

Los Hippurites del Barranc del Racó, microfacies y fauna asociada (Maastrichtiense Superior, sur de la provincia de Valencia)

JOSÉ MARÍA PONS *, JAUME GALLEMÍ **,
RICHARD HÖFLING *** & ESMAIL MOUSSAVIAN ***

* *Departament de Geologia, Universitat Autònoma de Barcelona.
Bellaterra. (Barcelona)*

** *Museu de Geologia
Barcelona.*

*** *Institut für Paläontologie und historische Geologie, Ludwig-Maximilians Universität
München. (Alemania)*

RESUMEN

El Cretácico superior, en el flanco S de la Sierra de La Solana, en el Barranc dels Albarcers y Barranc del Racó, cerca del Mas del Racó al W de Boçaient, presenta un nivel formado por un *thicket* de rudistas con *Hippurites radiosus* des Moulins y *Hippurites cornucopiae* DeFrance, junto a equínidos, como *Pygopyrina darderi* (Lambert), corales coloniales como *Actinacis* sp. y *Procladocora* sp., y solitarios, en una matriz biomicrítica con abundantes foraminíferos, ostrácodos y dasicladales (*Neomeris* sp.) y localmente siliciclastos.

La base del *thicket* está formada por una biosparita de foraminíferos que presenta rellenos geopetales y «silt» vadoso. El techo del *thicket* está formado por una biomicrosparita a biomicrita de foraminíferos con abundante fauna de bivalvos y equínidos, con ejemplares completos o muy fragmentados.

La asociación de foraminíferos, igual en el *thicket* que en su base y techo, está formada por *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Acervulina* aff. *ogormani* (Douvillé), *Orbitoides media* d'Orbigny, *Orbitoides tissoti* Schlumberger, *Orbitoides apiculata* Schlumberger, *Hellenocyclina beotica* Reichel, *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck), miliólidos y rotálidos.

Las microfacies indican un medio marino protegido, más o menos restringido, los tipos de procesos diagenéticos observados sugieren que este me-

dio se vio rápidamente afectado por condiciones meteórico-vadosas y la fauna determina una edad Maastrichtiense superior.

Palabras clave: Rudistas. Equínidos. Microfacies. Maastrichtiense superior. Prebético externo. Sur de la provincia de Valencia.

ABSTRACT

The Upper Cretaceous of the southern flank of Sierra de La Solana, at Barranc dels Albarcers and Barranc del Racó, around Mas del Racó, west of Bocairent, presents a level formed by a rudists thicket with *Hippurites radiosus* des Moulins and *Hippurites cornucopiae* Defrance, together with echinoids like *Pygopyrina darderi* (Lambert), colonial corals like *Actinacis* sp. and *Procladocora* sp. and solitary ones, in a biomicritic matrix containing abundant foraminifera, ostracodes and dasycladaleans (*Neomeris* sp.) and sporadic siliciclasts.

The base of the thicket is formed by a foraminiferal biosparite presenting geopetal infillings and vadose silt. The top of the thicket is formed by a foraminiferal biomicrosparite-biomicrite with an abundant fauna of bivalves and echinoids, complete or very fragmented.

The foraminiferal association, the same in the thicket as in its base and top, is formed by *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Acervulina* aff. *ogormani* (Douvillé), *Orbitoides media* d'Orbigny, *Orbitoides tissoti* Schlumberger, *Orbitoides apiculata* Schlumberger, *Hellenocyclina beotica* Reichel, *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck), miliolids and rotalids.

Microfacies indicate a protected, more or less restricted, marine environment, the type of diagenetic processes suggest that this environment quickly undergone a meteoric-vadose condition and the fauna is characteristic of Late Maastrichtian age.

Key words: Rudists. Echinoids. Microfacies. Late Maastrichtian. Outer Prebetic. South of Valencia province.

INTRODUCCIÓN

La fauna de rudistas del Barranc del Racó (Fig. 1), fue dada a conocer por primera vez por Jiménez de Cisneros (1919), dando cuenta de su hallazgo por don Camilo Visado de Alcoy en las cercanías de Bocairente, en un barranco llamado *dels albarcers* (de los zarzales). Jiménez de Cisneros (1919)

cita *Hippurites (Orbignya) bioculatus* Lamarck, *Hippurites cornuvaccinum* Goldfuss y con dudas fragmentos de *Biradiolites lumbricalis* d'Orbigny, además cita *Nucleolites parallelus* Agassiz y *Orbitolina concava* Lamarck. El conjunto de la fauna le hace suponer que en el citado barranco «afloren el Cenomanense, el Turonense y el Senonense».

