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 2: *Pecchiolia argentea* (Mariti, 1797)
Valva izquierda, vista ventral. H: 38.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 3: *Pecchiolia argentea* (Mariti, 1797)
Valva derecha, vista ventral. H: 31.00 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).
- 4: *Pecchiolia argentea* (Mariti, 1797)
Ejemplar articulado, vista lateral. H: 26.66 mm
Plioceno inferior: Velerín (Estepona).

**DATOS AUTOECOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE BIVALVOS Y
CONSIDERACIONES PALEOAMBIENTALES DE LOS AFLORAMIENTOS
PLIOCÉNICOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA**

En este apartado se pretende aportar la mayor cantidad de datos posibles sobre la autoecología/paleoecología de las especies de bivalvos encontrados en los afloramientos pliocénicos de Málaga. No es éste el principal objetivo de la presente memoria, pero estos datos permiten una mayor aproximación al conocimiento del Plioceno marino malacitano y son consecuencia de todo el trabajo de identificación y clasificación, previo y básico.

Las observaciones tafonómicas realizadas sobre los distintos afloramientos indican en realidad la existencia de transporte y resedimentación de la malacofauna en la mayor parte de ellos. Sólo en el yacimiento de Parque Antena algunos niveles pueden considerarse como paleobiocenosis.

Por otra parte, los sistemas de muestreo empleados para la recolección del material que forma parte de la colección del Departamento de Ecología y Geología de la Universidad de Málaga, así como del material propio, resultan muy útiles para la obtención del mayor número de especies, pero carece de validez para estudios paleoecológicos en el supuesto de que fueran posibles. Sin embargo, el conocimiento de los rasgos autoecológicos/paleoecológicos de las distintas especies permite una aproximación a las características paleoambientales de los fondos en los que vivió la fauna. Por tanto, teniendo presente las limitaciones para la interpretación paleoecológica, considero aceptable realizar esta aproximación de enfoque más paleoambiental y comparativo entre los distintos yacimientos.

Para llevar a cabo este propósito se ha estudiado los hábitos alimenticios, el tipo de sustrato sobre el que habita, el modo de vida, el tipo de biocenosis a la que pertenece y la batimetría de cada una de las especies identificadas. Los casos en los que no se ha obtenido ningún dato también han sido tomados en consideración, por lo que estudios posteriores podrían modificar los resultados obtenidos. Los datos proceden fundamentalmente de la bibliografía, tanto de estudios

paleoecológicos como de comunidades actuales y, aunque se encuentran muy dispersos, se puede remitir a los siguientes trabajos básicos: Pérès & Picard (1964); Robba (1981); Aimone & Ferrero Mortara (1983); Castaño, *et al* (1988); Ferrero & Merlino (1992); Poppe & Goto (1993), los cuales recopilan la mayor cantidad de datos autoecológicos, aunque la bibliografía utilizada ha sido mucho más abundante. Para el estudio de biocenosis se ha seguido la clasificación de Pérès & Picard (1964) y para la comparación de los yacimientos se ha utilizado el índice de afinidad faunística de Dice (1945) (Martinell & Domènech, 1988). Un resumen de todos los datos obtenidos para la fauna de bivalvos del Plioceno de Málaga se encuentra en la tabla 1.

En la tabla 2 y en los gráficos de la página 679 se observa como del total de especies estudiadas (165), Velerín con 134 especies es el afloramiento que posee una mayor representación (81,21%) seguido de Padrón (54,54 %) y Guadalmanza (49,10%). Por otro lado, los bajos porcentajes de Parque Antena y sobre todo Velerín-carretera y Bizcornil, se deben muy probablemente a que son los menos muestreados.

Para el cálculo de los índices de afinidad faunística entre yacimientos se ha empleado el propuesto por Dice (1945). Según los datos obtenidos (tabla 3) existe una alta afinidad entre los afloramientos de Padrón-Guadalmansa (0,71); Padrón-Velerín (0,63) y Velerín-Guadalmansa (0,61); siendo baja entre Padrón-Parque Antena ; Parque Antena-Velerín y Guadalmanza-Parque Antena (0,42; 0,38 y 0,39 respectivamente) y muy baja entre los otros afloramientos. Por un lado Padrón, Velerín y Guadalmanza, seguidos de Parque Antena son los afloramientos más intensamente muestreados, lo que explicaría una mayor afinidad entre ellos y una bajísima afinidad con Velerín-carretera y Bizcornil. Por lo que se puede concluir una mayor afinidad desde un punto de vista faunístico entre Padrón, Velerín y Guadalmanza que se diferencian claramente de Parque Antena. Velerín y Guadalmanza son yacimientos con elevado predominio de facies detríticas groseras, mientras que Padrón se acerca más a Parque Antena por su litología, caracterizada por el predominio de facies arenosas.

Desde el punto de vista del hábitat (tabla 1, página 681), las diferencias entre yacimientos son poco acusadas excepto en el caso de Bizcornil en el que existe un mayor equilibrio entre los distintos modos de vida de las especies de bivalvos identificadas. El porcentaje más alto, entre un 30 y un 22,22% corresponde a la infauna de sustrato blando, seguida de la infauna de sustrato blando a duro que en Padrón, Velerín y Bizcornil se acerca a un 50% (47,78%; 44% y 42,42% respectivamente), seguidos en abundancia de los epifaunales con biso y epifaunales libre nadadores. Resalta el caso de Parque Antena con su reducido porcentaje (7,32%) de especies infaunales de sustrato blando, el más bajo de todos los yacimientos.

Respecto al nivel trófico, se observa en la tabla 1 y la página 683 que en todos los yacimientos el porcentaje de filtradores supera ampliamente a otros tipos de alimentación, seguido de los detritívoros. Cabe resaltar como en Parque Antena el porcentaje de carnívoros/carroñeros es mayor que en los otros afloramientos.

Por lo que se refiere a la distribución de bivalvos en biocenosis, según la clasificación de Pérès & Picard (1964) (tabla 1; páginas 685 y 687), se observa que en todos los afloramientos y prácticamente en igual proporción, predominan los bivalvos pertenecientes a biocenosis de fondos detrítico-costeros (DC) y biocenosis de arenas finas bien calibradas (SFBC) y en menor proporción los de biocenosis de fondos de alta mar (DL). Parque Antena y Velerín-carretera constituyen dos excepciones, ya que en ellos el porcentaje de fauna perteneciente a biocenosis de fondos de alta mar es predominante, coincidiendo en estos dos afloramientos los pertenecientes a biocenosis DL con los infaunales de sustrato blando, mientras que en los otros afloramientos coincide con los bivalvos epifaunales, lo que podría indicar que tanto Parque Antena como Velerín-carretera corresponderían a sedimentos de una mayor profundidad, mientras que Padrón, Velerín, Guadalmanza y Bizcornil podrían ser más costeros. DE hecho, estos datos no se contradicen ni con la paleogeografía ni con la litología de los yacimientos.

Esta información se complementa con los datos de un estudio realizado para el yacimiento de Parque Antena por Guerra-Merchán, *et al* (1996) en el que se

muestreó 19 niveles, recolectándose 5.279 ejemplares, lo que permitió identificar un total 361 especies de gasterópodos, bivalvos y escafópodos, pertenecientes a 187 géneros, los cuales se encuadran en 80 familias (tabla 4). Debido a la poca abundancia y a la gran diversidad de la malacofauna, y para poder efectuar análisis estadísticos, se agruparon en órdenes, familias o superfamilias, según su coherencia y se clasificaron, a partir de su comparación con las formas vivientes, atendiendo a la posición respecto a la interfase agua/sustrato (epifaunales; infaunales) y al tipo de recursos tróficos (filtradoras o suspensívoras; detritívoras y/o herbívoras; carnívoras -incluyendo predadoras, carroñeras y parásitas). Esta clasificación permitió elaborar diagramas triangulares sobre la abundancia relativa de los grupos, que fueron superpuestos a los de Scott (1978), comparandolos así con otras comunidades cenozoica. A continuación se efectuó análisis de grupos, en modos Q y R, sobre la composición faunística de las muestras, agrupando especies según familias y superfamilias. También se realizó un análisis de componentes principales en modo R, utilizando como variables la composición granulométrica del sedimento (estimando la proporción en cada muestras de lutitas ($< 0,063$ mm), arenas finas (0,063-0,250 mm), medias (0,250-1 mm), gruesas (1-2 mm) y gravas (> 2 mm)) y las proporciones de organismos según los diferentes géneros de vida (Guerra-Merchán, *et al*, 1996).

Los resultados obtenidos en el análisis de las proporciones de conchas en las muestras, tanto atendiendo a la movilidad y posición en el sustrato (fig. 57) como al tipo de recursos alimentarios de las especies implicadas, indican una secuencia paleoambiental, con abundantes cambios, en la que partiendo de un medio tipo bahía o ensenada se pasó a un ambiente de plataforma somera (< 25 m) y, posteriormente, de profundidad media (> 25 m), en el que abundaban progresivamente más los organismos detritívoros, para finalmente llegar a una comunidad similar a las de bancos de ostras, dominada totalmente por formas suspensívoras. El análisis de componentes principales, en el que se combinan la granulometría con la composición bionómica de los niveles, permite apreciar que existía una relación inversa entre la abundancia de organismos epifaunales filtradores y la proporción de arenas finas respecto a la de infaunales detritívoros y lutitas. Cuando se representan frente al 1^{er} y 2^o componente principal (los cuales

explican juntos más del 80% de la varianza), se sugiere una cierta forma de parábola o efecto Guttman (fig. 58), indicativo de la existencia de un marcado gradiente en su composición (Reyment y Jöreskog, 1993). Así, en las primeras muestras (a-c) que se caracterizan por arenas finas y medias, la paleocomunidad se encontraba dominada por filtradores, se pasa a niveles (d-h) en los que aumenta la proporción de infaunales filtradores, en (i-l) el sedimento se hace más fino predominando más los detritívoros; finalmente, en los últimos niveles muestreados (m-s), las lutitas son progresivamente sustituidas por arenas finas y la paleocomunidad volvía a estar dominada por organismos epifaunales suspensívoros, fenómeno que se acentúa particularmente hacia el techo de la serie.

Además, en el estudio realizado por Guerra-Merchán, *et al* (1996) se pone de manifiesto que en el afloramiento de Parque Antena, debido a su alta diversidad específica y el excelente estado de preservación de la malacofauna, entre las que no se encuentran representadas especies intermareales y es escasa la presencia de formas del piso infralitoral superior, junto con el grado de bioturbación y la ausencia de estructuras ligadas al oleaje, el depósito tuvo lugar en la zona de transición entre la franja litoral (*nearshore*) y la zona de plataforma (*offshore*).

Desde el punto de vista tafonómico, la parte inferior del afloramiento muestra claras evidencias, por la fragmentación y el estado de preservación de la fauna, de que ésta se vio sometida a un cierto transporte y mezcla antes del enterramiento. Por el contrario, en la parte más alta del yacimiento el estado de preservación de la fauna es excelente, aparecen representados todos los tamaños y algunos ejemplares se encuentran en posición de vida. Por otra parte, si bien las trazas de bioerosión son escasas, el bajo porcentaje de conchas de bivalvos preservadas con ambas valvas articuladas puede ser un indicio de que la malacofauna pudo verse sometida a un cierto grado de transporte y selección antes de su enterramiento definitivo (Guerra-Merchán, *et al*, 1996).

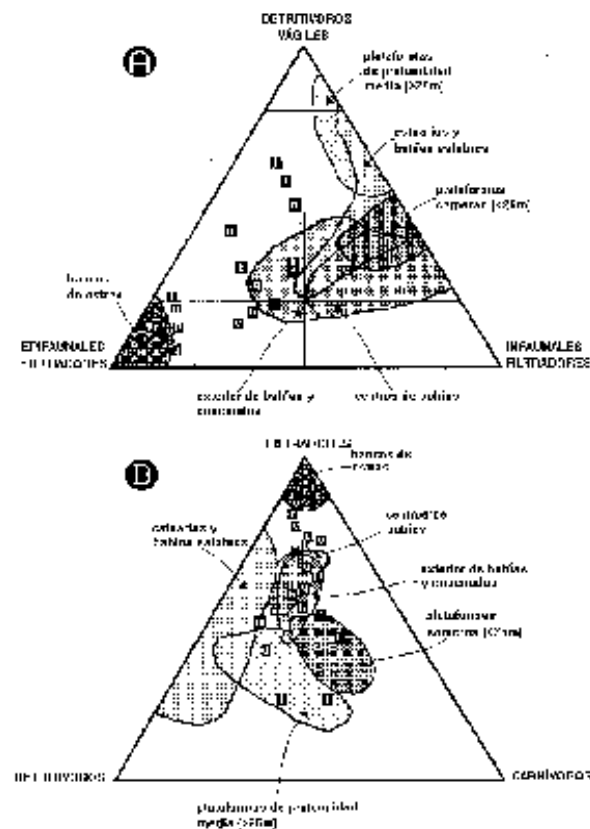


Figura 57.- Situación de las muestras analizadas en los diagramas de Scott (1978) (Guerra-Merchán, *et al*, 1996).

En general se concluye que en la fauna de bivalvos representada en los afloramientos pliocenos malacitanos predominaban los infaunales filtradores, correspondientes a biocenosis de fondos detrítico-costeros (DC) y biocenosis de arenas finas bien calibradas (SFBC) en los afloramientos de Padrón, Velerín, Guadalmanza y Bizcornil y a biocenosis de fondos de alta mar en Parque Antena y Velerín-carretera; siendo Parque Antena el que presenta un mayor porcentaje de carnívoros/carroñeros de todos los afloramientos.

De todas formas la heterogeneidad de la fauna, fundamentalmente en Padrón, Velerín, Guadalmanza y Bizcornil hace pensar en la existencia de un marcado transporte post-mortem de ésta, lo cual se confirma por el alto porcentaje de fractura que presentan los ejemplares.

Estudios más intensos que impliquen nuevos muestreos fundamentalmente en los afloramientos de Parque Antena, Velerín-carretera y Bizcornil y nuevos estudios tafonómicos y paleoecológicos pueden resultar muy interesantes, fundamentalmente en Parque Antena y Velerín-carretera donde el grado de conservación de la fauna es mayor y su heterogeneidad, es menor.

Por último, se ha efectuado un estudio comparativo mediante tablas de contingencia de la distribución de especies en cada yacimiento estudiado, clasificandolas según el tipo de recursos tróficos consumidos (F: filtradoras o suspensívoras, D: detritívoras, sedimentívoras y/o herbívoras, C: predadoras, necrófagas y parásitas, esto es, carnívoras *s. l.*) y la posición adoptada en vida en relación a la interfase agua/sustrato (E: epifaunales, incluyendo formas libre nadadoras, cementadas y fijas al sustrato por el biso, I: infaunales o endopsámmicas).

Dado que algunos de tales grupos bionómicos contaban con un número escaso

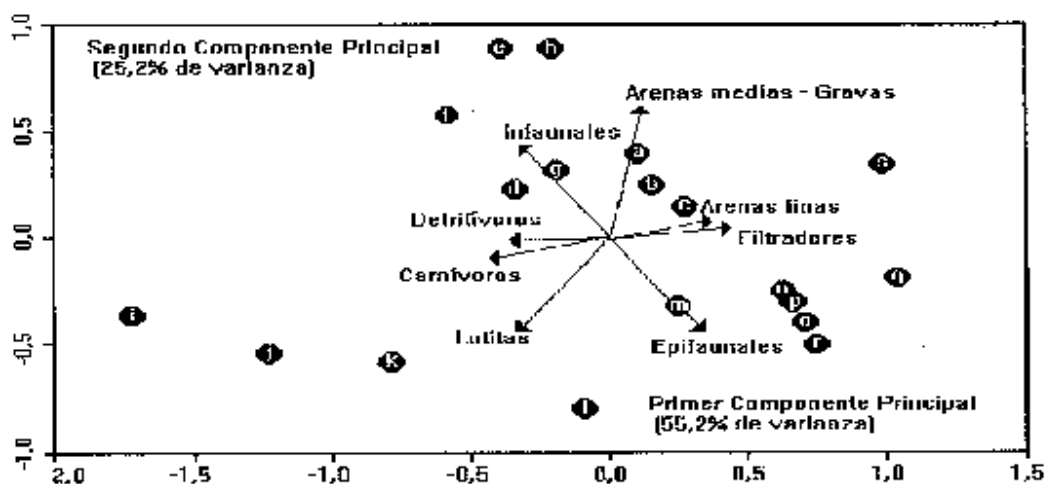


Figura 58.- Distribución de las muestras y variables en el plano definido por los componentes principales I y II (Guerra-Merchán, *et al*, 1996).

de especies en la mayor parte de los yacimientos, y a efectos de poder utilizar la paramétrica χ^2 en el análisis de las distribuciones, la cual requiere que las frecuencias esperadas sean superiores a uno en todos los casos y no inferiores a cinco en al menos el 80% de los mismos (Siegel, 1986), los detritívoros epifaunales e infaunales se reunieron en un solo grupo y se procedió de igual manera con las especies carnívoras, conservando la separación según las posiciones en el sustrato únicamente para las formas filtradoras.

Los resultados obtenidos se recogen en la tabla 5, en la que figuran las frecuencias registradas para los distintos grupos bionómicos en cada yacimiento junto a las frecuencias que se esperaría haber encontrado si la distribución de las mismas fuese al azar y el valor del estadístico χ^2 para tales diferencias. Según se puede apreciar, la abundancia de los tipos tróficos según yacimientos se distribuye de manera homogénea en todos los casos, excepto los filtradores epifaunales, que muestran un reparto heterogéneo ($p < 0,05$), debido fundamentalmente a que se encuentran infrarrepresentados en el yacimiento de Velerín (9 especies frente a 24,74 esperadas; $p < 0,01$). En lo concerniente a los yacimientos, son este último mencionado y el de Parque Antena los únicos que presentan un reparto de sus especies según grupos bionómicos significativamente diferente al de los demás yacimientos ($p < 0,01$ y $p < 0,05$, respectivamente). En Velerín predominan las especies filtradoras epifaunales (34 frente a 24,08 esperadas; $p < 0,05$) y están menos representadas las infaunales de lo que un reparto al azar permitiría esperar. En Parque Antena ocurre lo contrario, al encontrarse un número significativamente inferior de infaunales filtradores (4 frente a 11,50; $p < 0,05$) al esperable en una distribución homogénea.

El estudio del yacimiento de Vélez Málaga no está contemplado en la presente memoria, pero por su interés malacológico y por su proximidad geográfica se ha considerado interesante incluirlo en este estudio autoecológico/paleoecológico. Por otro lado también parece interesante la comparación con los yacimientos de Estepona debido al tipo de sustrato que presenta, más limosos que los del área de Estepona. Por otro lado, este yacimiento

presenta la práctica totalidad de los bivalvos con las valvas articuladas, lo que hace pensar en la ausencia de transporte.

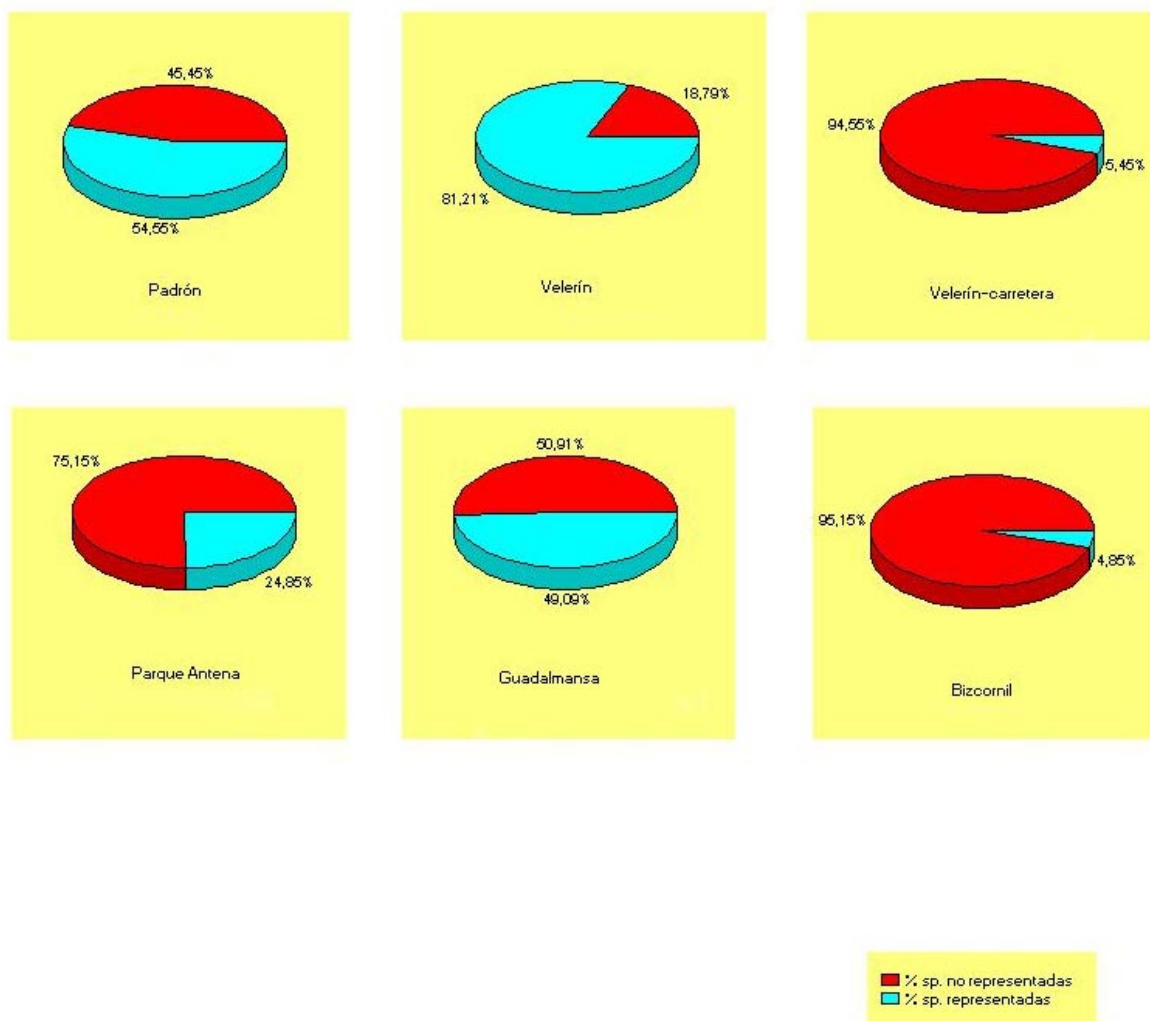
El yacimiento de Vélez Málaga se localiza en una cantera abandonada entre Torre del Mar y Vélez Málaga (fig. 35). En este yacimiento destacan los 4-5 m inferiores, constituídos por arcillas grises, algo arenosas, de donde procede la fauna recolectada, no siendo ésta abundante (ver pág. 24 de esta memoria). Este yacimiento es característico de zonas que, a pesar de la proximidad al borde de la cuenca, presenta escasas intercalaciones detríticas de arenas y gravas, lo que hace pensar que se trata de una zona protegida, fuera de la influencia de los puntos de llegada de aportes detríticos a la cuenca pliocénica (Vera-Peláez, *et al*, 1995).

Cuando se calcula el índice de afinidad faunística de Dice entre los yacimientos del área de Estepona y el de Vélez Málaga se observa que la afinidad es siempre muy baja (tabla 3), siendo la más alta (0,47) con el afloramiento de Guadalmansa. Esto nos indica una gran diferencia en la composición de la fauna entre los afloramientos del área de Estepona y de Vélez Málaga debido a que de las 49 especies de bivalvos identificadas en Vélez Málaga, 8 no son comunes con el área de Estepona (16,33%).

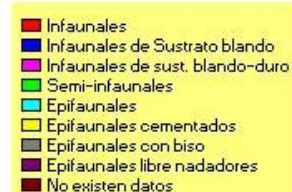
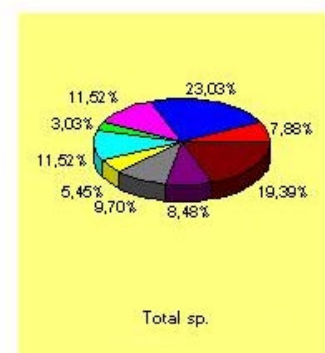
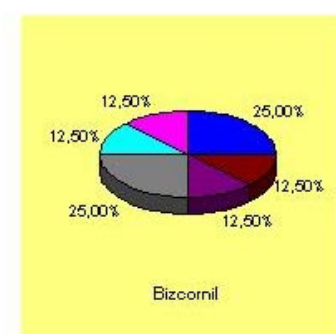
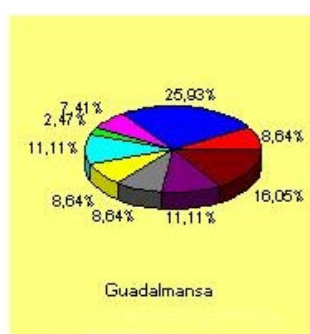
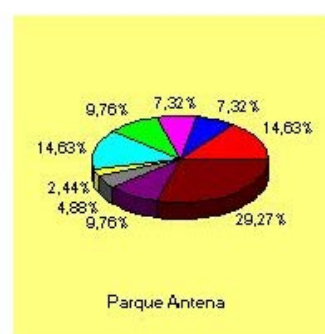
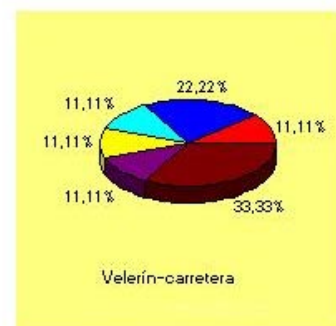
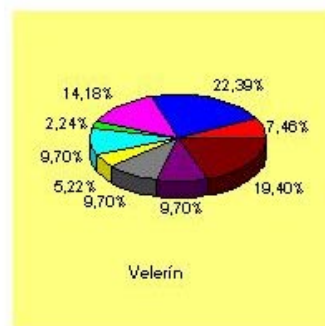
Sin embargo, desde el punto de vista del hábitat, nivel trófico, la distribución de los bivalvos en biocenosis y la batimetría (tabla 6), no existen diferencias importantes con los yacimientos del área de Estepona (tabla 5), predominando también en Vélez Málaga, los bivalvos infaunales (35,38%), fundamentalmente de sustrato blando (18,46%), filtradores (71, 43%) y pertenecientes a biocenosis de fondos detrítico costeros, a biocenosis de arenas finas bien calibradas (10,94%) y a biocenosis de fondos de alta mar (7,81%) que también en este caso coinciden con la fauna de bivalvos libre nadadores (9,23%). Sin embargo, los bivalvos infaunales en general son más abundantes en Vélez Málaga (I + I sustrato blando + I sustrato blando-duro = 61,53%) que en cualquiera de los yacimientos de Estepona, los cuales no sobrepasan en ningún caso el 50% del total. No existen sin embargo, diferencias respecto al porcentaje de filtradores (71,43%), acercándose más al representado en Velerín-carretera y Bizcornil (77,78% y 75,00% respectivamente).

Por último, no existen diferencias respecto al tipo de biocenosis ni a la batimetría, siendo los porcentajes muy próximos en todos los yacimientos.

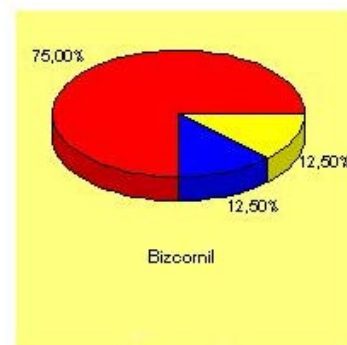
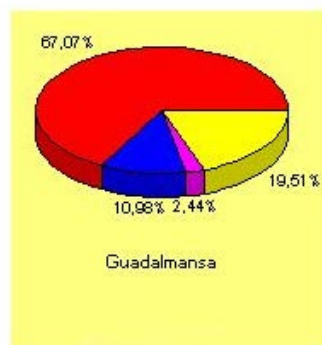
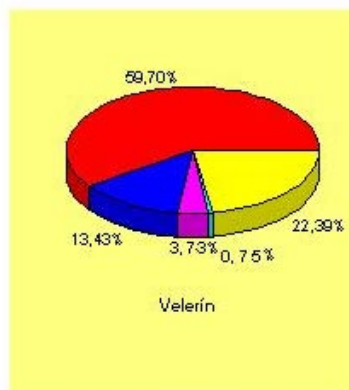
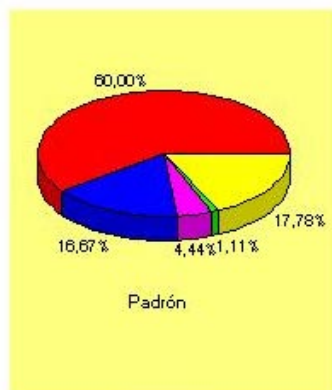
Porcentaje de especies representadas en los yacimientos del área de Estepona.



Distribución de las especies según su modo de vida en los yacimientos de área de Estepona.

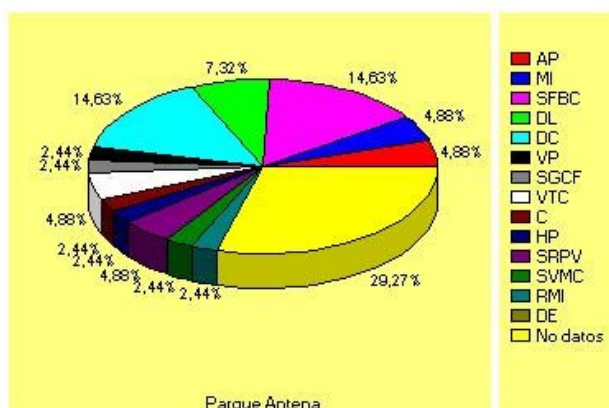
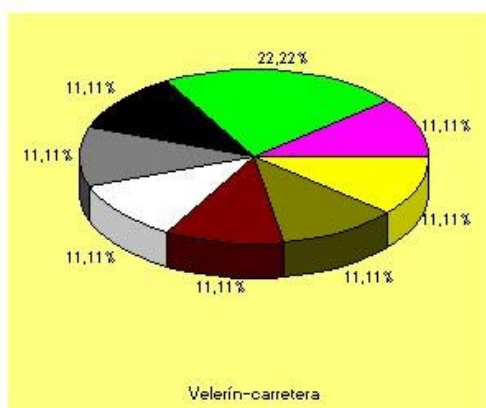
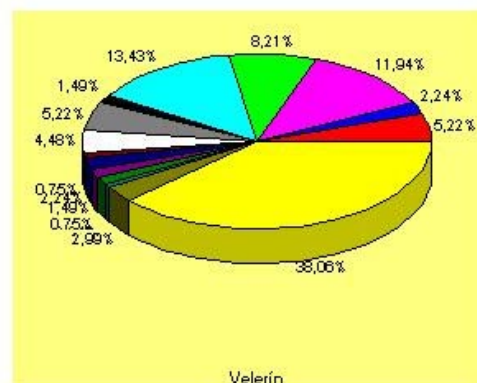
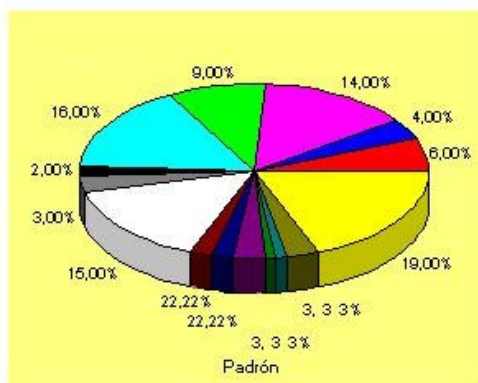


Distribución de las especies según su nivel trófico en los yacimientos del área de Estepona.



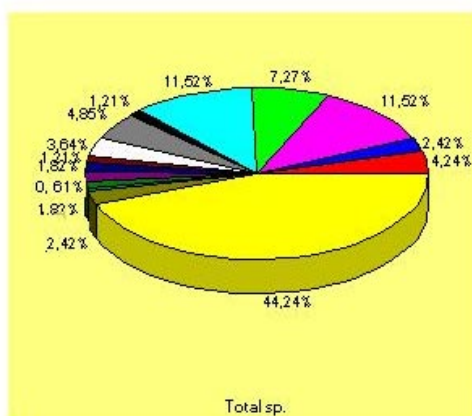
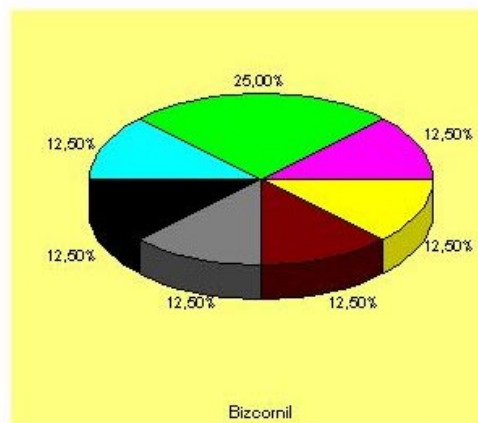
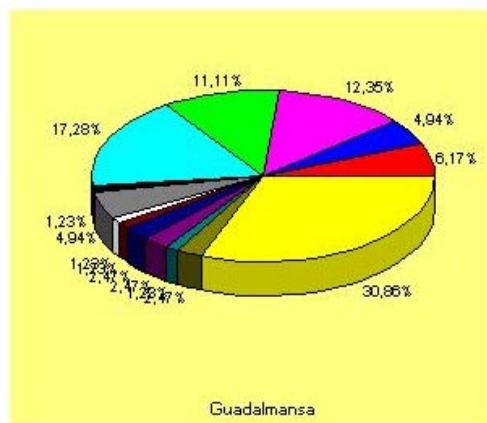
■ Filtradores
 ■ Detritívoros
 ■ Carnívoros/Carroñeros
 ■ Parásitos
 ■ Comensales
 ■ No existen datos

Distribución de las especies según el tipo de biocenosis en los yacimientos del área de Estepona (las siglas coinciden con las utilizadas en la tabla 1).

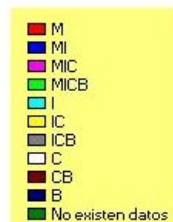
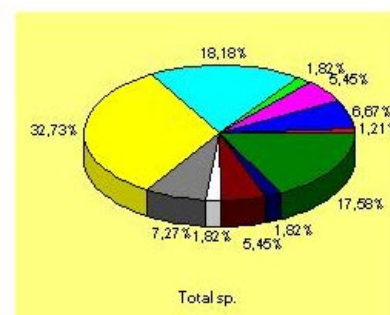
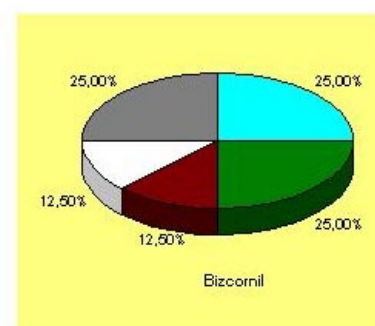
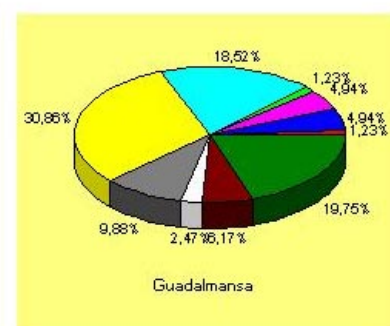
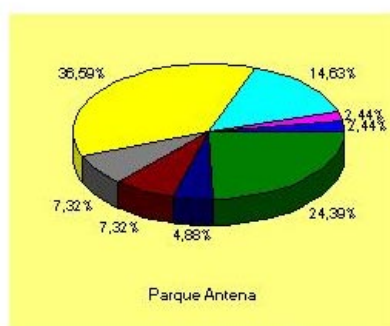
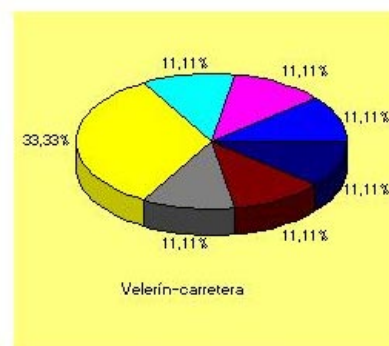
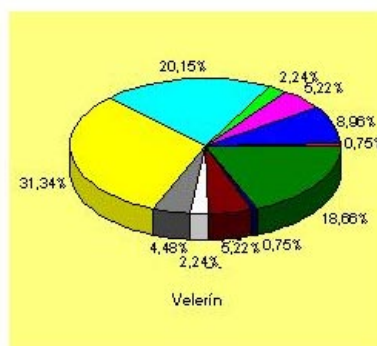
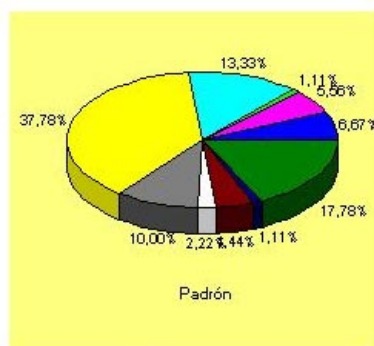


- AP
- MI
- SFBC
- DL
- DC
- VP
- SGCF
- VTC
- C
- HP
- SRPV
- SVMC
- RMI
- DE
- No datos

Distribución de las especies según el tipo de biocenosis en los yacimientos del área de Estepona (las siglas coinciden con las utilizadas en la tabla 1).



Distribución de las especies según su batimetría en los yacimientos del área de Estepona (las siglas coinciden con las utilizadas en la tabla 1).



Distribución de las especies según su hábitat, nivel trófico, biocenosis y batimetría en el yacimiento de Vélez Málaga (las siglas coinciden con las utilizadas en la tabla 1).