Darder, durante su estudio geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante, estudió la zona y el yacimiento y recogió fósiles que mandó para su estudio, a Astre los hippurítidos y a Lambert los equínidos.

Astre (1932) señala la presencia de *Hippurites (Orbignya) canaliculata* Rolland du Roquan, indicando que los ejemplares corresponden exactamente a la sección del ejemplar de Rennes-les-Bains figurado por Douvillé (1893, pl. 8, fig. 7), aunque señalando que su tamaño es mucho más grande y que la mayor parte de ejemplares aparecen chafados, con rotura de los tres repliegues y fisuración discontinua de la concha. No figura ningún ejemplar perteneciente a esta especie.

Asimismo, Astre (*op. cit.*), identifica *Hippurites (Orbignya) praebioculata* Toucas, esencialmente por los poros de la valva superior, aunque en algunos ejemplares habla de una forma de transición a *Orbignya bioculata*. En cuanto a la sección de la valva inferior, figura un ejemplar junto a dos secciones de ejemplares que dice son tipos de la Montagne des Cornes, señalando entre ellos diferencias en la forma del segundo pilar y en el tamaño de los ejemplares, que le justifican la definición de una var. *valenciana*.

Aunque con dudas por la falta de la valva superior, Astre (*op. cit.*), identifica un ejemplar como *Hippurites (Orbignya) cf. rennensis* Douvillé y aunque describe la forma del segundo pilar, tampoco figura el ejemplar.

Por el conjunto de las tres especies, Astre (*op. cit.*) asigna al yacimiento una edad Santoniense superior, sugiere que el mayor tamaño de los ejemplares españoles, con respecto a los franceses, puede ser debido a aguas más calientes o más ricas en sales cálcicas y remarca la importancia paleobiogeográfica de la presencia en el sur de la provincia de Valencia de fauna de rudistas del dominio nordpirenaico durante el Santoniense superior.

Lambert (1935), describió de esta localidad una nueva especie de equínido que denominó *Pseudopyrina darderi*, atribuyéndole una edad Campaniense superior. En este mismo trabajo, se citan o estudian otras 28 especies de equínidos cretácicos del Levante Español, estableciéndose otros dos nuevos taxones, *Balanocidaris darderi* y *Echinocorys darderi*, todo basado en material suministrado por Darder.

Darder (1945) publica un esquema de localización de los yacimientos del Barranc dels Albarcers en el Mas del Racó de Bocairente, así como dos cortes geológicos paralelos y la descripción de los distintos niveles que com-

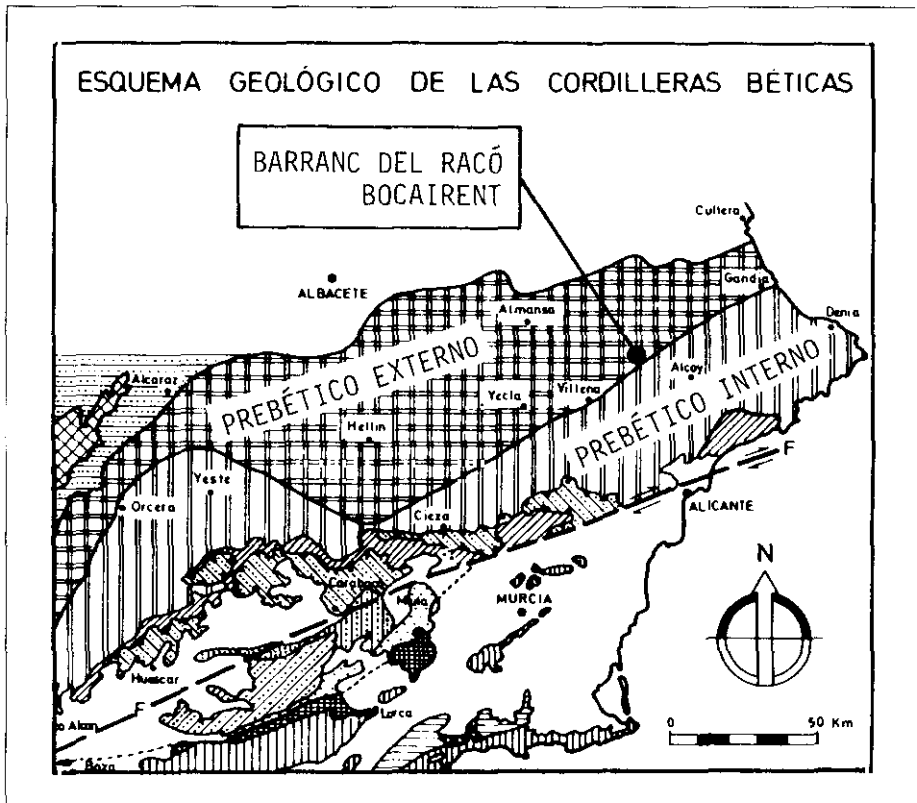


Fig. 1.—Localización del afloramiento estudiado, sobre el sector nororiental del esquema geológico de las Cordilleras Béticas de Vera (1982, Fig. 9.1).