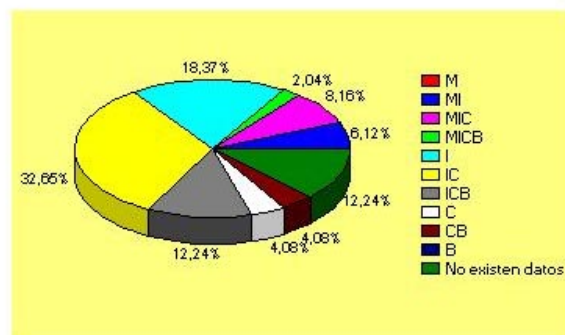
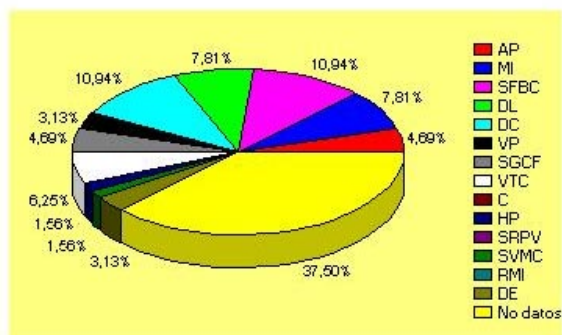
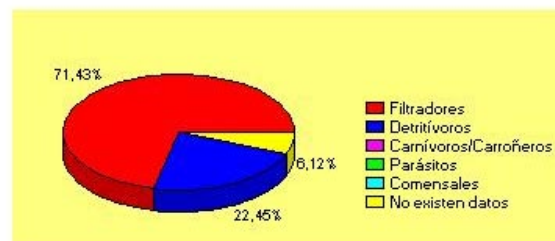
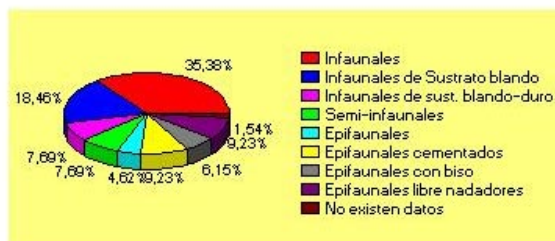


Tabla 1.- Hábitat, tipos de sustrato, nivel trófico, biocenosis y batimetría de las especies de bivalvos del Plioceno de Málaga.

Hábitat:

- I : infaunal
- SI : semi-infaunal
- E : epifaunal
- Ec : epifaunal cementada
- Eb : epifaunal con biso
- El : epifaunal libre nadadora

Tipo de sustrato:

- Fr : rocoso
- Fd : detrítico
- Fg : gravas
- Fa : arenoso
- Fp : pelítico
- Fgc : gravas conchíferas
- Fap : arenoso-pelítico
- Fac : arenoso-conchífero

Nivel trófico:

- D : detrítico
- F : filtrador
- C : carnívoro/carroñero
- Co : comensal
- P : parásito

Biocenosis (según la clasificación de Pérès & Picard, 1964):

- AP : biocenosis de algas fotosintéticas
- HP : biocenosis de praderas de posidonias
- SVMC : biocenosis de arena fangosa superficial en ambiente tranquilo
- SFBC : biocenosis de arenas finas bien calibradas

SGCF : biocen. de arenas gruesas y gravas finas con influencia de corrientes de fondo

SRPV : biocenosis de arenas relativamente protegidas de las olas

DC : biocenosis de fondos detrítico-costeros

DL : biocenosis de fondos de alta mar

VTC : biocenosis de fango terrígeno costero

DE : biocenosis de fondo detrítico fangoso

C : biocenosis coralina

MI : biocenosis de fondos móviles inestables

VP : biocenosis de fango batial

RMI : biocenosis de rocas del mesolitoral inferior

Pisos batimétricos:

M : mesolitoral

I : infralitoral

C : circalitoral

B : batial

ESPECIES	Hábitat	Sustrato	Nivel Trófico	Biocenosis	Piso
<i>Nucula (N.) nucleus</i>	I	Fa Fp	D		IC
<i>Nucula (N.) placentina</i>	I	Fap	D		ICB
<i>Nucula (N.) nitida</i>	I	Fap Fp	D	AP	IC
<i>Nucula (N.) jeffreysi</i>	I		D		I
<i>Nuculana (N.) clavata</i>			D		IC
<i>Nuculana (N.) fragilis</i>	SI	Fa Fap	D		
<i>Nuculana (N.) concava</i>			D		
<i>Nuculana (N.) peila</i>	SI	Fa Fp	D	MI SFBC	IC
<i>Ledella massanensis</i>	SI	Fp	D		B
<i>Toldia (T.) nitida</i>	SI		D		
<i>Neilonella pusto</i>	I	Fp	D		B
<i>Neilo iseli</i>	I	Fp	D		B
<i>Arca (A.) noae</i>	Eb	Fd Fr	F	AP	IC
<i>Arca (A.) tetragona</i>	Eb	Fap Fgc Fr	F		IC
<i>Barbatia (B.) barbata</i>	Eb	Fr	F	AP	IC
<i>Barbatia (B.) mytiloides</i>	Eb	Fr Fp Fa	F		IC
<i>Barbatia (B.) modioloides</i>			F		
<i>Barbatia (B.) empolensis</i>			F		
<i>Barbatia (A.) clathrata</i>			F		
<i>Anadara (A.) diluvii</i>	I	Fd Fp	F	DL	IC
<i>Anadara (A.) pectinata</i>	Eb	Fr	F		
<i>Batharca grenophia</i>	Eb	Fp			CB
<i>Batharca philippiana</i>					C
<i>Striarca lactea</i>	Eb	Fd Fp	F	DC DL	IC
<i>Limopsis (L.) aurita</i>					ICB
<i>Limopsis (P.) anomala</i>		Fp		VP	CB
<i>Glycymeris glycymeris</i>	I	Fa Fg Fp	F	SGCF	I
<i>Glycymeris bimaculata</i>	I	Fa Fap	F		I
<i>Glycymeris insubrica</i>	I	Fa	F	SFBC	I
<i>Glycymeris inflata</i>	I	Fp	F		C
<i>Mytilus (M.) scaphoides</i>	Eb	Fr	F		MI C
<i>Sepifer (S.) pliohilus</i>			F		
<i>Modiolus (M.) modiolus</i>	Eb	Fr Fg Fa Fp	F		IC
<i>Modiolus (M.) adriaticus</i>	Eb	Fd Fp	F		IC
<i>Modiolula phaseolina</i>		Fr	F		IC
<i>Pteria phalaenacea</i>	Eb	Fp	F	VTC	ICB
<i>Isognomon maxillatus</i>	Eb	Fr	F		M
<i>Atrina pectinata</i>	SI	Fa Fp	F		ICB
<i>Lima lima</i>	El	Fr Fd	F	C	IC
<i>Limaria (L.) inflata</i>	El	Fr Fd Fp	F	HP	I
<i>Limatula subauriculata</i>			F		
<i>Limea (L.) strigilata</i>	El		F		CB
<i>Limea (N.) crassa</i>		Fp	F		CB
<i>Ostrea (O.) edulis</i>	Ec	Fr	F	SFBC DC	I
<i>Saccostrea virleti</i>	Ec	Fr Fa	F		I
<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Ec	Fr Fg Fp	F		ICB
<i>Plicatula (Plicatula) mytilina</i>	Ec	Fr Fg	F		I
<i>Chlamys (C.) varia</i>	El	Fr Fd Fa	F	AP DL	IC
<i>Chlamys (C.) multistriata</i>	El	Fd Fp Fr	F	DL AP	C
<i>Chlamys (M.) pesfelis</i>	E	Fg Fr	F		IC
<i>Aequipecten (A.) opercularis</i>	El	Fa Fap Fp Fgc Fr	F	DC	IC
<i>Aequipecten (A.) angelonii</i>	E		F		I
<i>Aequipecten (P.) scabrella</i>	E		F		MI
<i>Kornekumpia bruei</i>		Fa Fp	F	C	CB
<i>Hinnites crispus</i>	Ec	Fr Fgc	F		IC
<i>Hinnites ercolunianus</i>	Ec	Fr Fgc	F		IC
<i>Macrochlamys latissima</i>	E	Fd	F		I
<i>Flexopecten flexuosa</i>	E	Fa Fp	F	DC SGCF	IC

ESPECIES	Hábitat	Sustrato	Nivel Trófico	Biocenosis	Piso
<i>Nucula (N.) nucleus</i>	I	Fa Fp	D		IC
<i>Nucula (N.) placentina</i>	I	Fap	D		ICB
<i>Nucula (N.) nitida</i>	I	Fap Fp	D	AP	IC
<i>Nucula (N.) jeffreysi</i>	I		D		I
<i>Nuculana (N.) clavata</i>			D		
<i>Nuculana (N.) fragilis</i>	SI	Fa Fap	D		IC
<i>Nuculana (N.) concava</i>			D		
<i>Nuculana (N.) peila</i>	SI	Fa Fp	D	MI SFBC	IC
<i>Ledella massanensis</i>	SI	Fp	D		B
<i>Toldia (T.) nitida</i>	SI		D		
<i>Neilonella pusto</i>	I	Fp	D		B
<i>Neilo iseli</i>	I	Fp	D		B
<i>Arca (A.) noae</i>	Eb	Fd Fr	F	AP	IC
<i>Arca (A.) tetragona</i>	Eb	Fap Fgc Fr	F		IC
<i>Barbatia (B.) barbata</i>	Eb	Fr	F	AP	IC
<i>Barbatia (B.) mytiloides</i>	Eb	Fr Fp Fa	F		IC
<i>Barbatia (B.) modioloides</i>			F		
<i>Barbatia (B.) empolensis</i>			F		
<i>Barbatia (A.) clathrata</i>			F		
<i>Anadara (A.) diluvii</i>	I	Fd Fp	F	DL	IC
<i>Anadara (A.) pectinata</i>	Eb	Fr	F		
<i>Batharca grenophia</i>	Eb	Fp			CB
<i>Batharca philippiana</i>					C
<i>Striarca lactea</i>	Eb	Fd Fp	F	DC DL	IC
<i>Limopsis (L.) aurita</i>					ICB
<i>Limopsis (P.) anomala</i>		Fp		VP	CB
<i>Glycymeris glycymeris</i>	I	Fa Fg Fp	F	SGCF	I
<i>Glycymeris bimaculata</i>	I	Fa Fap	F		I
<i>Glycymeris insubrica</i>	I	Fa	F	SFBC	I
<i>Glycymeris inflata</i>	I	Fp	F		C
<i>Mytilus (M.) scaphoides</i>	Eb	Fr	F		MI C
<i>Sepifer (S.) pliohilus</i>			F		
<i>Modiolus (M.) modiolus</i>	Eb	Fr Fg Fa Fp	F		IC
<i>Modiolus (M.) adriaticus</i>	Eb	Fd Fp	F		IC
<i>Modiolula phaseolina</i>		Fr	F		IC
<i>Pteria phalaenacea</i>	Eb	Fp	F	VTC	ICB
<i>Isognomon maxillatus</i>	Eb	Fr	F		M
<i>Atrina pectinata</i>	SI	Fa Fp	F		ICB
<i>Lima lima</i>	El	Fr Fd	F	C	IC
<i>Limaria (L.) inflata</i>	El	Fr Fd Fp	F	HP	I
<i>Limatula subauriculata</i>			F		
<i>Limea (L.) strigilata</i>	El		F		CB
<i>Limea (N.) crassa</i>		Fp	F		CB
<i>Ostrea (O.) edulis</i>	Ec	Fr	F	SFBC DC	I
<i>Saccostrea virleti</i>	Ec	Fr Fa	F		I
<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Ec	Fr Fg Fp	F		ICB
<i>Plicatula (Plicatula) mytilina</i>	Ec	Fr Fg	F		I
<i>Chlamys (C.) varia</i>	El	Fr Fd Fa	F	AP DL	IC
<i>Chlamys (C.) multistriata</i>	El	Fd Fp Fr	F	DL AP	C
<i>Chlamys (M.) persilis</i>	E	Fg Fr	F		IC
<i>Aequipecten (A.) opercularis</i>	El	Fa Fap Fp Fgc Fr	F	DC	IC
<i>Aequipecten (A.) angeloni</i>	E		F		I
<i>Aequipecten (P.) scabrella</i>	E		F		MI
<i>Kornekumpia bruei</i>		Fa Fp	F	C	CB
<i>Hinnites crispus</i>	Ec	Fr Fgc	F		IC
<i>Hinnites ercolunianus</i>	Ec	Fr Fgc	F		IC
<i>Macrochlamys latissima</i>	E	Fd	F		I
<i>Flexopecten flexuosa</i>	E	Fa Fp	F	DC SGCF	IC

ESPECIES	Hábitat	Sustrato	Nivel Trófico	Biocenosis	Piso
<i>Lutraria (L.) lutraria</i>	I	Fa Fp Fg	F	SGCF DC	MIC
<i>Erallia canastea</i>					IC
<i>Ensis ensis</i>	I	Fa Fp	F	SFBC	IC
<i>Tellina (L.) incornata</i>	I	Fa Fp Fd	D	SFBC	IC
<i>Tellina (M.) donacina</i>	I	Fa Fp Fg	D	DC	IC
<i>Tellina (O.) compressa</i>	I	Fd Fa Fp	D	SFBC	IC
<i>Arcopella hataustina</i>	I	Fa Fp Fg		DC DL	MICB
<i>Arcopugia crassa</i>	I	Fa Fp Fgc		SGCF	MIC
<i>Macoma (P.) elliptica</i>	I	Fp	D	VTC	MI
<i>Gastrana fragilis</i>	I	Fa Fd	D	SVMC	I
<i>Abra (S.) alba</i>	I	Fa Fp Fg	D	VTC SFBC DC	IC
<i>Abra cf. longicallus</i>	I				CB
<i>Gari (P.) fervens</i>	I	Fa Fgc Fap	F	DC	MIC
<i>Gari (P.) uniradiata</i>	I	Fa Fgc Fap	F		IC
<i>Gari (P.) affinis</i>	I	Fa Fp	F		MIC
<i>Solecurtus sp1</i>	I	Fa Fg Fp			MI
<i>Solecurtus sp2</i>	I	Fa Fg Fp			MI
<i>Azorinus chamassolen</i>	I	Fa Fg Fap		DC DE	MICB
<i>Donax (L.) venustus</i>	I	Fa	F	SFBC	I
<i>Donax (S.) trunculus</i>	I	Fa	F	SFBC	I
<i>Meiocardia moltanoides</i>					I
<i>Venus (V.) verrucosa</i>	I	Fg Fa	F	HP	MI
<i>Venus (V.) excentrica</i>	I	Fg Fa	F		MI
<i>Venus (V.) nux</i>	I	Fa Fp Fap	F	VTC VP DE	ICB
<i>Circomphalus foliaceolamellosus</i>	I	Fa Fp	F		I
<i>Circomphalus subplicatus</i>	I	Fa Fp	F		I
<i>Ventricolaria libella</i>	I	Fa Fp	F		IC
<i>Clausinella scalaris</i>	I	Fd			I
<i>Timoclea (T.) ovata</i>	I	Fd Fa Fgc Fap	F	DC DL DE	MICD
<i>Pitar (P.) rudis</i>	I	Fd Fap	F	DC DL SFBC	ICD
<i>Callista (C.) chione</i>	I	Fa Fap Fp	F	SFBC SGCF	IC
<i>Callista (C.) italica</i>	I	Fa Fp	F		MI
<i>Pelecypoda gigas</i>	I	Fa Fg	F		MI
<i>Dosinia (A.) lupinus</i>	I	Fa Fp Fap Fg	F	SFBC MI	IC
<i>Tugenia (T.) arafina</i>					
<i>Corbula (C.) revoluta</i>	I	Fa Fp	F		IC
<i>Corbula (C.) cocconii</i>	I				
<i>Corbula (C.) gibba</i>	I	Fp Fap	F	DL DC VTC SFBC MI	IC
<i>Hiatella arctica</i>	E	Fr	F		IC
<i>Panopea glycymeris</i>	E	Fa Fp			IC
<i>Clavagella (S.) pliocenica</i>		Fr Fd			IC
<i>Clavagella (S.) sp</i>		Fr Fd			IC
<i>Poromya aff. naeroides</i>			C		
<i>Cuspidaria (C.) cuspidata</i>	I	Fa Fp Fap	C	DC DE	ICB
<i>Cuspidaria (C.) rostrata</i>	I		C		ICB
<i>Cardiomya costellata</i>	I	Fa Fp Fg	C		IC
<i>Verucardia cardiiformis</i>	I		C		
<i>Haliris (S.) trapezoidea</i>	I		C		
<i>Pecchiola argentea</i>			C		

	Padrón	Velerín	Vel.-car.	P. A.	Guadal.	Bizcor.	Total sp.
% sp	54,54	81,21	5,45	24,85	49,1	4,85	100
I	10	7,46	11,11	14,63	8,64	0	7,88
I de Sb	30	22,39	22,22	7,32	25,92	25	23,03
I de Sb-d	7,78	14,18	0	7,32	7,41	12,5	11,51
SI	4,44	2,24	0	9,75	2,47	0	3,03
E	10	9,7	11,11	14,63	11,11	12,5	11,51
Ec	2,22	5,22	11,11	2,44	8,64	0	5,45
Eb	12,22	9,7	0	4,88	8,64	25	9,7
EI	7,78	9,7	11,11	9,75	11,11	12,5	8,48
No datos	15,55	19,4	33,33	29,27	16,05	12,5	19,4
D	16,66	13,43	11,11	26,82	11,11	12,5	60,6
F	60	59,7	77,77	41,46	67,9	75	13,94
C	4,44	3,73	0	7,31	2,46	0	4,24
Co	0	0,74	0	0	0	0	0,6
P	1,11	0	0	0	0	0	0,6
No datos	17,77	22,4	11,11	24,39	19,75	12,5	20
AP	6,66	5,22	0	4,88	6,17	0	4,24
MI	4,44	2,24	0	4,88	4,94	0	2,42
SFBC	15,55	11,94	11,11	14,63	12,34	12,5	11,51
DL	3,14	8,21	22,22	7,31	11,11	25	7,27
DC	17,77	13,43	0	14,63	17,3	12,5	11,51
VP	2,22	1,5	11,11	2,44	1,23	12,5	1,21
SGCF	3,33	5,22	11,11	2,44	4,99	12,5	4,85
VTC	5,55	4,48	11,11	4,88	1,23	0	3,63
C	2,22	0,74	11,11	2,44	1,23	12,5	1,21
HP	2,22	2,24	0	2,44	2,47	0	1,81
SRPV	3,33	1,5	0	4,88	2,47	0	1,81
SVMC	1,11	1,5	0	2,44	0	0	1,21
RMI	1,11	0,75	0	2,44	1,23	0	0,6
DE	3,33	2,99	11,11	0	2,47	0	2,42
No datos	21,11	38,06	11,11	29,27	30,86	12,5	44,24
Total sp.	90	134	9	41	81	8	165

Tabla 2.- Porcentaje de especies para cada yacimiento del área de Estepona y para el total de especies, según el modo de alimentación (D; F; C; Co; P), forma de vida (I; I de Sb; I de Sb-d; SI; E; Ec; Eb; EI) y el tipo de biocenosis a la que pertenece.

Las siglas coinciden con las ya utilizadas en la tabla 1. Sb es sustrato blando y Sb-d sustrato blando a duro.

% sp se refiere al tanto por ciento de especies representadas en cada yacimiento frente al total de especies.

	Padrón	Velerin	Vel.-car.	P. A.	Guadalmansa	Bizcornil	Vélez M.
Padrón	1	0,63	0,06	0,42	0,71	0,14	0,37
Velerin		1	0,08	0,38	0,61	0,11	0,37
Vel.-car.			1	0,04	0,08	0	0,1
P. A.				1	0,39	0,08	0,24
Guadalmansa					1	0,11	0,47
Bizcornil						1	0,17
Vélez M.							1

Tabla 3.- Índice de afinidad faunística de Dice entre los yacimientos del área de Estepona y el de Vélez Málaga.

Niveles	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3					Nivel 4			Nivel 5			Nivel 6		Ecología
Taxones	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	
NUCULOIDEA	5	2	2	2	1	7	9	32	31	11	2	2	1	0	0	0	2	0	2	I, D
ARCOIDEA	3	3	0	5	1	2	2	7	3	0	1	2	1	1	2	5	1	0	0	E, F
LIMOPSOIDEA	57	106	132	29	50	60	50	84	20	31	28	221	105	206	214	361	194	239	203	E, F
MYTILOIDEA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	E, F
LIMOIDEA	0	2	0	2	0	0	3	3	7	1	3	1	0	1	1	3	0	0	1	E, F
OSTREOIDEA	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1	4	1	0	E, F
PECTINOIDEA	10	13	8	10	5	20	65	77	10	3	1	2	11	5	3	8	3	5	0	E, F
ANOMIOIDEA	1	6	5	4	1	10	2	4	3	2	11	5	4	1	3	14	10	4	3	E, F
LUCINOIDEA	0	2	0	2	6	3	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	I, D
CARDITOIDEA	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	8	0	1	1	0	1	0	E, D
ASTARTOIDEA	6	9	14	16	25	27	7	31	5	12	6	9	14	7	2	14	1	1	8	I, D
CARDIOIDEA	2	2	3	1	3	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	I, D
MACTROIDEA	1	6	6	5	7	1	0	7	22	10	4	5	14	9	0	0	0	4	0	I, D
TELLINOIDEA	33	37	29	13	12	16	35	75	11	6	9	3	14	4	2	10	6	5	8	I, F
VENEROIDEA	24	25	26	29	84	52	22	48	10	4	4	9	7	2	10	21	11	10	17	I, F
MYOIDEA	4	7	5	1	7	7	12	27	7	6	10	4	2	15	12	25	16	0	4	I, F
HIATELLOIDEA	2	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	E, F
PHOLADOIDEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	I, F
POROMYOIDEA	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	4	0	1	0	I, C
DENTALIIDA	4	6	2	1	5	20	8	17	22	7	5	12	3	3	1	1	0	2	3	I, C
SIPHONODONTALIIDA	1	1	0	1	0	3	0	0	3	4	3	3	2	0	0	0	0	1	0	I, C
PLEUROTOMARIOIDEA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	E, H
FISSURELLOIDEA	2	0	0	1	3	0	1	2	0	2	0	0	1	2	1	3	0	2	0	E, H
PATELLOIDEA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	E, H
LEPETELLOIDEA	9	10	4	14	9	10	23	28	9	19	9	15	24	15	7	13	5	10	3	E, H
TROCHOIDEA	2	0	0	5	4	2	1	1	3	8	2	4	9	0	3	5	0	0	1	E, H
RISOOIDEA	0	1	1	14	1	3	0	4	8	3	2	3	3	2	3	5	1	3	0	E, H (D)
CERITHIOIDEA	2	4	2	2	1	0	1	3	2	2	12	2	4	5	4	6	3	1	0	E, F
HIPPONICOIDEA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I, C
CALYPTROIDEA	1	0	1	2	2	2	4	3	7	3	2	3	0	1	3	6	1	0	1	I, C
CYPRÆOIDEA	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E, C
NATICOIDEA	0	0	0	1	0	0	2	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	E, D
TONNOIDEA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	E, C
CERITHIOPSOIDEA	1	1	1	0	3	0	0	0	2	1	2	1	2	2	2	2	0	0	0	E, C
EPITONIOIDEA	2	4	1	5	4	6	7	6	12	3	13	6	4	5	8	9	1	0	0	E, Cr
MURICOIDA	2	0	0	0	2	4	3	8	2	2	2	1	0	1	0	2	1	2	0	E, C (Cr)
CANCELLARIOIDEA	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	E, C
CONCIDEA	0	2	0	2	2	4	7	13	9	2	3	5	1	1	3	2	3	0	1	E, C
ARCHITECTONICOIDEA	1	0	0	1	2	0	0	1	3	1	0	3	2	1	1	1	0	1	0	E, C
PYRAMIDELLOIDEA	2	1	2	1	3	4	0	5	4	5	1	6	2	2	0	4	1	2	2	E, P
BULLOMORPHA	3	3	2	9	3	4	6	10	1	7	5	1	4	2	7	7	0	0	2	E, C
Totales	199	254	247	180	258	271	296	510	222	158	147	335	246	297	297	535	265	298	260	5.279

Tabla 4.- Abundancia relativa de cada superfamilia en los niveles muestreados en el afloramiento de Parque Antena, con indicación del género de vida de los organismos atendiendo a la posición que ocupan con respecto a la interfase agua/sustrato y al tipo de recursos tróficos que consumen (I: infaunal; E: epifaunal; D: detritívoro; F: filtrador; C: carnívoro; H: herbívoro; Cr: carroñero) (Guerra-Merchán, et al, 1996).

	Padrón	Velerín	V.-car.	P.A.	Guadalm.	Bizcornil	Vélez M.	$\Sigma\chi^2$
D	15 (16,6) 0,15-	18 (14,66) 0,76-	1 (1,75) 0,32-	11 (7,00) 2,27-	10 (15,10) 1,72-	1 (1,53) 0,18-	11 (10,29) 0,049-	67 5,448-
F-I	26 (27,32) 0,063-	34 (24,08) 4,08*	3 (2,87) 0,0058-	4 (11,50) 4,89*	24 (24,80) 0,025-	3 (2,51) 0,0095-	16 (16,89) 0,0046-	110 9,20-
F-E	30 (28,06) 0,13-	9 (24,74) 10,01**	4 (2,95) 0,37-	14 (11,81) 0,4-	33 (25,48) 2,22-	3 (2,58) 0,068-	20 (17,35) 0,40-	113 13,603*
C	5 (3,97) 0,26-	6 (3,50) 1,78-	0 (0,418) 0,418-	3 (1,67) 1,06-	2 (3,60) 0,71-	0 (0,36) 0,36-	0 (2,45) 2,45-	16 7,037
$\Sigma\chi^2$	76 0,603-	67 16,63***	8 1,11-	32 8,62*	69 4,67-	7 0,703-	47 2,94-	306 35,288**

- : $p > 0,05$ * : $p < 0,05$ ** : $p < 0,01$ *** : $p < 0,001$

Tabla 5.- Tablas de contingencia de la distribución de especies en cada yacimiento estudiado, clasificandolas según el tipo de recursos tróficos consumidos (F: filtradoras o suspensívoras, D: detritívoras, sedimentívoras y/o herbívoras, C: predadoras, necrófagas y parásitas, esto es, carnívoras s. l.) y la posición adoptada en vida en relación a la interfase agua/sustrato (E: epifaunales, incluyendo formas libre nadadoras, cementadas y fijas al sustrato por el biso, I: infaunales o endopsámmicas).

Tabla 6.- Hábitat, tipos de sustrato, nivel trófico, biocenosis y batimetría de las especies de bivalvos identificadas en el yacimiento de Vélez Málaga.

Hábitat:

- I : infaunal
- SI : semi-infaunal
- E : epifaunal
- Ec : epifaunal cementada
- Eb : epifaunal con biso
- El : epifaunal libre nadadora

Tipo de sustrato:

- Fr : rocoso
- Fd : detrítico
- Fg : gravas
- Fa : arenoso
- Fp : pelítico
- Fgc : gravas conchíferas
- Fap : arenoso-pelítico
- Fac : arenoso-conchífero

Nivel trófico:

- D : detrítico
- F : filtrador
- C : carnívoro/carroñero
- Co : comensal
- P : parásito

Biocenosis (según la clasificación de Pérès & Picard, 1964):

- AP : biocenosis de algas fotosintéticas
- HP : biocenosis de praderas de posidonias
- SVMC : biocenosis de arena fangosa superficial en ambiente tranquilo
- SFBC : biocenosis de arenas finas bien calibradas

SGCF : biocen. de arenas gruesas y gravas finas con influencia de corrientes de fondo

SRPV : biocenosis de arenas relativamente protegidas de las olas

DC : biocenosis de fondos detrítico-costeros

DL : biocenosis de fondos de alta mar

VTC : biocenosis de fango terrígeno costero

DE : biocenosis de fondo detrítico fangoso

C : biocenosis coralina

MI : biocenosis de fondos móviles inestables

VP : biocenosis de fango batial

RMI : biocenosis de rocas del mesolitoral inferior

Pisos batimétricos:

M : mesolitoral

I : infralitoral

C : circalitoral

B : batial

ESPECIES	Hábitat	Sustrato	Nivel Trófico	Biocenosis	Piso
<i>Nacala (N.) placentina</i>	I	Fap	D		I C B
<i>Naculana (L.) fragilis</i>	SI	Fa Fap	D		I C
<i>Naculana (L.) pella</i>	SI	Fa Fp	D	MI SFBC	I C
<i>Toldia (T.) nuda</i>	SI		D		
<i>Malleria mendax</i>	SI		D		
<i>Arca (A.) noae</i>	Eb	Fd Fr	F	AP	I C
<i>Anadara (A.) diluvii</i>	I	Fd Fp	F	DL	I C
<i>Striarca lactea</i>	Eb	Fd Fp	F	DC DL	I C
<i>Limopsis (P.) anomala</i>		Fp		VP	C B
<i>Glycymeris binaculata</i>	I	Fa Fap	F		I
<i>Glycymeris insubrica</i>	I	Fa	F	SFBC	I
<i>Mytilus (M.) scaphoides</i>	Eb	Fr	F		M I C
<i>Atrina pectinata</i>	SI	Fa Fp	F		I C B
<i>Limoria (L.) inflata</i>	EI	Fr Fd Fp	F	HP	I
<i>Orreca (O.) edulis</i>	Ec	Fr	F	SFBC DC	I
<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Ec	Fr Fg Fp	F		I C B
<i>Chlamys (C.) multistriata</i>	EI	Fd Fp Fr	F	DL AP	C
<i>Aequipeecten (P.) scabrella</i>	E		F		M I
<i>Himmites crispus</i>	Ec	Fr Fgc	F		I C
<i>Pecten (P.) jacobaeus</i>	EI	Fa Fp Fg	F	DL	M I C
<i>Pecten (P.) benedictus</i>	EI		F		M I
<i>Pecten (P.) sp.</i>	EI		F		
<i>Parvamussium duodecimlamellatum</i>	EI		F		
<i>Anastium cristatum</i>	EI	Fap Fp	F		C B
<i>Spanidius (S.) gaederopus</i>	Ec	Fr	F		I
<i>Anomia ephippium</i>	Eb	Fr Fd	F	DC SFBC	M I C
<i>Myrtea spinifera</i>	I	Fa Fp Fg	F	MI DC	I C B
<i>Cardites pectinatus</i>	I	Fa Fg Fp		SGCF	I
<i>Glaus (G.) intermedia</i>	E	Fa Fap	F		I C
<i>Chama (P.) gryphoides</i>	Ec	Fr	F		I C
<i>Pseudochama gryphina</i>	Ec	Fr	F	SGCF AP	I C
<i>Cardium (B.) hians</i>	I	Fa Fp Fap	F		I C
<i>Acanthocardia (A.) paucicostata</i>	I	Fp Fap	F	VTC	I C B
<i>Acanthocardia (A.) sp.</i>	I		F		I C
<i>Tellina (M.) domacina</i>	I	Fa Fp Fg	D	DC	I C
<i>Tellina (O.) compressa</i>	I	Fd Fa Fp	D	SFBC	I C
<i>Tellina (T.) distorta</i>	I	Fa Fap	D	MI	M I C
<i>Arcopagia aff. ventricosa</i>	I		D		
<i>Macoma (P.) elliptica</i>	I	Fp	D	VTC	M I
<i>Gastrea fragilis</i>	I	Fa Fd	D	SVMC	I
<i>Glossus humanus</i>	I		F		C
<i>Venus (V.) nux</i>	I	Fa Fp Fap	F	VTC VP DE	I C B
<i>Circumphalus foliaceolamellatus</i>	I	Fa Fp	F		I
<i>Clasimella fasciata</i>	I	Fd	F	SGCF	I
<i>Timoclea (T.) ovata</i>	I	Fd Fa Fgc Fap	F	DC DL DE	M I C B
<i>Pelecypoda islandicoides</i>	I		F		
<i>Dosinia (L.) lapinus</i>	I	Fa Fp Fap Fg	F	SFBC MI	I C
<i>Corbula (V.) gibba</i>	I	Fp Fap	F	DL DC VTC SFBC MI	I C
<i>Panopena glycymeris</i>	E	Fa Fp			I C

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES POR YACIMIENTOS

ESPECIES/AFLORAMIENTOS	Padrón	Velerin	Vel.-car.	P. A.	Guadal.	Bizcor.
<i>Nucula (N.) nucleus</i>	*	*			*	
<i>Nucula (N.) placentina</i>	*			*		
<i>Nucula (N.) nitida</i>	*	*				
<i>Nucula (N.) jeffreysi</i>	*					
<i>Nuculana (N.) clavata</i>	*	*		*	*	
<i>Nuculana (J.) fragilis</i>	*	*		*	*	
<i>Nuculana (J.) concava</i>		*				
<i>Nuculana (L.) pella</i>	*			*	*	
<i>Ledella messanensis</i>	*	*		*		
<i>Yoldia (Y.) nitida</i>	*	*		*	*	
<i>Neilonella pusio</i>				*		
<i>Neilo useli</i>			*			
<i>Arca (A.) noae</i>	*	*			*	
<i>Arca (A.) tetragona</i>	*	*			*	
<i>Barbatia (B.) barbata</i>	*	*			*	
<i>Barbatia (B.) mytiloides</i>	*					
<i>Barbatia (B.) modioloides</i>	*	*			*	
<i>Barbatia (B.) emporensis</i>		*				
<i>Barbatia (A.) clathrata</i>	*	*			*	
<i>Anadara (A.) diluvii</i>	*	*			*	*
<i>Anadara (A.) pectinata</i>		*				
<i>Batharca grenophia</i>		*				
<i>Batharca philippiana</i>	*	*				
<i>Striarca lactea</i>	*	*			*	*
<i>Limopsis (L.) aurita</i>	*	*		*	*	
<i>Limopsis (P.) anomala</i>	*	*		*	*	*
<i>Glycymeris glycymeris</i>		*			*	*
<i>Glycymeris bimaculata</i>	*	*				*
<i>Glycymeris insubrica</i>	*	*			*	*
<i>Glycymeris inflata</i>		*			*	
<i>Mytilus (M.) scaphoides</i>		*				
<i>Septifer (S.) pliohilus</i>		*				
<i>Modiolus (M.) modiolus</i>		*				
<i>Modiolus (M.) adriaticus</i>	*	*				
<i>Modiolula phaseolina</i>		*	*			
<i>Pteria phalaenacea</i>	*	*		*		
<i>Isognomon maxillatus</i>	*				*	
<i>Atrina pectinata</i>					*	
<i>Lima lima</i>	*	*		*		*
<i>Limaria (L.) inflata</i>	*	*			*	
<i>Limaria subauriculata</i>					*	
<i>Linna (L.) strigilata</i>		*		*	*	
<i>Linna (N.) crassa</i>				*		
<i>Ostrea (O.) edulis</i>	*	*		*	*	
<i>Saccostrea virleti</i>		*				
<i>Neopycnodonte cochlear</i>		*	*		*	
<i>Plicatula (Plicatula) mytilina</i>	*				*	
<i>Chlamys (C.) varia</i>	*	*				
<i>Chlamys (C.) multistriata</i>	*	*		*	*	
<i>Chlamys (M.) pesfeli</i>	*	*			*	
<i>Aequipecten (A.) opercularis</i>	*	*			*	
<i>Aequipecten (A.) angeloni</i>					*	
<i>Aequipecten (P.) scabrella</i>	*	*			*	
<i>Kamekampa brucei</i>	*		*		*	
<i>Hinnites crispus</i>		*			*	
<i>Hinnites ercolianianus</i>	*				*	
<i>Macrochlamys latissima</i>		*			*	
<i>Flexopecten flexuosa</i>		*				

ESPECIES/AFLORAMIENTOS	Padrón	Velerin	Vel.-car.	P. A.	Guadal.	Bizcor.
<i>Delectopecten similis</i>	*	*		*		
<i>Palliolium incomparabile</i>	*					
<i>Palliolium (L.) eximium</i>				*		
<i>Pseudomusium clavatum</i>		*	*			
<i>Pecten (P.) jacobaeus</i>		*	*			
<i>Pecten (P.) benedictus</i>	*	*				*
<i>Pecten (P.) bipartitus</i>	*	*				
<i>Pecten (F.) flabelliformis</i>		*				
<i>Pecten (F.) plusomedius</i>						
<i>Parvamussium duodecimlamellatum</i>		*		*		*
<i>Parvamussium fenestratum</i>	*	*		*		
<i>Amusium cristatum</i>		*				*
<i>Karobkavia oblonga</i>		*				*
<i>Spondylus (S.) gaderopus</i>		*				*
<i>Spondylus (S.) cruzianus</i>		*				
<i>Spondylus (S.) concentricus</i>		*				
<i>Anomia ephippium</i>	*	*		*		*
<i>Pododesmus (M.) patelliformis</i>		*				
<i>Codakia leonina</i>		*				
<i>Ctena (C.) decussata</i>	*	*		*		*
<i>Loripes (L.) lacteus</i>	*	*		*		
<i>Myrtea spinifera</i>	*	*				*
<i>Gonimyrtea meneghini</i>	*	*		*		*
<i>Lucinoma borealis</i>	*					*
<i>Anodontia (L.) fragilis</i>	*					
<i>Lucinella divaricata</i>	*					*
<i>Thyasira flexuosa</i>		*				
<i>Bornia (B.) sebetia</i>	*					
<i>Scacchia elliptica</i>	*					
<i>Erycina (H.) nitidum</i>		*				
<i>Tellinya ferruginosa</i>		*				
<i>Cardita (C.) calyculata</i>	*	*		*		*
<i>Cardites pectinatus</i>		*				
<i>Cyclocardia (S.) scalaris</i>	*	*		*		*
<i>Glans (G.) intermedia</i>	*	*		*		*
<i>Glans (C.) aculeata</i>	*	*		*		*
<i>Pteromeris (C.) corbis</i>	*	*				*
<i>Megacardita aff. jovanetti</i>		*				
<i>Chama (P.) gryphoides</i>		*				
<i>Pseudochama gryphina</i>		*				*
<i>Crassatina (C.) concentrica</i>	*					*
<i>Astarte (A.) ovalis</i>		*				*
<i>Digitaria digitaria</i>		*		*		
<i>Goulia calliglypta</i>		*		*		
<i>Gouldalia triangularis</i>		*		*		
<i>Cardium (B.) hians</i>		*				*
<i>Acanthocardia (A.) erinacea</i>		*				
<i>Acanthocardia (A.) paucicostata</i>	*	*				
<i>Acanthocardia (R.) tuberculata</i>		*				
<i>Parvicardium minimum</i>		*				
<i>Parvicardium ovale</i>		*		*		*
<i>Plagiocardium (P.) hirsutum</i>	*	*				*
<i>Plagiocardium (P.) papillosum</i>	*	*		*		*
<i>Trachycardium (T.) multicostatum</i>	*	*				*
<i>Nemocardium (N.) striatulum</i>	*	*		*		*
<i>Nemocardium (L.) aquitanicus</i>		*				
<i>Larvicardium (L.) oblongum</i>	*	*				*
<i>Spisula (S.) subtruncata</i>		*				

ESPECIES/AFLORAMIENTOS	Padrón	Velerin	Vel.-car.	P. A.	Guadal.	Bizcor.
<i>Lutraria (L.) lutraria</i>	*					
<i>Ervilia canastea</i>		*				
<i>Ensis ensis</i>		*				
<i>Tellina (L.) incarnata</i>	*	*				
<i>Tellina (M.) donacina</i>	*	*			*	
<i>Tellina (O.) compressa</i>	*	*				
<i>Arcopella balaustina</i>		*				
<i>Arcopogia crassa</i>		*				
<i>Macoma (P.) elliptica</i>		*				
<i>Gastrana fragilis</i>		*				
<i>Abra (S.) alba</i>	*	*		*	*	
<i>Abra cf. longicollis</i>	*	*			*	
<i>Gari (P.) fervensis</i>	*	*				
<i>Gari (P.) uniradiata</i>	*	*			*	
<i>Gari (P.) affinis</i>	*	*				
<i>Solecurtus sp1</i>		*				
<i>Solecurtus sp2</i>		*				
<i>Azorinus chamasolen</i>		*				
<i>Donax (C.) venustus</i>		*				
<i>Donax (S.) trunculus</i>		*				
<i>Meiocardia moltkianoides</i>	*	*		*	*	
<i>Venus (V.) verrucosa</i>		*				
<i>Venus (V.) excentrica</i>	*	*				
<i>Venus (V.) mix</i>	*	*	*			
<i>Circomphalus foliaceolamellosus</i>					*	
<i>Circomphalus subplicatus</i>	*	*			*	
<i>Ventricularia libella</i>	*	*			*	
<i>Clausinella scalaris</i>	*	*			*	
<i>Timoclea (T.) ovata</i>	*	*			*	
<i>Pitar (P.) rudis</i>	*	*			*	
<i>Callista (C.) chione</i>	*	*	*		*	
<i>Callista (C.) italica</i>		*			*	
<i>Pelecypora gigas</i>		*				
<i>Dosinia (A.) lupinus</i>	*	*			*	
<i>Tugonia (T.) anatina</i>		*				
<i>Corbula (C.) revoluta</i>					*	
<i>Corbula (C.) cocconii</i>	*	*			*	
<i>Corbula (V.) gibba</i>	*	*		*	*	
<i>Hiatella arctica</i>	*	*		*	*	
<i>Panopea glycymeris</i>	*				*	
<i>Clavagella (S.) pliocenica</i>			*	*		
<i>Clavagella (S.) sp</i>		*				
<i>Poromya aff. naeroides</i>				*		
<i>Cuspidaria (C.) cuspidata</i>	*	*			*	
<i>Cuspidaria (C.) rostrata</i>	*				*	
<i>Cardiomya costellata</i>		*				
<i>Verticordia cardiiformis</i>	*	*		*		
<i>Haliris (S.) trapezoidea</i>	*	*		*		
<i>Pecchiola argentea</i>		*				

Tabla 7.- Distribución de especies en los yacimientos estudiados, orientados en dirección Oeste-Este: Padrón; Velerin; Vel.-car: Velerin-carretera; P. A.: Parque

Antena; Guadal: Guadalmanza; Bizcor.: Bizcornil (San Pedro de Alcántara).