Fig. 1.—Location of the studied outcrop, on the northeastern part of the Cordilleras Béticas geological scheme from Vera (1982, Fig. 9.1).

ponen la serie, indicando su contenido faunístico, utilizando sus propias determinaciones y las efectuadas por Astre (1932) para los hippuritidos y por Lambert (1935) para los equínidos. Por supuesto, las edades asignadas a cada nivel son consecuencia de la edad inferida para el nivel con hippuritidos según las determinaciones y dataciones de Astre (1932).

En la memoria de la hoja nº 820 (Onteniente) del Mapa Geológico de España, Dupuy de Lôme & Sánchez Lozano (1954), califican el Barranc del Racó como uno de los más interesantes yacimientos paleontológicos de la zona, dicen haber realizado el mismo corte que Darder (1945) y reconocido los mismos niveles aunque notando diferencia en los espesores (que por cierto no dan). La lista de fauna que adjuntan, así como la edad asignada a cada nivel, se basa en los datos de Darder (1945).

Los mismos autores (Dupuy de Lôme & Sánchez Lozano, 1956) en su síntesis del Sistema Cretácico en el Levante Español, describen el corte del Barranc de Onteniente, como característico de las Sierras de Benejama, Onteniente y Agullent, con los mismos niveles que el del Barranc del Racó y señalando también la presencia de *Orbignya canaliculata* Roll.

Martínez *et al.* (1975) en la memoria de la hoja n.º 820 (Onteniente) del Mapa Geológico de España de la segunda serie, señalan la presencia de una barra calcarenítica en el flanco sur de la Sierra de La Solana, con restos de hippurítidos, junto a ostreidos, equinoideos y una asociación de foraminíferos que les permite hablar del Maastrichtiense con pasos neríticos (unidad C26 en la cartografía).

Atendiendo a las unidades litoestratigráficas formales, definidas por García-Hernández, López-Garrido & Vera (1982) para el Cretácico de la Zona Prebética, el nivel con rudistas del Barranc del Racó estaría situado en la Formación Mariasnal.

De carácter general, poco puede añadirse a la descripción del yacimiento efectuada por Darder (1945); el nivel con hippurítidos corresponde al nivel 3 (y también el 4, ver más adelante) de su descripción de la serie del Barranc del Racó y de los dos cortes de su Fig. 45 (Fig. 2).

En cuanto a su estructura, se trata de un *thicket* de hippurítidos, con bastante matriz entre ellos y poco más de 3 m de potencia. En la parte basal predominan los corales coloniales junto a fragmentos de hippurítidos, ejemplares de más de 50 cm de longitud de *Hippurites radiosus* des Moulins, tumbados, aplastados, perforados e incrustados por epibiontes y pequeños *Hippurites cornucopiae* Defrance, algunos cementados sobre los corales y bastantes de ellos con la valva superior más o menos incrustada por algas rojas. La parte media del *thicket*, la más desarrollada, está constituida predominantemente por *Hippurites cornucopiae* Defrance con bastante matriz entre ellos, aunque no tanto como en la parte basal; los mayores ejemplares alcanzan longitudes de hasta 30 cm, es frecuente la presencia de ejemplares completos con su valva superior y poco frecuente encontrar dos o más ejemplares con las conchas unidas. En la parte superior se encuentran únicamente ejemplares muy fragmentados de *Hippurites cornucopiae* Defrance, en una matriz del mismo tipo pero muy abundante.

En todo el nivel se han encontrado ejemplares mejor o peor conservados de *Pygopyrina darderi* (Lambert) entre los hippurítidos, aunque sea más aparente su presencia en la parte superior. El nivel 4 de la serie de Darder (*op. cit.*), donde cita la presencia de este equínido, corresponde sin duda a la parte superior del *thicket*, debiendo tratarse de un error los 10 m de potencia reseñados.