DISTRIBUCIÓN CRONOESTRATIGRÁFICA

CRONOESTRATIGRAFÍA	Mioceno			Plioceno		Pleistoceno		Holoceno
ESPECIES	inf.	med.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	
<i>Nacala (N.) nucleus</i>								
<i>Nacala (N.) placentina</i>								
<i>Nacala (N.) nitida</i>								
<i>Nacala (N.) jeffreysi</i>								
<i>Nacalana (N.) clavata</i>								
<i>Nacalana (N.) fragilis</i>								
<i>Nacalana (N.) concava</i>								
<i>Nacalana (L.) pella</i>								
<i>Ledella messanensis</i>								
<i>Foldia (F.) nitida</i>								
<i>Neslonella pusio</i>								
<i>Neslo inseli</i>								
<i>Arca (A.) usae</i>								
<i>Arca (A.) tetragona</i>								
<i>Barbatia (B.) barbata</i>								
<i>Barbatia (B.) mytiloides</i>								
<i>Barbatia (B.) modioloides</i>								
<i>Barbatia (B.) empoleensis</i>								
<i>Barbatia (A.) clathrata</i>								
<i>Anadara (A.) diluvii</i>								
<i>Anadara (A.) pectinata</i>								
<i>Batharca grenophia</i>								
<i>Batharca philippiana</i>								
<i>Striarca lactea</i>								
<i>Limopsis (L.) avrita</i>								
<i>Limopsis (P.) anomala</i>								
<i>Glycymeris glycymeris</i>								
<i>Glycymeris bimaculata</i>								
<i>Glycymeris inabrica</i>								
<i>Glycymeris inflata</i>								
<i>Mytilus (M.) scaphoides</i>								
<i>Septifer (S.) pliohilus</i>								
<i>Modiolus (M.) modiolus</i>								
<i>Modiolus (M.) adriaticus</i>								
<i>Modiolula phaeolina</i>								
<i>Pteria phalaenacea</i>								
<i>Isognomon murillatus</i>								
<i>Atrina pectinata</i>								
<i>Lima lima</i>								
<i>Limaria (L.) inflata</i>								
<i>Limatula subaricalata</i>								
<i>Limnaea (L.) strigilata</i>								
<i>Limnaea (N.) crassa</i>								
<i>Ostrea (O.) edulis</i>								
<i>Saccostrea virleti</i>								
<i>Neopycnodonte cochlear</i>								
<i>Plicatula (Plicatula) mytilina</i>								
<i>Chlamys (C.) varia</i>								
<i>Chlamys (C.) substriata</i>								
<i>Chlamys (M.) perfolia</i>								
<i>Aequipecten (A.) opercularis</i>								
<i>Aequipecten (A.) angeloni</i>								
<i>Aequipecten (P.) scabrella</i>								
<i>Karneupia breui</i>								
<i>Himantus crispus</i>								
<i>Himantus ereclionianus</i>								
<i>Macrochlamys latissima</i>								
<i>Flexopecten flexuosa</i>								

CRONOESTRATIGRAFÍA	Mioceno			Plioceno		Pleistoceno		Holoceno
ESPECIES	inf.	med.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	
<i>Delectopecten similis</i>								
<i>Palliolam incomparabile</i>								
<i>Palliolam (L.) exisum</i>								
<i>Pseudamansium clavatum</i>								
<i>Pecten (P.) jacobaeus</i>								
<i>Pecten (P.) benedictus</i>								
<i>Pecten (P.) bipartitus</i>								
<i>Pecten (F.) flabelliformis</i>								
<i>Pecten (F.) planomedius</i>								
<i>Parvamussium duodecimlanellatum</i>								
<i>Parvamussium fenestratum</i>								
<i>Anasium cristatum</i>								
<i>Korobkovia oblonga</i>								
<i>Spondylus (S.) gauderopus</i>								
<i>Spondylus (S.) crassicosta</i>								
<i>Spondylus (S.) concentricus</i>								
<i>Anomia ephippium</i>								
<i>Pododemus (M.) patelliformis</i>								
<i>Codakia leucoma</i>								
<i>Ctena (C.) decussata</i>								
<i>Loripes (L.) lacteus</i>								
<i>Myrtea spinifera</i>								
<i>Gomomyrtea meneghini</i>								
<i>Lucinoma borealis</i>								
<i>Anodonta (L.) fragilis</i>								
<i>Lacinella divaricata</i>								
<i>Thyasira flexuosa</i>								
<i>Bornia (B.) sebetia</i>								
<i>Scaphia elliptica</i>								
<i>Erycina (H.) nitida</i>								
<i>Tellina ferruginea</i>								
<i>Cardita (C.) colymbata</i>								
<i>Cardita pectinatus</i>								
<i>Cyclocardia (S.) scalaris</i>								
<i>Gloss (G.) intermedia</i>								
<i>Gloss (G.) aculeata</i>								
<i>Pteromeris (C.) corbis</i>								
<i>Megacardita aff. joanneti</i>								
<i>Chama (P.) gryphoides</i>								
<i>Pseudochama gryphina</i>								
<i>Crassatina (C.) concentrica</i>								
<i>Astarte (A.) ovalis</i>								
<i>Digitaria digitaria</i>								
<i>Gemula calligyna</i>								
<i>Geodallia triangularis</i>								
<i>Cardium (B.) hians</i>								
<i>Acanthocardia (A.) erinacea</i>								
<i>Acanthocardia (A.) pascuifera</i>								
<i>Acanthocardia (R.) tuberculata</i>								
<i>Parvicardium minimum</i>								
<i>Parvicardium ovale</i>								
<i>Plagiocardium (P.) hirsutum</i>								
<i>Plagiocardium (P.) papillatum</i>								
<i>Trachycardium (T.) multicostatum</i>								
<i>Nemocardium (N.) striatum</i>								
<i>Nemocardium (L.) aquitanicus</i>								
<i>Laevicardium (L.) oblongum</i>								
<i>Spinata (S.) subtruncata</i>								

CRONOESTRATIGRAFÍA	Mioceno			Plioceno		Pleistoceno		Holoceno
ESPECIES	inf.	med.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	
<i>Lutraria (L.) lutraria</i>								
<i>Ervilia canatea</i>								
<i>Ensis ensis</i>								
<i>Tellina (L.) incarnata</i>								
<i>Tellina (M.) domacina</i>								
<i>Tellina (O.) compressa</i>								
<i>Arcopella balastina</i>								
<i>Arcopagia crassa</i>								
<i>Macoma (P.) elliptica</i>								
<i>Gastrea fragilis</i>								
<i>Abra (S.) alba</i>								
<i>Abra cf. longicollis</i>								
<i>Gari (P.) fervens</i>								
<i>Gari (P.) antradata</i>								
<i>Gari (P.) affinis</i>								
<i>Solecurtus sp1</i>								
<i>Solecurtus sp2</i>								
<i>Azarinus chamasolen</i>								
<i>Donax (C.) venustus</i>								
<i>Donax (S.) trunculus</i>								
<i>Meiocardia malitkianoides</i>								
<i>Venus (P.) verrucosa</i>								
<i>Venus (P.) excentrica</i>								
<i>Venus (P.) nux</i>								
<i>Circumphalus foliaceolamellosus</i>								
<i>Circumphalus subplicatus</i>								
<i>Ventricularia libella</i>								
<i>Clasinella zecalis</i>								
<i>Tinnoclea (T.) ovata</i>								
<i>Pitar (P.) rudis</i>								
<i>Callista (C.) chione</i>								
<i>Callista (C.) italica</i>								
<i>Pelecypoda gigas</i>								
<i>Dactyla (A.) lupinus</i>								
<i>Tegonia (T.) anatina</i>								
<i>Corbula (C.) revoluta</i>								
<i>Corbula (C.) cocconi</i>								
<i>Corbula (P.) gibba</i>								
<i>Hiatella arctica</i>								
<i>Panopea glycymeris</i>								
<i>Clavagella (S.) pliocenica</i>								
<i>Clavagella (S.) sp</i>								
<i>Poromya aff. naeroides</i>								
<i>Cuspidaria (C.) cuspidata</i>								
<i>Cuspidaria (C.) rostrata</i>								
<i>Cardiomya castellata</i>								
<i>Verticordia cardiiformis</i>								
<i>Haliris (S.) trapezoides</i>								
<i>Pecchiola argentea</i>								

Tabla 8.- Distribución cronoestratigráfica de las especies de bivalvos del Plioceno malacitano.

————— Distribución cronoestratigráfica bibliográfica.

..... Distribución cronoestratigráfica estimada, no confirmada.

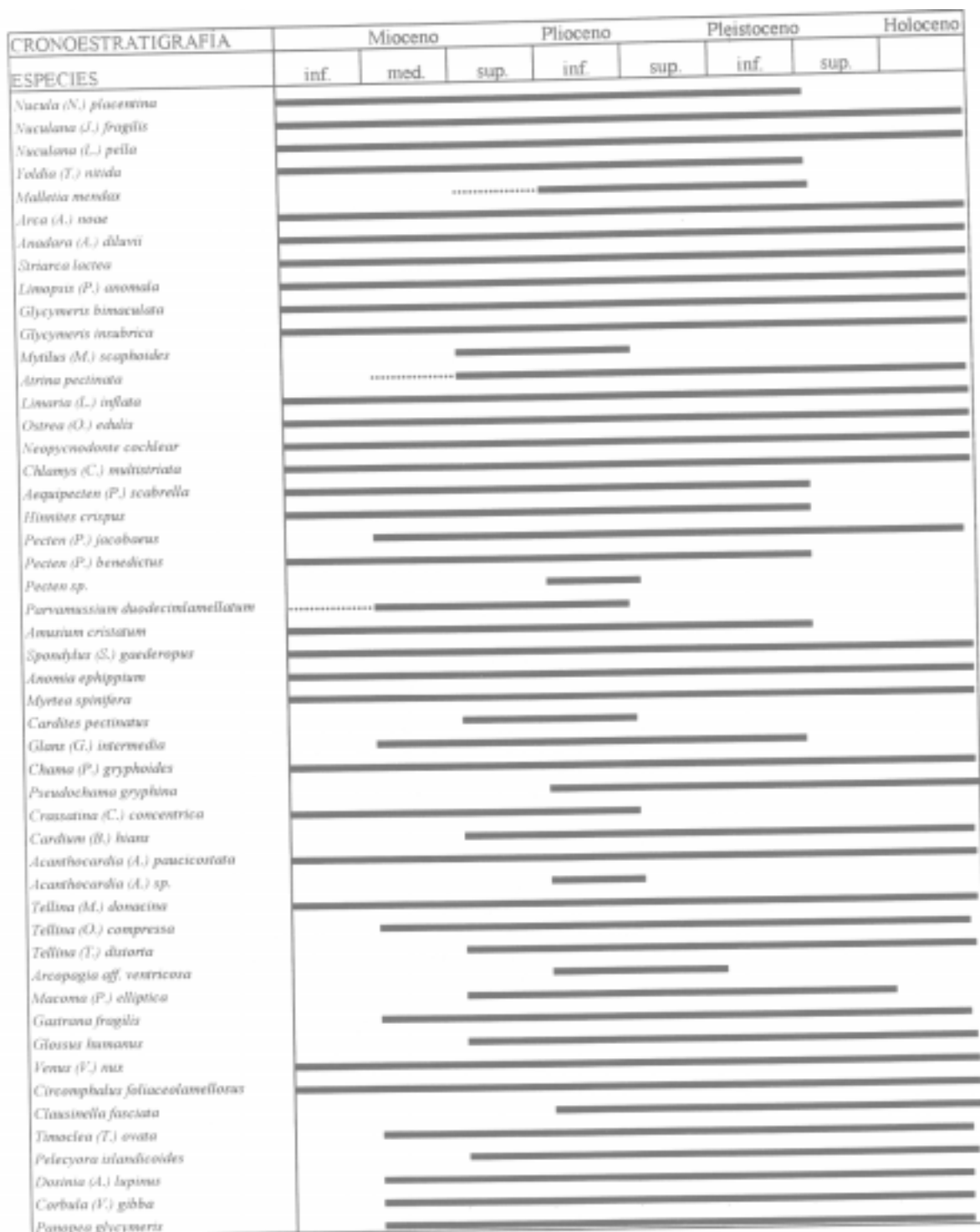


Tabla 9.- Distribución cronoestratigráfica de las especies de bivalvos identificadas en el yacimiento de Vélez Málaga.

■■■■■■■■■ Distribución cronoestratigráfica bibliográfica

..... Distribución cronoestratigráfica estimada, no confirmada

CONCLUSIONES

Se ha realizado un estudio sistemático comparativo de la clase Bivalvia de los depósitos pliocénicos de la provincia de Málaga (área de Estepona y Vélez Málaga), obteniéndose los siguientes resultados:

1.- Se han identificado 165 especies de bivalvos en el área de Estepona (90 especies en el afloramiento de Padrón; 134 en Velerín; 9 en Velerín-carretera; 41 en Parque Antena; 81 en Guadalmansa y 8 en Bizcornil).

2.- En total se han citado 173 especies distintas para el Plioceno de la provincia de Málaga, considerando el afloramiento de Vélez Málaga, en el este de la provincia de Málaga con 49 especies.

3.- De las 49 especies citadas en el yacimiento de Vélez Málaga, 8 (*Malletia mendax*; *Pecten* sp.; *Acanthocardia* sp.; *Tellina distorta*; *Arcopagia* aff. *ventricosa*; *Glossus humanus*; *Clausinella fasciata* y *Pelecypora islandicoides*) no se encuentran representadas en el área de Estepona y 41 son comunes.

4.- Las 173 especies se encuadran en 9 órdenes de los 11 considerados en la actualidad según la clasificación de Vaught (1989).

5.- Las 165 especies identificadas en el área de Estepona se reparten de la siguiente forma: 12 pertenecen al orden Nuculoida, que se encuadran en 2 superfamilias, 4 familias y 6 géneros; 18 especies pertenecen al orden Arcoida encuadradas en 2 superfamilias, 4 familias y 7 géneros; 5 al orden Mytiloida correspondientes a 1 superfamilias, 1 familia y 4 géneros; 3 al orden Pteroida pertenecientes a 2 subórdenes, 2 superfamilias, 3 familias y 3 géneros; 5 especies en el orden Limoida encuadradas en 1 superfamilia, 1 familia y 4 géneros; 33 pertenecen al orden Ostreoida distribuidas en 2 subórdenes, 4 superfamilias, 7 familias y 20 géneros; 74 especies pertenecen al orden Veneroida encuadradas en 12 superfamilias, 19 familias y 56 géneros; 6 al orden Myoida que corresponden a 2 superfamilias, 3 familias y 4 géneros y 9 especies pertenecientes al orden

Pholadomyoida encuadradas en 2 superfamilias, 4 familias y 7 géneros. De las 165 especies, 2 han sido identificadas como *afín*; 1 *confer* y 3 sólo a nivel genérico.

6.- Las 49 especies identificadas en Vélez Málaga se reparten de la siguiente forma: 5 pertenecen al orden Nuculoida encuadrándose en 2 superfamilias, 2 familias y 4 géneros; 6 del orden Arcoida distribuidas en 2 superfamilias, 4 familias y 5 géneros; 1 especie del orden Mytiloida repartidas en 1 superfamilia, 1 familia y 1 género; 1 especie del orden Pteroida; 1 especie del orden Limoida; 12 del orden Ostreoida encuadradas en 2 subórdenes, 3 superfamilias, 6 familias y 10 géneros; 21 del orden Veneroida repartidas en 7 superfamilias, 7 familias y 18 géneros y 2 del orden Myoida distribuidas en 2 superfamilias, 2 familias y 2 géneros. De las 49 especies 2 han sido identificadas a nivel genérico y una como *afín*.

7.- De las 173 especies 99 son primera cita para el Plioceno de la Provincia de Málaga.

8.- De la 173 especies, 108 continúan hasta la actualidad (62,43 % de las especies) y 65 en la actualidad se consideran extintas (37,57 % de las especies).

9.- De las 173 especies, 7 se encuentran citadas desde el Oligoceno medio-superior hasta la Actualidad (4,05 %); 44 desde el Mioceno inferior hasta la actualidad (25,43 %); 28 sólo están citadas para el Plioceno inferior (3,46 %); 32 se extinguen al final del Plioceno inferior (18,50 %) y 24 se extinguen en el Pleistoceno (13,87 %); datos que apoyan la hipótesis de la datación de los yacimientos estudiados como Plioceno inferior.

10.- Cuando se calcula el índice de afinidad faunística entre yacimientos propuesto por Dice (1945), se obtiene que existe una alta afinidad entre los afloramientos de Padrón-Guadalmansa (0,71); Padrón-Velerín (0,63) y Velerín-Guadalmansa (0,61); siendo baja entre los otros afloramientos. Por un lado Padrón, Velerín y Guadalmansa, seguidos de Parque Antena, son los afloramientos más intensamente muestreados, lo que explica una mayor afinidad entre ellos y una bajísima afinidad con Velerín-carretera y Bizcornil. Por lo que se puede concluir una

mayor afinidad desde un punto de vista faunístico entre Padrón, Velerín y Guadalmansa que se diferencian claramente de Parque Antena. Los afloramientos de Vélez Málaga presenta una afinidad muy baja con los del área de Estepona (entre 0,47 con Guadalmansa y 0,10 con Velerín-carretera).

11.- Desde el punto de vista del hábitat, las diferencias entre yacimientos son poco acusadas excepto en el caso de Bizcornil en el que existe un mayor equilibrio entre los distintos modos de vida de las especies de bivalvos identificadas. El porcentaje más alto, entre un 30% y un 22,22 % corresponde a la infauna de sustrato blando, seguida de la infauna de sustrato blando a duro que en Padrón, Velerín y Bizcornil se acerca a un 50 % (47,78 %; 44 % y 42,42 % respectivamente), seguidos en abundancia de los epifaunales con biso y epifaunales libre nadadores. En el área de Vélez Málaga predomina igualmente los bivalvos infaunales (35,38 % del total), fundamentalmente los infaunales de sustrato blando (18,46 %).

12.- Respecto al nivel trófico, en todos los yacimientos el porcentaje de filtradores supera ampliamente a otros tipos de alimentación, seguido de los detritívoros. Cabe resaltar como en Parque Antena el porcentaje de carnívoros/carroñeros es mayor que en los otros afloramientos. En Vélez Málaga el porcentaje de filtradores es altísimo (71,43 %), seguido de los detritívoros y no encontrándose los carnívoros/carroñeros representados.

13.- Respecto a la distribución de bivalvos en biocenosis, según la clasificación de Pérès & Picard (1964) se observa como en todos los afloramientos y prácticamente en igual proporción predominan los bivalvos pertenecientes a biocenosis de fondos detrítico-costeros (DC) y biocenosis de arenas finas bien calibradas (SFBC) y en menor proporción los de biocenosis de fondos de alta mar (DL); excepto en Parque Antena y Velerín-carretera en los que el porcentaje de fauna perteneciente a biocenosis de fondos de alta mar es mayor, coincidiendo en estos dos afloramientos los pertenecientes a biocenosis DL con los infaunales de sustrato blando, mientras que en los otros afloramientos coincide con los bivalvos epifaunales, lo que podría indicar que tanto Parque Antena como Velerín-carretera

corresponderían a sedimentos de una mayor profundidad, mientras que Padrón, Velerín, Guadalmanza y Bizcornil podrían ser más costeros.

14.- En general se concluye que en la fauna de bivalvos encontrada en los afloramientos pliocenos malacitanos predominan los infaunales filtradores, correspondientes a biocenosis de fondos detrítico-costeros (DC) y biocenosis de arenas finas bien calibradas (SFBC) en los afloramientos de Padrón, Velerín, Guadalmanza, Bizcornil y Vélez Málaga; y a biocenosis de fondos de alta mar en Parque Antena y Velerín-carretera, siendo Parque Antena el que presenta un mayor porcentaje de carnívoros/carroñeros de todos los afloramientos.

15.- La heterogeneidad de la fauna, fundamentalmente en Padrón, Velerín, Guadalmanza y Bizcornil hace pensar en la existencia de un marcado transporte post-morten de ésta, hecho que se confirma por el alto porcentaje de fracturas mecánicas que presentan los ejemplares. Este hecho no se encuentra en Vélez Málaga, donde las conchas aparecen articuladas y en muchos casos en posición de vida.

BIBLIOGRAFÍA

Abott, T. & Dance, P. 1989. *Compendium of Seashells*. American Malacologists, Inc. 411 pp. Melbourne (Florida).

Abrard, R. 1940. Mollusques Pléistocènes de la Côte Française des somalis. *Archives du Muséum*, 105 pp., 8 láms.

Agassiz, L. 1845. Iconographie des Coquilles Tertiaires. *Nouv. Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.*, extr. T. VII, 66 pp., 14 láms. Neufchâtel.

Aguirre Rodríguez, J. 1995. *Tafonomía y Evolución sedimentaria del Plioceno marino en el litoral sur de España entre Cádiz y Almería*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 419 pp., 10 láms.

Aguirre, J., Braga, J. C., Jiménez, P. & Rivas, P. 1996. Substrate-related changes in pectinid fossil assemblages. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, nº 126: 291-308 pp.

Aimone, S. & Ferrero Mortara, E. 1983. Malacofaune plioceniche di Cossato e Candelo (Biellese, Italia NW). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, vol. 1, nº 2, pp. 279-328, 2 láms.

Almera, J. 1907. Catalogo de la fauna y flora fósiles contenidas en el Pliocénico del Llano de Barcelona. 2ª parte. *Memórias de la Real Acad. De Cienc. y Art. de Barcelona*, t. III, 319 pp, 22 láms.

Almera, J. & Bofill, A. 1892. Catálogo de los moluscos fósiles pliocenos de Cataluña. *Crónica Científica*. 107 pp. Barcelona.

Almera, J. & Bofill, A. 1898. Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocénicos de Cataluña. Descripciones y figuras de las formas nuevas y

enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos. *Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España*. T. 24, p. 1-223, láms. 1-14. Madrid.

Andrés Galache, I. 1982. *Estudio malacológico (Clase Bivalvia) del Plioceno marino de Bonares (Huelva)*. Tomos I y II. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. 410 pp, 25 láms.

Andrés Galache, I. & Porta Vernet, de J. 1987. La distribución de los Pectinidae en el Neógeno de Huelva. Datos preliminares. *Paleontología del Neógeno de Huelva*, pp. 143-151. Universidad de Salamanca.

Anfossi, G. & Brambilla, G. 1980. La fauna pleistocenica del Colle di S. Colombano al Lambro (Lombardia). I- Lamellibranchi. *Istituto Geologico della Università di Pavia*, vol. XXIX, pp. 49-68, láms. 6-10.

Anfossi, G., Brambilla, G. & Cantaluppi, G. 1981. Considerazioni Paleoambientali sulle facies Pleistoceniche a molluschi del Colle di San Colombano al Lambro (Lombardia). *Lavori della Società Malacologica Italiana*, pp. 15-24.

Anfossi, G., Brambilla, G. & Mosna, S. 1982. La fauna del Plioceno di Taino (Varese). *Att. Inst. Geol. Univ. Pavia*, vol. XXX, pp. 83-102, 4 lám.

Anglada, R. & Catzigras, F. 1966. Remarques sur la diagnose d'Amussium subpleuronectes (d'Orb.), Pectinidés, Lamellibranches. *Bull. Soc. Géol. de Francia*, 7^a série, t. VIII, pp. 621-626, lám 13.

Annoscia, E. 1970. Contributi alle conoscenze del Neogene dell'Italia meridionale. I molluschi delle argille figuline di Venosa (Potenza). *Annali del Museo Geologico di Bologna*, vol. XXXV, fasc. I, pp. 207-230, láms. 2- 7.

Barnes, R. D. 1987. *Zoología de los invertebrados*. Ed. Interamericana. 957 pp. Madrid.

Batlloorí , J. & Martinell, J. 1993. Malacofauna del Mioceno salobre de Cerdanyola del Vallès (Catalunya): aspectos paleoecológicos. *Iberus*, nº 11 (1), pp. 1-8.

Bedulli, D. 1979. *Los Moluscos*. Los Animales, vol. VIII. Ed. Novara, p. 2170-2356.

Bellomo, E. & Raffi, S. 1991. Osservazioni su *Macoma oblicua* (Sowerby, 1817), ospite boreale nel Pleistocene inferior del Mediterraneo. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 30 (1), pp. 3-6, 1 lám.

Ben Moussa, A., Demarcq, G. & Lauriat-Rage, A. 1987. Pectinides messiniens du Bassin de Melilla (NE Maroc): comparaisons inter-regionales et interets paleobiologiques. *Revue de Paéobiologie*, vol. 6, nº 1, pp. 111-129.

Ben Moussa, A., Brebion, P., Lauriat-Rage, A. & Demarcq, G. 1988. Interet paleobiologique des mollusques messiniens de Melilla (NE Maroc). *Revue de Paéobiologie*, vol. 7, nº 2, pp. 335-358.

Benigni, C. & Corselli, C. 1982. Paleocomunità a Molluschi bentonici del Pliocene di Volpedo (Alessandria). *Riv. Ital. Paleont.* Vol. 87, nº 4, p. 634-702, 51 láms. Milán.

Benzo, S. & Pelosio, G. 1963. La malacofauna Tortoniana del Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino). *Paleontographia Italiaca*. Vol. 58 (28), p. 42-132, 58 láms.

Bertrand, M. & Kiliam, M. 1892. Estudio de los terrenos secundarios y terciarios de las provincias de Málaga y Granada. *Boll. de la Comisión del Mapa Geológico de España*. T. 28. p. 257-447.

Biagi, V & Corselli, C. 1978. Contributo alla conoscenza della Malacofauna di un fondo S.G.C.F. (Pérès-Picard, 1964). *Conchiglie*, vol. XIV (1-2): 1-22 pp, 15 figs.

Bookstein, F. L. 1991. *Morphometric tools for landmark data: Geometry and Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, 435 pp.

Brambilla, G. 1976. I Molluschi Pliocenici di Villalvernia (Alessandria). I. Lamellibranchi. *Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. C. Sto. Nat.* Vol. XXI, fasc. III, pp. 79-128, 10 láms.

Brébion, P., Lauriat-Rage, A. Pajaud, D., Pouyet, S. & Roman, J. 1978. Les faunes pliocènes des environs d'Aguilas (provinces d'Almeria et de Murcia, Espagne méridionale). *Bull. Mus. natn. Hist. Nat.*, 3^a sér., n° 511, pp. 55-76.

Brocchi, G. 1814. *Conchiologia fossile subapennina*. Stamperia Reale. T. 1 y 2, 240 pp., 15 láms. Milán.

Bucquoy, E., Dautzenberg, Ph. & Dollfus, G. 1883. *Les Mollusques marins du Roussillon*. Vol. 2. Pèlècypodes. Ed. Baill & Fils, 884 pp., 99 láms.

Calcara, P. 1841. *Memoria sopra alcune Conchiglie Fossili rinvenute nella contrada d'Altavilla*. Stamperia D'Antonio Muratori. Palermo. 86 pp., 2 láms.

Calcara, M., D'Alessandro, A. & Di Geronimo, I. 1981. Paleocomunità circalitorali del Pleistoceno di Gallipoli (Lecce). *Boll. Malacol.*, 17 (7-8): 125-164 pp., 4 láms.

Campobasso, V. & D'Alessandro, A. 1973. Malacofauna calabriana dei dintorni di Francavilla Fontana (Brindisi). *Boll. Soc. Natur. Napoli*, vol. LXXXII, pp. 327-349, 3 láms.

Caprotti, E. 1972. I bivalvi dello stratotipo piacentiano. *Natura. Soc. I. Sc. Nat.*, Mus. Civico St. Nat. e Acquario Civ. Milano, 63 (1): 47-86 pp, 2 lám.

Caprotti, E. 1974. Molluschi del Tabianiano (Plioceno inferiore) della Val d'Arda. Loro connessioni temporali e spaziali. *Estratto da Conchiglie*, Milano, X (1-2): 1-47 pp., 1-4 lám.

Caprotti, E. 1976. Malacofauna dello stratotipo piacentiano (Pliocene di Castell'Arquato). *Conchiglie*. vol. 12 (1-2), p. 1-56, 20 láms.

Caretto, P. 1963. Nuovi dati sulla estensione della formazione a facies piacentiana a Ovest della città di Asti. *Att. Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. C. Sto. Nat. Milano*, vol. CII, fasc. I, pp. 3-31, 4 láms.

Caretto, P. G. 1975. I Lamellibranchi del genere *Pinna* nel Pliocene piemontese. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 14, nº 1, pp. 75-94, láms. 1-4, 3 figs.

Caretto, P. G. 1975. Un raro Lamellibranchi perliero nel Pliocene piemontese. *Actti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat Milano*, nº 116 (1-2): 33-64 pp.

Cataño, M. J., Civis, J. & González Delgado, J. A. 1988. Los moluscos del Plioceno de La Palma del Condado y Moguer (Huelva). Aproximación paleoecológica. *Iberus*, nº 8 (2), pp. 173-186.

Cavallo, O. & Repetto, G. 1992. *Conchiglie Fossili del Roero. Atlante Iconografico*. Associazione Naturalistica Piemontese. 255 pp., 711 figs.

Cerulli-Irelli, S. 1907. Fauna Malacologica Mariana. 1ª parte. *Paleontographia Italiaca*, vol. XIII, pp. 9-139, láms. 3-12.

Cerulli-Irelli, S. 1908. Fauna Malacologica Mariana. 2ª parte. *Paleontographia Italiaca*, vol. XIV, pp. 1-63, láms. 1-12.

Cerulli-Irelli, S. 1909. Fauna Malacologica Mariana. 3ª parte e appendice. *Paleontographia Italiaca*, vol. XV, pp. 126-213, láms. 13-27.

Chamón, C., Estévez, C. & Piles, E. 1978. *Mapa geológico de España, E. 1: 50.000 MAGNA, Hoja nº 1072 (Estepona)*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, 34 pp. Madrid.

Cheethem, A. H. & Hezel, J. E. 1969. Binary (presence-absence) similarity coefficients. *Journal of Paleontology*, 43: 1130-1136.

Compagnoni, B. 1966. Nuovi dati sulla malacofauna del Macco di Palo (Roma). *Geologica Romana*, vol. V, pp. 165-176, lám. 1.

Cossignani, T., Cossignani, V., Di Nisio, A. & Passamonti, M. 1992. *Atlante delle conchiglie del Medio Adriatico*. Ed. Ancona. 40 pp., 417 figs.

Cossmann, M. 1908. Pélécypodes du Montien de Belgique. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belg.*, t. V, 76 pp., 8 láms.

Cossmann, M. & Peyrot, A. 1913-1914. Conchologie néogénique de l'Aquitaine. T. II. Pélécypodes (Fin et Supplément). *Act. Soc. Linn. Bordeaux*. T. LXVI, 496 pp. 26 láms.

Cox, L. R., Newell, D. W., Boyd, D. W., Branson, C. C., Casey, R., Chavan, A., Coogan, A. H., Dechaseaux, C., Fleming, C. A., Haas, F., Hertlein, L. G., Kauffman, E. G., Myra Keen, A., LaRocque, A., McAlester, A. L., Moore, R. C., Nuttall, C. P., Perkins, B. F., Puri, H. S., Smith, L. A., Soot-Ryen, T., Stenzel, H. B., Trueman, E. R., Turner, R. D. & Weir, J. 1969. *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part. N. Vol. 1-3. Mollusca 6, Bivalvia.

Ed. R. C. Moore. The Geological Society of America, Inc. & The University of Kansas.

Csepreghy-Meznerics, I. 1960. Pectinidés du Néogène de la Hongrie et leur importance biostratigraphique. *Mémoires de la Société Géologique de France*, nº 92, 56 pp., 35 láms.

Cuenca Anaya, A. M. 1979. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: I. Bivalvia 1º.- Paleotaxodonta. 2º.- Pteriomorphia. A- Arcoida. *Estudios geológicos*, nº 35, pp. 93-107, láms. 1-3.

Cuenca Anaya, A. M. 1980. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 2ª parte: Orden Pteroida. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 78: 49-74 pp., láms. 1-3.

Cuenca Anaya, A. M. 1980. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 3ª parte: Ordenes colloconchida e Isofilibranchida. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 78: 243-261 pp., láms. 1-2.

Cuenca Anaya, A. M. 1981. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 4ª parte: Ordenes Eudesmodontina, Asthenodontina, Pachyodontina y Unoida. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 79: 77-87 pp.

Cuenca Anaya, A. M. 1981. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 5ª parte: Suborden Pliodontina. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 79: 197-213 pp.

Cuenca Anaya, A. M. 1982. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 6ª parte: Suborden Oligodontina (I): Superfamilias Lucinacea, Leptonacea y Dreissenacea. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 80: 105-116 pp.

Cuenca Anaya, A. M. 1982. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 7ª parte: Suborden Oligodontina (II): Superfamilia Tellinacea. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 80: 117-132 pp.

Cuenca Anaya, A. M. 1983. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 8ª parte: Suborden Oligodontina (III): Superfamilias Solanacea, Mastracea y Cardicea (en parte). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 81: 41-53 pp.

Cuenca Anaya, A. M. 1987. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos del Plioceno de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona: 9ª parte: Suborden Oligodontina (IV): Superfamilias Cardicea (p. p.). Orden Septibranchida. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, nº 82: 45-64 pp.

D'Angelo, G. & Gargiullo, S. 1981. *Guide alle Conchyglie Mediterranee*. Fabri editori. 244 pp. Milano.

D'Alessandro, A., Laviano, A., Ricchetti, G. & Sardella, A. 1979. Il Neogene del Monte Gargano. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 18, nº 1, pp. 9-116, láms. 1-19, 32 figs.

Dautzenberg, Ph. & Fischer, H. 1906. *Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yacht Albert I, Pricipe de Monaco*. Impr. Monaco. 125 pp., 5 láms. Mónaco.

Davis, J. C. 1986. *Statistics and data analysis in Geology*. Ed. John Wiley & Sons, Inc. United States of America. 2ª edic., 646 pp.

Demarcq, G., Catzigras, F., Barbillat, R. & Babinot, J. 1969. Complément à la diagnose de *Chlamys baumassensis* Catzigras & Babinot, 1965. *Bull. Soc. Géol. de Francia*, 7ª série, t. XI, pp. 609-611, lám 12.

Depéret, Ch. & Roman, F. 1903. Monographie des Pectinidés Néogènes de l'Europe & des Régions voisines. Première partie: Genre *Pecten*. *Mémoires de la Société Géologique de France. Paléontologie*. T. XIII, 73 pp., 8 láms.

Depéret, Ch. & Roman, F. 1905. Monographie des Pectinidés Néogènes de l'Europe & des Régions voisines. Première partie: Genre *Pecten* (supplément). *Mémoires de la Société Géologique de France. Paléontologie*. T. XIII, fasc. 2, pp. 75-104, láms. 9-11.

Depéret, Ch. & Roman, F. 1928. Monographie des Pectinidés Néogènes de l'Europe & des Régions voisines. *Mémoires de la Société Géologique de France. Paléontologie*. T. IV, fasc. 4, pp. 169-194, láms. 14-18.

De Renzi, M. & Martinell, J. 1979. Application of the Taxonomic diversity and others quantitative methods to the Paleoecological studies of the Pliocene deposits of Empordà (Catalunya, Spain). *Tertiary Research*, 2 (3): 135-147 pp.

Dice, L. R. 1945. Measures of the amount of ecologic association between species. *Ecology*, pp. 297-302.

Dieni, I. & Omenetto, P. 1960. Studio di una macrofauna del Pliocene inferiore di Orosei (Sardegna). *Riv. Ital. Paleont.*, vol. LXVI, nº 4, pp. 605-618, 1 lám.

Di Geronimo, I. & Robba, E. 1979. Contributo alla conoscenza della Malacofauna del Benadir (Somalia Meridionale). *Boll. Malac.*, 15 (7-8): 165-196 pp., 7 láms.

Di Geronimo, I. & Li Gioi, R. 1980. La malacofauna würmiana della Staz. BS 77/4 al largo di Capo Coda Cavallo (Sardegna, Nordocient). *Annali dell'Università di Ferrara*, ser. 18, Sc. Geologiche e Paleontologiche, vol. VI, supplemento: 123-162 pp., 4 láms.

Di Geronimo, I. & Bellagamba, M. 1985. Malacofaune dei dragaggi BS 77-1 e BS 77-2 (Sardegna nord Orientale). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 24 (2-3), pp. 111-129, 3 láms.

Dodd, J. R. & Stanton, R. J. 1981. *Paleoecology, Concepts and Applications*. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley and sons. 559 pp.

Dollfus, G. F. & Dautzenberg, Ph. 1902. Conchologie du Miocène Moyen du Bassin de la Loire. Première partie: Pelécypodes. *Boll. Soc. Géol. France*, mém. n° 27, 497 pp., 22 láms.

Dollfus, G. F., Berkeley, J. & Gomes, J. 1904. Mollusques Tertiaires du Portugal (Planches de Céphalopodes, Gastéropodes et Pélécypodes laissées par F. A. Pereira Da Costa). *Com. Ser. Geol. Port.*, 44 pp., 29 láms. Lisboa.

Domènech, R. 1983. *Els bivalves del Pliocè de L'Empordà: sistemàtica i paleoecologia*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

Domènech, R. 1984. *Els bivalves del Pliocè de L'Empordà: sistemàtica i paleoecologia*. *Centre de Publicacions Intercanvi Científic i extensio Universitària*. Universitat de Barcelona. 34 pp.

Domènech, R. 1986. Nuculoida, Arcoida i Mytiloida (Mollusca: Bivalvia) del Pliocè de l'Empordà. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, nº 53 (Sec. Geol., 4), pp. 117-141, 2 láms.

Domènech, R. & Martinell, J. 1982. Fauna malacològica sumergida del Würm del Litoral Gironí. Descriptiva i sistemàtica. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, nº 48 (Sec. Geol., 3), pp. 31-60, 20 figs.

Echallier, J. C. & Lauriat-Rage, A. 1978. Découverte d'un niveau marin d'âge calabrien sur le littoral méditerranéen d'Espagne (Province d'Alicante). *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 4, p. 178-180.

Ehrlich, R. & Weinberg, B. 1970. An exact method for characterization of grain shape. *Journal of Sedimentary Petrology*, nº 40, 205-212 pp.

Erünał-Erentöz, L. 1958. Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). *Public. L'Inst. d'Etudes et de Recherches Minières de Turquie*. Serie C, nº 4, 232 pp., 36 láms.

Fekih, M. 1975. Paéoecologie du Pliocene marin au nord de la Tunisie. *Ann. Min. et Geol.*, nº 27, 194 pp, 42 láms. Túnez.

Ferrero E. & Merlino, B. 1992. Ricostruzione paleoecologica di una malacofauna del Bacino Pliocenico Astigiano (Italia NW). *Boll. Malacologico*, 28 (5-12), pp. 101-138.

Fontannes, F. 1882. *Les mollusques plioènes de la Vallée du Rhone et du Roussillon*. T. 2. Acéphalés. Ed. F. Savy, Libraire, París. 320 pp., 19 láms.

Freneix, S., Saint Martin, J. & Moissete, P. 1987. Bivalves Ptériomorphes du Messinien d'Oraine (Algérie occidentale). *Bull. Mus. natn. Hist. Nat.*, 4^a sér., 9, section C, nº 1, pp. 3-61, 8 láms.

Glibert, M. 1945. Faune malacologique du Miocène de la Belgique. I. Pélécypodes. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique*, nº 103, 266 pp., 12 láms. Bruxelles.

Gollfus, G. F., Berkeley Cotter, J. C. & Gomes, J. P. 1904. *Mollusques Tertiaires du Portugal*. Commission du Service Géologique du Portugal. 46 pp + 52; 21 láms.

González Delgado, J. A. 1987. Tafonomía y paleoecología en diferentes yacimientos de la formación arenas de Huelva. *Paleontología del Neógeno de Huelva*. p. 89-125, 2 láms.

González Delgado, J. A. & Andrés, I. 1987. Significado cronoestratigráfico de los moluscos en la Formación Arenas de Huelva. *Paleontología del Neógeno de Huelva*, pp. 127-136, 2 láms.

González Delgado, J. A., Andrés, I., Sierro, F. J., Valle, M. F. & Flores, J. A. 1984. Catalogo malacológico (Gastropoda y Bivalvia) del Plioceno de Huelva. *Studia Geologica Salmanticensia*. Supl. nº 1, vol. XIX. 28 pp. Ediciones Universidad de Salamanca.

González Donoso, J. M. & de Porta, J. 1977. Datos preliminares sobre un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (Prov. de Málaga). *Stud. Geol. Salmant.* Nº 13, p. 31-57.

González Donoso, J. M. & 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 pp.

Grecchi, G. 1978. Problems connected with the recorded occurrence of some mollusks of Indo-Pacific affinity in the Pliocene of the Mediterranean area. *Riv. Ital. Paleont.*, vol. 84, nº 3, pp. 797-812.

Greco, A. 1970. La malacofauna pliocenica di Contrada Cerausi presso Serradifalco (Caltanissetta). *Geologica Romana*, vol. IX, pp. 275-314, 6 láms.

Guerra-Merchán, A. 1997. Registro sedimentario de la transgresión plioceno al sur de Sierra Bermeja (Cordillera Bética, Mediterráneo occidental). *Cuadernos de Geología Ibérica*, nº 22: 103-120 pp.

Guerra-Merchán, A. & Serrano, F. 1993. *Análisis estratigráfico de los materiales Neógeno-Cuaternarios de la región de Nerja*. In: F. Carrasco (ed.) *Geología de la Cueva de Nerja. Trabajos sobre la Cueva de Nerja*, 3, p. 55-90.

Guerra-Merchán, A., Lozano-Francisco, M. C. & Vera-Peláez, J. L. 1993. Estudio preliminar de la malacofauna pliocénica de la región de Nerja (provincia de Málaga). *Comunicaciones de las IX Jornadas de Paleontología*. Edit. J. M. González Donoso. Málaga. pp. 29-32.

Guerra-Merchán, A., Palmqvist, P., Lozano-Francisco, M. C., Vera-Peláez, J. L. & Triviño Rodríguez, A. 1996. Análisis sedimentológico y paleoecológico del yacimiento plioceno de Parque Antena (Estepona, Málaga). *Rev. Española de Paleontología*, 11 (2), pp. 226-234.

Hickman, C. P., Roberts, L. S. & Larson, A. 1994. *Zoología. Principios integrales*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. 1074 pp. Madrid.

Hidalgo, J. G. 1870. *Moluscos marinos de España, Portugal y las Baleares*. Imprenta M. Ginesta. Atlas. T. 4. 88 láms. Madrid.

Hidalgo, J. G. 1917. *Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. Moluscos testáceos marinos*. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Zoología. Nº 30, 752 pp. Madrid.

Jablonski, D. & Lutz, R. A. 1980. Molluscan larval shell morphology. Ecological and paleontological applications. *Skeletal growth of aquatic organisms*

biological record of environmental change. Ed. Donald C. Rhoads & Richard A. Lutz. Plenum press. 750 pp. London.

Jablonski, D. 1985. Molluscan development. In: D. S. Bottjer, C. S. Hickman & P. D. Ward. Mollusks. Notes for a smort course. University of Tennessee. Dpt. Geological Sciences. *Studies in Geology*. Nº 13, p. 33-49.

Janssen, A. W. 1984. *Mollusken uit het Mioceen van Winterswijk-Miste*. Koninklijke Nederlandse Natuuthistorische Vereniging. 451 pp., 82 láms.

Jeffrey, Ch., et al. 1973. *Nomenclatura biológica. Código Internacional de Nomenclatura Botánica y Código Internacional de Nomenclatura Zoológica*. 353 pp. Ed. Blume. Madrid.

Jeffreys, J. G. 1876. New and peculiar Mollusca of the *Pecten*, *Mytilus* and *Arca* families procured in the “Valorous” expedition. *Annals and Magazine of Natural History*, 4^a ser., vol. XVIII, nº 107, 424-436 pp.

Jeffreys, J. G. 1876. New and peculiar Mollusca of the *Kellia*, *Lucina*, *Cyprina* and *Corbula* families procured in the “Valorous” expedition. *Annals and Magazine of Natural History*, 4^a ser., vol. XVIII, nº 108, 490-499 pp.

Kauffman, E. G. 1969. *Form, Function and Evolution*. Treatise on Invertebrate Paleontology. Ed. R.C. Moore. Vol. N, Mollusca 6 (1 of 3). 129-205 pp. Geol. Soc. of Amarica. Univ. Of Kansas.

Kilburn, R. N. 1983. The Recent Arcidae (Mollusca: Bivalvia) of southern Africa and Mozambique. *Ann. Natal. Mus.*, vol. 25(2), pp. 511-548, 57 figs.

Kochanová, M. 1967. The occurrence of *Variamussium schafheutli* (Winkler) in the Norian of the west Carpathians (East Slovakia). *Riv. Ital. Paleont.*, vol. 73, nº 3, pp. 731-738, láms. 62-63.

Kojumdgieva, Em. & Strachimirov, B. 1960. *Les fossiles de Bulgarie. VII. Tortonien.* Academie des Sciences de Bulgarie. Sofia.

Laurain, M. 1971. *Aperçu sur l'écologie des Ostrea et Crassostrea. Application aux Huîtres de faluns du Miocène de la Loire.* Tesis doctoral. Universidad de Orsay. 147 pp., 14 láms.

Laurain, M. 1980. *Crassostrea gryphoides* et *C. gingensis* (Schlotheim, 1813) deux expressions morphologiques d'une même espèce (Miocène, Bivalvia). *Géobios*, nº 13, fasc. 1, pp. 21-43, 9 figs., 1 lám.

Laurain, M. 1984. Structure et évolution spatio-temporelle d'une population de *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim): le crassat langhien de la carrière du Mas Cambelliès à Loupian (Hérault). *Géologie Méditerranéenne*, t. XI, nº 4, pp. 295-301.

Lauriat, A. 1973. Les sous-espèces redoniennes d'*Astarte omalii* Jonkaire, considérées d'un point de vue biogéographique. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle*, 3^a série, nº 194, pp. 177-182.

Lauriat, A. 1973. Essai de synthèse sur la climatologie de l'Atlantique européen au Néogène, d'après les Bivalves. *C. R. Acad. Sc. Paris*. T. 277, p. 1435-1438.

Lauriat-Rage, A. 1975. *Astarte (Astarte) sulcata redoniensis* nov. subsp., Bivalve du Redonien. Intérêt stratigraphique et paléobiogéographique. *C. R. somm. S. G. F.*, 2 pp.

Lauriat-Rage, A. 1980. *Astarte (Digitariopsis) grueti* n. sp. et *Astarte (Digitariopsis) excurens lardeuxi* n. subsp., bivalves endemiques du Redoniense (Pliocene de l'ouest de la France). *Géobios*, nº 13, fasc. 4, pp. 633-638, 2 figs.

Lauriat-Rage, A. 1981. Les bivalves du Redonien (Pliocène Atlantique de France). Signification stratigraphique et paléobiogéographique. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, t. XLV, 173 pp., 18 láms.

Lauriat-Rage, A. 1982. Les Astartidae (Bivalvia) du Redonien (Pliocène Atlantique de France). Systématique, biostratigraphie, biogéographie. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, t. XLVIII, 118 pp., 17 láms.

Lauriat-Rage, A. 1986. Les Bivalves du Pliocène de Normandie. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^a ser., 8, sec. C, n° 1, pp. 3-51, 4 láms.

Lauriat-Rage, A. & Rage, J. C. 1978. Le gisement Redonien (Plioceno) de la Moreliere, Ile d'Oleron. Etude preliminaire de sa faune de bivalves. *Géobios*, n° 11, fasc. 1, pp. 91-93.

Lauriat-Rage, A. & Malinsky, M. 1983. Mise en évidence du sous-genre *Monothyra* (Pholadidae, Bivalvia) dans le Miocène européen. Le problème des plaques accessoires chez les Pholades. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 296, pp. 1745-1747, 1 fig.

Lauriat-Rage, A., Vergnaud Grazzini, C., Chevalier, M. & Viaud, J. 1989. Le Pliocène (Redonien) de Basse-Loire et Vendée. Biostratigraphie et paléomilieu de nouveaux gisements d'après l'étude des bivalves et de la composition isotopique de leur coquille. *Géologie de la France*, n° 1-2, pp. 215-222.

Lauriat-Rage, A., Brébion, P., Buge, É., Chaix, C., Chevalier, M., Margerel, J., ajaud, d., Pouit, D., Roman, J. & Viaud, J. 1989. Le gisement redonien (pliocène) de la Marnière (La Limouzinière, Loire-Atlantique). Biostratigraphie, paléobiologie, affinités paléobiogéographiques. *Géologie de la France*, n° 1-2, pp. 117-152, 8 láms.

Lecointre, G. 1952. Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la cote atlantique du Maroc. *Ser. Geol. Maroc. Notes et Mem.* nº 99, 173 pp., 28 láms. París.

Lévy y Bergeron, M. 1892. Estudio geológico de la Serranía de Ronda. *Boll. Comisión del Mapa Geológico de España.* T. 27. p. 179-352, 3 láms.

Lindner, G. 1989. *Moluscos y caracoles de los mares del Mundo.* Ed. Omega. 255 pp, 64 láms.

Locard, A. 1897. *Expéditions Scientifiques du Travailleur et du Talisman.* T. 2. 515 pp. Masson et Cia. Ed. Paris.

López Garrido, A. C. & Sanz de Galdeano, C. 1994. Neogene sedimentary infilling and tectonic/eustatic control of the Malaga basin. *RCMNS Interim Colloquium Neogene Basin Evolution and Tectonics of the Mediterranean Area.* p. 48-50.

Lozano Francisco, M. C. 1992. Forma y Función de la Concha de Bivalvos. *MALAKOS, Asociación Malacológica Andaluza. Boletín informativo,* nº 2, pp. 5-10.

Lozano-Francisco, M. C., Vera-Peláez, J. L. & Guerra-Merchán, A. 1993. Arcoida (Mollusca, Bivalvia) del Plioceno de la provincia de Málaga, España. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona,* nº 3, p. 157-188, 5 láms.

Lozano-Francisco, M. C., Vera-Peláez, J. L., Palmqvist, P., Guerra-Merchán, A., Martinell, J. & Domènech, R. 1995. Estudio morfométrico multivariante de *Limopsis (Pectunculina) aradassi* (Testa) y *Limopsis (Pectunculina) anomala* (Eichwald) (Limopsidae, Bivalvia, Mollusca) del

Plioceno marino de Estepona (Málaga, España). *Rev. Española de Paleontología*. Nº Homenaje al Dr. Guillermo Colón, p. 94-100, 1 lám.

Lozano-Francisco, M. C. & Vera-Peláez, J. L. 1995. Los Pectínidos (Bivalvia, Mollusca) durante el Neógeno y el Cuaternario en el Mediterráneo. *Malakos*. Nº 4, p. 25-40, 1 lám.

Malatesta, A. 1974. Malacofauna pliocenica Umbra. *Memorie Carta Geologica d'Italia*. vol. XIII, 498 pp., 32 láms.

Mallada, L. 1892. Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. *Boll. de la Comisión del Mapa Geológico de España*. T. 28. p. 1-253.

Marasti, R. 1973. La fauna tortoniana del T. Stirone (limite Parmense-Piacentino). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 12, nº 1, pp. 76-120, láms. 21-28.

Marasti, R. & Raffi, S. 1976. Osservazioni biostratigrafiche e paleoecologiche sulla malacofauna del Piacenziano di Maiatico (Parma, Emilia occidentale). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 15, nº 2, pp. 189-214, 2 láms., 4 figs.

Marasti, R. & Raffi, S. 1980. La diversità tassonomica dei bivalvi del Pliocene Mediterraneo: elenco preliminare. *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Centro Grafico dell'Università di Parma*, 30 pp.

Martinell, J. 1985. El Pliocè marí català. Breu síntesi paleontològica. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 50, p. 213-223. Barcelona.

Martinell, J. 1988. An overview of the marine Pliocene of N. E. Spain. *Géologie Méditerranéenne*, t. XV, nº 4, pp. 227-233.

Martinell, J. & de Villalta, F. 1977. Revisión y nuevas aportaciones a la fauna del yacimiento pliocénico de Vilacolum, Girona. *Acta Geológica Hispánica*, t. XII, nº 1-3, pp. 26-28.

Martinell, J. & Marquina, M. J. 1981. Malacofauna pliocénica de Sant Vicenç del Horts (Baix Llobregat, Barcelona). *Iberus*, nº 1, p. 9-22, 2 láms. Barcelona.

Martinell, J. & Domènech, R. 1983. El Plioceno marino de la margen derecha del río Fluvià (Alt Empordà, Girona). *Estudios Geol.* Nº 38, p. 379-384, 3 figs.

Martinell, J. & Domènech, R. 1984. Malacofauna del Plioceno de Sant Onofre (Baix Ebre; Tarragona). *Iberus*, nº 4: 1-27 pp., 5 láms.

Martinell, J. & Domènech, R. 1984. Données nouvelles sur la malacofaune du Pliocène marin de la vallée de la Têt, aux environs de Millas (Pyrénées-Orientales). *Geol. France*. Nº 1-2, p. 165-174.

Martinell, J. & Domènech, R. 1985. Característiques tafonòmiques i paleoecològiques del Pliocè marí de l'Empordà. *Centre Invest. Arq. Girona*. Serie Mon. nº 6, 69 pp., 5 láms.

Martinell, J. & Domènech, R. 1986. Malacofaune du Pliocène marin de Saint-Isidore (Bassin du Var, Alpes-Maritimes). *Geobios*. Nº 19, fasc. 1, p. 117-121, 1 lám. Lyon.

Martinell, J. & Domènech, R. 1988. Asociaciones de Moluscos en el Plioceno Marino del Rosellón (Francia) y del Empordà. *Revista d'Investigacions Geologiques*, vol. 44/45: 405-413 pp.

Martinell, J. & Pons, E. 1989. Restes malacològiques del jaciment arqueològic de la Fonollera (Torroella de Montgrí). *Cypsela*, nº 7, pp. 41-48, 7 figs.

Martinell, J., Domènech, R. & Marquina, M. J. 1984. Molluscan assemblages in the north-east marine Spanish Pliocene. *Ann. Geol. Pays Hellen.*, t. XXXII, pp. 35-56, 5 láms.

Martinell, J., Domènech, R. & de Villalta, F. 1986. La fauna würmiana del Delta l'Ebre (Tarragona). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, nº 53 (Sec. Geol., 4), pp- 143-149, 3 figs.

Méndez Cecilia, M. A. 1971. Pectínidos pliocenos de Almería. *Estudios Geologicos*, vol. 27, pp. 487-495, 3 láms.

Montefameglio, L., Pavia, G. & Rosa, D. A. 1979. Associazioni a molluschi del Tabianiano del Basso Monferrato (Alba, Italia NW). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 18, nº 2, pp. 173-199, 10 láms.

Montero Agüera, I. 1971. *Moluscos Bivalvos españoles*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 358 pp, 291 figs. Sevilla.

Monterosato di, T. di M. 1889. Coquilles marines marocaines. *Journal de Conchyliologie*. Vol. 37, fasc. 1: 20-40 pp.

Monterosato di, T. di M. 1889. Coquilles marines marocaines. *Journal de Conchyliologie*. Vol. 37, fasc. 2: 112-121 pp.

Monterosato di, T. di M. 1892. Nota intorno ai Pectunculus dei mari d'Europa. *Naturalista Siciliano*, 11 (6-7-8): 143-155. Palermo.

Monterosato di, T. di M. 1899. Nota intorno ai Donax del Mediterraneo. *Naturalista Siciliano*, 8 (4): 95-98, 2 lám. Palermo.

Monterosato di, T. di M. 1899. Révision de quelques Pecten des mers d'Europe. *Journal de Conchyliologie*. Vol. 47 (3): 182-193 pp.

Monterosato di, T. di M. 1906. Articolo sul *Pecten opercularis* e sue forme. *Naturalista Siciliano*, 18 (7): 145-151. Palermo.

Moore, E. J. 1988. Tertiary Marine Pelecypods of California and Baja California: Lucinidae through Chamidae. *U. S. Geological Survey Professional Paper. United States Government Printing Office*, Washington. 46 pp, 11 láms.

Muñiz Solís, R. 1975. Contribución al estudio de la malacofauna de la Ensenada de Tetuan. *Cuadernos de la Biblioteca Española de Tetuan*. Nº 15, p. 63-77.

Muñiz Solís, R. 1989. *Diccionario etimológico de malacología*. Imprenta Librería Góngora. 314 pp. Málaga.

Muñiz Solís, R. & Guerra-Merchán, A. 1994. Estudio malacológico del Plioceno de Estepona (Málaga). La familia Muricidae, Rafinesque, 1815 (Gastropoda, Prosobranchia). *Iberus*. 12 (1), p. 7-44, 7 figs.

Muñiz Solís, R. 1996. El género *Calliostoma* Swainson, 1840 y *Astele* Swainson, 1855 (Archaeogastropoda, Mollusca) en el Plioceno de Estepona (Málaga, España). *Malakos*. 5, p. 3-19, 3 figs.

Muñiz Solís, R. Vera-Peláez, J. L., Martinell, J., Domènech, R., Lozano-Francisco, M. C. & Guerra-Merchán, A. 1996. Cassidae (Gastropoda) del Plioceno de Málaga. *Coloquios de Paleontología*. Nº 48, pp. 101-124, 2 láms.

Murtagh, F. & Heck, A. 1987. *Multivariate Data Analysis*. Ed. Board. D. Reidel Publishing Company Dordrecht. 195-197 pp.

Newell, N. D. 1969. *Classification of Bivalvia* in *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Ed. R. C: Moore, part N, vol. 1 (of 3), pp. 205-952. The Geological Society of America.

Nicklès, M. 1950. *Mollusques testacés marins de la Côte Occidentale D'Afrique*. Paul Lechevalier, Ed. 269 pp. París.

Nicorici, E. 1977. Les pectinidés badéniens de Roumanie. *Mémoires Institut de géologie et de Géophysique*, vol. XXVI, pp. 119- 159, 44 láms.

Nordsieck, F. 1969. *Die europäischen meeresmuscheln (Bivalvia) vom eismeer bis kapverden Mittelmeer und Schwarzesmeer*. Gustav Fischer Verlag, 255 pp., 25 láms. Stuttgart.

Nyst, H. 1881. Conchyliologie des terrains tertiaires de la Belgique. 1^a partie; Terrain Pliocene. Scaldisien. *Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, T. 3, 263 pp., 28 láms.

Oliver, P. G. 1987. The Tertiary-Recent Bivalve *Noetiella* (Arcacea) and its evolutionary relationships. *J. Conch.*, 32: 279-288 pp.

Oliver, P. G. 1987. *Estellarca* Iredale, *Rectangularca* Eames and the systematic position of *Barbatia pectunculiformis* Dunker (Bivalvia, Arcoida, Noetidae). *J. Conch.*, 32: 279-288 pp.

Oliver, P.G. 1992. *Bivalved Seashells of the Red Sea*. Verlang Christa Hemmen. National Museum og Wales.

Oliver, P. G. & von Cosel, R. 1992. Taxonomy of Tropical West African Bivalves. IV. Arcidae. *Bull. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, 4^a ser., 14, sect. A, nº 2: 293-381 pp.

Oliver, P. G. & von Cosel, R. 1992. Taxonomy of Tropical West African Bivalves. V. Noetidae. *Bull. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, 4ª ser., 14, sect. A, nº 3-4: 655-691 pp.

Orueta, D. 1874. *Los barros de los Tejares*. Imprenta Económica. 35 pp. Málaga.

Orueta, D. 1917. Estudio geológico y petrográfico de la Serranía de Ronda. *Memorias del Instituto Geológico de España*. 424 pp.

Palla, P. 1966. Lamellibranchi pliocenici della Bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale). *Riv. Ital. Paleont.*, vol. 72, nº 2, pp. 397-458, láms. 18-23.

Palmqvist, P. 1989. *Análisis del crecimiento y la forma de los foraminíferos planctónicos con fines biométricos*. Tesis Doctoral (inédita). Universidad de Málaga, vii + 296 pp.

Palmqvist, P. 1991. Differences in the fossilization potential of bivalve and gastropod species related to their life sites and trophic resources. *Lethaia*, vol. 24, pp. 287-288.

Palmqvist, P., Guerrero, S., & Salva, M. I. 1989. Estudio paleoecológico de la fauna de moluscos de un afloramiento de materiales pliocénicos de Estepona (Málaga, España). *Rev. Española de Paleontología*. Nº 4, p. 29-38.

Pantoli, D. & Raffi, S. 1981. Presenza del genere *Tugonia* (Myidae, Bivalvia) nel Plioceno Mediterraneo. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 20, nº 1, pp. 73-80, 1 lám.

Parenzan, P. 1974. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo*. Vol. 2. Bivalvi, 1ª parte. Ed. Bios Taras. Taranto. 277 pp., 49 láms.

Parenzan, P. 1976. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo*. Vol. 2. Bivalvi, 2ª parte. Ed. Bios Taras. Taranto. 283-546 pp., 50-73 láms + 4 + 2 láms.

Pareyn, C., Brébion, P., Buge, E., Carriol, R.-P., Lauriat-Rage, A., Le Calvez, Y. & Roman, J. 1983. Le gisement pliocène de Cricqueville-en-Bessin (Calvados). Étude géologique et paléontologique. *Bull. Mus. natn. Hist. Nat.*, Paris, 4ª sér., nº 5, sec. C, nº 4, pp. 367-405, 2 láms.

Pavia, G. 1975. I molluschi del Pliocene inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 14, nº 2, pp. 99-175, láms. 1-14.

Pavia, G. 1980. Molluschi del Tabianiano del Basso Monferrato (Alba, Italia NW). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 19, nº 2, pp. 205-226, láms. 1-3.

Pelosio, G. 1966. La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore) di Tabiano Bagni (Parma). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 5, nº 2, pp. 101-183, láms. 35-47.

Peres, J. M. & Picard, J. 1964. *Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Mediterranee*. Recuell des Travaux de la Station Marine d'Endoume. Bulletin nº 31, fasc. nº 47. 137 pp.

Piani, P. 1980. Catalogo dei molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malacol.*, XVI (5-6): 113-224 pp.

Poppe, G. T. & Goto, Y. 1993. *European Seashells (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda)*. Vol. II. Verlag Christa Hemmen, 221 pp.

Porta de, J. 1969. Catálogo sistemático y estratigráfico de los Pectínidos del Neógeno del NE de España (excepto Baleares). *Acta Geológica Hispánica*, t. IV, nº 5, pp. 135-142.

Porta de, J. 1979. Distribución geográfica y cronoestratigráfica de *Palliolum (Lissochlamys) excisum* (Mollusca, Pectinidae) en España. *Acta Geológica Hispánica*, t. 14, pp. 370-374, 1 lám.

Porta de, J, & Martinell, J. 1981. El Tyrrheniense catalán, síntesis y nuevas aportaciones. *Deparrament de Paleontologia. Universitat de Barcelona*. 27 pp.

Raffi, S. 1970. I Pettinidi del Pliocene e Calabriano dell'Emilia occidentale (Piacentino e Parmense). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 9, nº 2, pp. 97-135, láms. 25-35.

Raffi, S., Stanley, M. & Marasti, R. 1985. Biogeographic patterns and Plio-Pleistocene extinction of Bivalvia in the Mediterranean and southern North Sea. *Paleobiology*, 11 (4): 368-388 pp.

Reyment, R. A. & Jöreskog, K. G: 1993. *Applied Factor Analysis in the Natural Sciences*. 2ª Edition. Cambridge University Press. Cambridge.

Reyment, R. A., Blackith, R. E. & Campbell, N. A. 1984. *Multivariate Morphometrics*, Second Edition. Academic Press. London.

Ride, W. D. L., Sabrosky, C. W., Bernardi, G. & Melville, R. V. 1985. *International Code of Zoological Nomenclature adapted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Science (I.C.Z.N.)*. Ed. British Museum (London), University of California Press Berkeley & Los Angeles. 338 pp.

Riedl, R. 1986. *Fauna y flora del Mar Mediterráneo*. Ed. Omega. 858 pp., 298 láms. Barcelona.

Rios, J. M. 1969. *Indice sistemático de las formaciones geológicas y de las facies de plegamiento*. Ed. Alhambra. 79 pp. Madrid.

Robba, E. 1968. Molluschi del Tortoniano-tipo (Piemonte). *Riv. Ital. Paleont.* vol. 74, nº 2, pp. 457-646, láms. 37-46.

Robba, E. 1981. Studi paleocologici sul Pliocene Ligure. IV. Malacofauna batiali della Liguria Occidentale. *Riv. Ital. Paleont. Strat.* Vol. 87, nº 1. p. 93-164, lams. 9-12.

Roger, J. 1939. Le genre *Chlamys* dans les formations néogènes de l'Europe. Conclusions générales sur la répartition géographique et stratigraphique des Pectinidés du Tertiaire récent. *Mémoires de la Société Géologique de France*, nº 40, 294 pp., 28 láms.

Rohlf, F. J. 1990. Fitting curves to outlines. In: *Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop*. (F. J. Rohlf & F. L. Bookstein, Ed.). The University of Michigan Museum of Zoology, Special Publication, nº 2, 167-177 pp.

Rombouts, A. 1991. *Guidebook to Pecten Shells*. Universal Book Services. 157 pp., 29 lám. Netherlands.

Rossi Ronchetti, C. 1952. I tipi della conchiologia fossile subapennina di G. Brocchi. *Riv. Ital. Paleont. Strat. Mem.* 5, 343 pp., 185 figs.

Ruggieri, G. 1973. La malacofauna del Pleistoceno inferior di Casa Schifo presso Gela (Sicilia). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, vol. 12, nº 2, pp. 158-165.

Ruggieri, G. & Davoli, F. 1984. Malacofauna di Casa Nova Calisese (Sogliano, Forlì). *Palaeontographia Italica*, vol. LXXIII, pp. 41-85, láms. 10-16.

Sabelli, B., Giannuzzi-Savelli, R. & Bedulli, D. 1990. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo*. Vol. 1. Ed. Libreria Naturalistica Bolognese. 348 pp. Bologna.

Sacco, F. 1897. *I Molluschi dei Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria*. Parte XXIII. Ed. Carlos Clausen. Libraio della R^a Academia delle Scienze. Torino. 68 pp., 11 lám.

Sacco, F. 1897. *I Molluschi dei Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria*. Parte XXIV. Ed. Carlos Clausen. Libraio della R^a Academia delle Scienze. Torino. 117 pp., 21 lám.

Sacco, F. 1898. *I Molluschi dei Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria*. Parte XXV. Ed. Carlos Clausen. Libraio della R^a Academia delle Scienze. Torino. 76 pp., 12 lám.

Sacco, F. 1898. *I Molluschi dei Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria*. Parte XXVI. Ed. Carlos Clausen. Libraio della R^a Academia delle Scienze. Torino. 92 pp., 12 lám.

Sacco, F. 1898. *I Molluschi dei Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria*. Parte XXVII. Ed. Carlos Clausen. Libraio della R^a Academia delle Scienze. Torino. 102 pp., 14 lám.

Salas, C. & Sierra, A. 1986. Contribución al conocimiento de los moluscos bivalvos de los fondos de coral rojo de la isla de Alborán. *Iberus*, nº 6 (2), pp. 189-200, 1 lám.

Sanz de Galdeano, C. & López Garrido, A. C. 1991. Tectonic evolution of the Malaga Basin (Betic Cordillera). Regional implications. *Geodinamica Acta*. Nº 5, p. 173-186.

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 Betec Internal Zone. *Geobios*. Nº 26 (1), p. 43-55.

Schnetler, K. I. & Beyer, C. 1990. A late Oligocene (Chattian B) molluscan fauna from the Coastal Cliff at Mogenstrup, north of Skive, Jutland, Denmark. *Contr. Tert. Quatern. Geol.*, nº 27(2-3), pp. 39-81, 3 láms., 7 figs.

Scott, R. W. 1978. Approaches to trophic analysis of paleocommunities. *Lethaia*, 11, 1-14 pp.

Sharabati, D. 1984. *Red Sea Shells*. Ed. KPI, London. 128 pp., 49 láms.

Shuto, T. 1973. Larval ecology of prosobranch gastropods and its bearing on biogeography and paleontology. *Lethaia*. Vol. 7, p. 239-256.

Sierro, F. J., Civis, J. & González Delgado, J. A. 1983. Nuevas aportaciones al Neogeno de la provincia de Huelva. 1983. *Studia Geologica Salmanticensis*, nº 19, pp. 139-149, 2 láms.

Sneath, P. & Sokal, R. 1973. *Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification*. W. H. Freeman and Company. San Francisco.

Sole de Porta, N. & de Porta, J. 1976. Datos palinológicos y faunísticos del Plioceno inferior de Santa Inés (Málaga, España). *Cuadernos de Geología*, nº 7, pp. 53-55, 2 láms.

Solsona i Masana, M. 1994. Malacofauna quaternària de la plataforma del Golf de Lleó. Tesis de Licenciatura. Universidad de Barcelona, 146 pp, 22 láms.

Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1969. *Biometry*. Ed. Freeman & Company. 776 pp. San Francisco.

Soot-Ryen, T. 1966. Revision of the pelecypods from the Michael Sars north Atlantic deep-sea expedition 1910 with notes on the family Verticordiidae and other interesting species. *Sarsia*, 24: 1-31 pp., 3 láms.

Spada, G. & Della Bella G. 1990. Chiave di determinazione per le specie mediterranee viventi dei *Plagiocardium* Cossmann, 1886 e *Parvicardium* Monterosato, 1884 (Bivalvia, Cardiidae). *Lavori S. I. M.*^o, nº 23, pp. 393-408, 6 láms.

Spight, T. M. 1976. Hatching size and the distribution of nurse eggs among prosobranch embryos. *Biol. Bull.* Nº 150, p. 491-499.

Stanley, S.M. 1970. Relation of shell form to life habits in the Bivalvia (Mollusca). *The Geological Society of America*. Nº 125, 296 pp.

Strathmann, R. R. What controls the type of larval development? Summary statement for the evolution session. *Bull. Marine Science*. Nº 39 (2), p. 616-622. Larval Invertebrate Workshop.

Studencka, B. 1986. Bivalves from the Badenian middle Miocene marine sandy facies of southern Poland. *Palaeontologia Polonica*, nº 47, pp. 3-128, láms. 1-18.

Tebble, N. 1976. *British Bivalve Seashells*. Royal Scottish Museum. 213 pp.

Terreni, G. 1980. Molluschi poco conosciuti dell'Archipelogo Torcano: 2º Bivalvi. *Boll. Malac.*, XVI (7-8): 301-304 pp., 1 lám.

Thomas, R. D. K. 1975. Functional morphology, ecology and evolutionary conservatism in the Glycymeridae (Bivalvia). *Paleontology*, 18 (2): 217-254.

Thomas, R. D. K. 1975. Constraints of ligament growth, form and function on evolution in the Arcoida (Mollusca: Bivalvia). *Paleontology*, 2 (1): 64-83.

Thorson, G. 1950. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biol. Rev.* nº 25, p. 1-45.

Ugolini, R. 1908. Monografia dei pettinidi neogenici della Sardegna. *Palaeontographia italica*, vol. XIV, pp. 193-224, láms. 22-25.

Van Aartsen, J. J., Menkhorst, H. P. & Gittenberger, E. 1984. The marine Mollusca of the Bay of Algeciras, Spain, with general notes on Mitrella, Marginellidae, and Turridae. *Basteria*. Supl. nº 2, p. 1-153, 24 láms. Leiden.

Vaught, K. C. 1989. *A Classification of the living mollusca*. American Malacologists, Inc. 189 pp. Melbourne.

Venzo, S. & Pelosio, G. 1963. La malacofauna Torroniana dell Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino). *Paleontographia Italica*. Vol 58, p. 43-213, láms. 31-42.

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*, nº 3, p. 117-156, 5 láms.

Vera-Peláez, J. L. & Lozano-Francisco, M. C. 1995. Relación de la Clase Scaphopoda (Mollusca) durante el Plio-Cuaternario en el Mar de Alborán (Málaga, España). *Malakos*. Nº 4, p. 13-22, 1 lám.

Vera-Peláez, J. L. & Muñiz-Solís, R. 1995. Nueva especie de la subfamilia Admetulinae Troschel, 1869 (Cancellariidae, Gastropoda) del Plioceno de Estepona (Málaga, España). *Rev. Española de Paleontología*. Nº 10 (2), p. 297-301, 2 láms.

Vera-Peláez, J. L., Muñiz-Solís, R., Lozano-Francisco, M. C., Martinell, J, Doménech, R. & Guerra-Merchán, A. 1995. Cancellariidae Gray, 1853 del Plioceno de la provincia de Málaga, España. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*. Nº 4, p. 133-179, 6 láms.

Vera-Peláez, J. L., Lozano-Francisco, M. C., Muñiz-Solís, R., Gili, C., Martinell, J, Doménech, R., Palmqvist, P. & Guerra-Merchán, A. 1995. Estudio preliminar de la malacofauna del Plioceno de Estepona (Málaga, España). *Iberus*, 13(2), p. 93-117.

Vera-Peláez, J. L. & Batllori, J. 1996. La subfamilia Crassispirinae Morrison, 1966 (Turridae, Gastropoda) del Neógeno de la Península Ibérica. *Malakos*. 5, p. 35-46, 3 láms., 2 tabs.

Vera-Peláez, J. L. 1996. *Turridae (Mollusca, Gastropoda) del Plioceno malacitano*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga. 2 vols., 864 pp., 39 figs., 58 láms.

Warén. A. 1989. Taxonomic comments on some protobranch bivalves from the northeastern Atlantic. *Sarsia*, 74: 223-259 pp., 19 figs.

Wood, S. V. 1850. A monograph of the Crag Mollusca with descriptions of shells from the upper Tertiaries of the British Isles. *Paleont. Socie*. Vol. 2. Bivalves. 341 pp., 31 láms.

Wood, S. V. 1872. A monograph of the Crag Mollusca with descriptions of shells from the upper Tertiaries of the British Isles. *Paleont. Socie*. Vol. 3, suplement. Univalves and Bivalves. 313 pp, 18 láms.

Zaccaria, M. 1968. Fauna calabriana dell'Isola di Rodi. *Riv. Ital. Paleont.* vol. 74, nº 1, pp- 275-306, láms. 14-16.

Ziegelmeier, E. 1957. *Die Muscheln (Bivalvia) der deutschen Meeresgebiete.* Biologische Anstalt Helgoland. Hamburg. 64 pp., 16 láms.