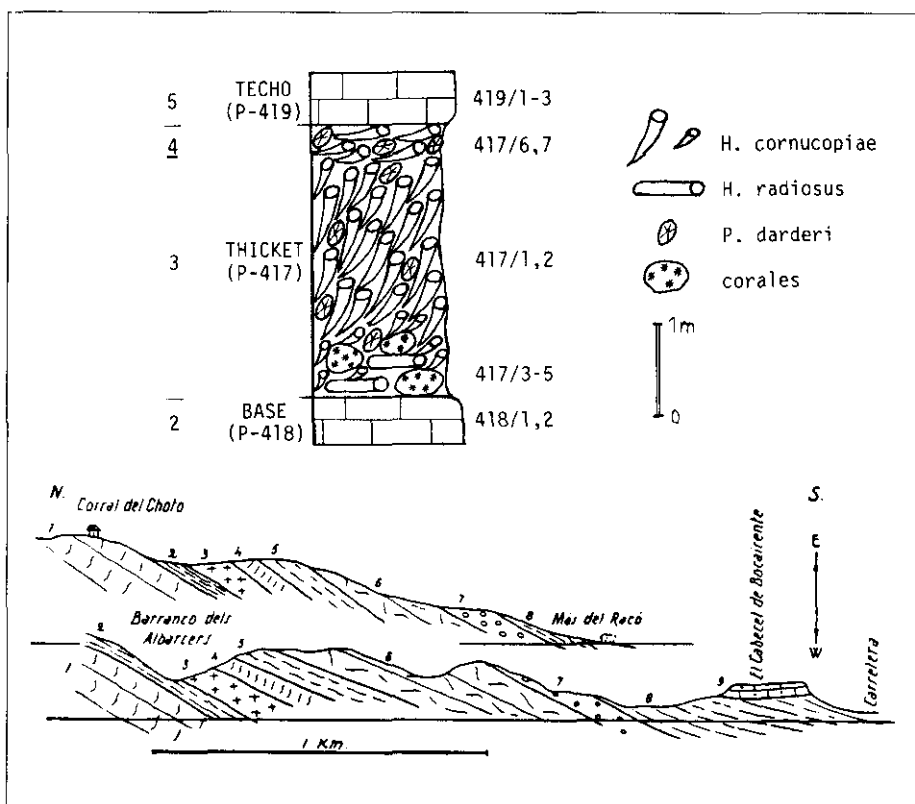


Fig. 2.—Esquema de la estructura del *thicket* de hippurítidos del barranc del Racó, localización de las muestras estudiadas y equivalencia de niveles con los cortes geológicos de Darder (1945, Fig. 45).

Fig. 2.—Structure scheme of the barranc del Racó hippuritid *thicket*, location of the studied samples and levels equivalence with the geological profiles from Darder (1945, Fig. 45).

La base del *thicket* corresponde a las calizas con orbitoides (nivel 2 de Darder *op. cit.*) y el techo a las calizas arenosas con ostreidos y otros bivalvos (nivel 5 de Darder *op. cit.*).

MICROFACIES (R.H. & E.M.)

Para el estudio de las microfacies se ha tomado muestra de la base (P-418), dos fragmentos de roca que *de visu* en el campo ofrecían textura de aspecto diverso (418/1 y 418/2). Del *thicket* (P-417), se han tomado diversos fragmen-

tos de la matriz de entre los hippurítidos (417/1 y 417/2 de la parte media, 417/3, 417/4 y 417/5 de la parte basal y 417/6 y 417/7 de la parte superior). Del techo (P-419), se han tomado tres fragmentos de roca (419/1 a 419/3). De cada uno de los fragmentos de roca se han hecho láminas delgadas.

THICKET (P-417). (Lám. 2, Figs. 1,2,3)

TIPOS DE FACIES:

En la parte media: packstones/grainstones de orbitoides y miliólidos (microsparita) (417/1; Lám. 2, Figs. 1,3), wackestones/packstones de miliólidos, ostrácodos y dasicladales (biomicrita/biomicrosparita) (417/2; Lám. 2, Fig. 2).

En la parte basal: floatstones/?bafflestones (biolitita) de rudistas y corales con *Actinacis* sp (417/3), floatstones de corales (biolitita) con *Actinacis* sp (417/4), boundstones de *Actinacis* (biolitita de *Actinacis*) con fragmentos de moluscos y esporádicos *Omphalocyclus* y miliólidos (417/5).

En la parte superior: packstones/floatstones arenosos de foraminíferos (biomicrita) con orbitoides, miliólidos, moluscos y equínidos (417/6 y 417/7).

La matriz es predominantemente micrítica, localmente (en la parte superior del *thicket*) arenosa.

TIPOS DE CEMENTOS Y AMBIENTE DIAGENÉTICO:

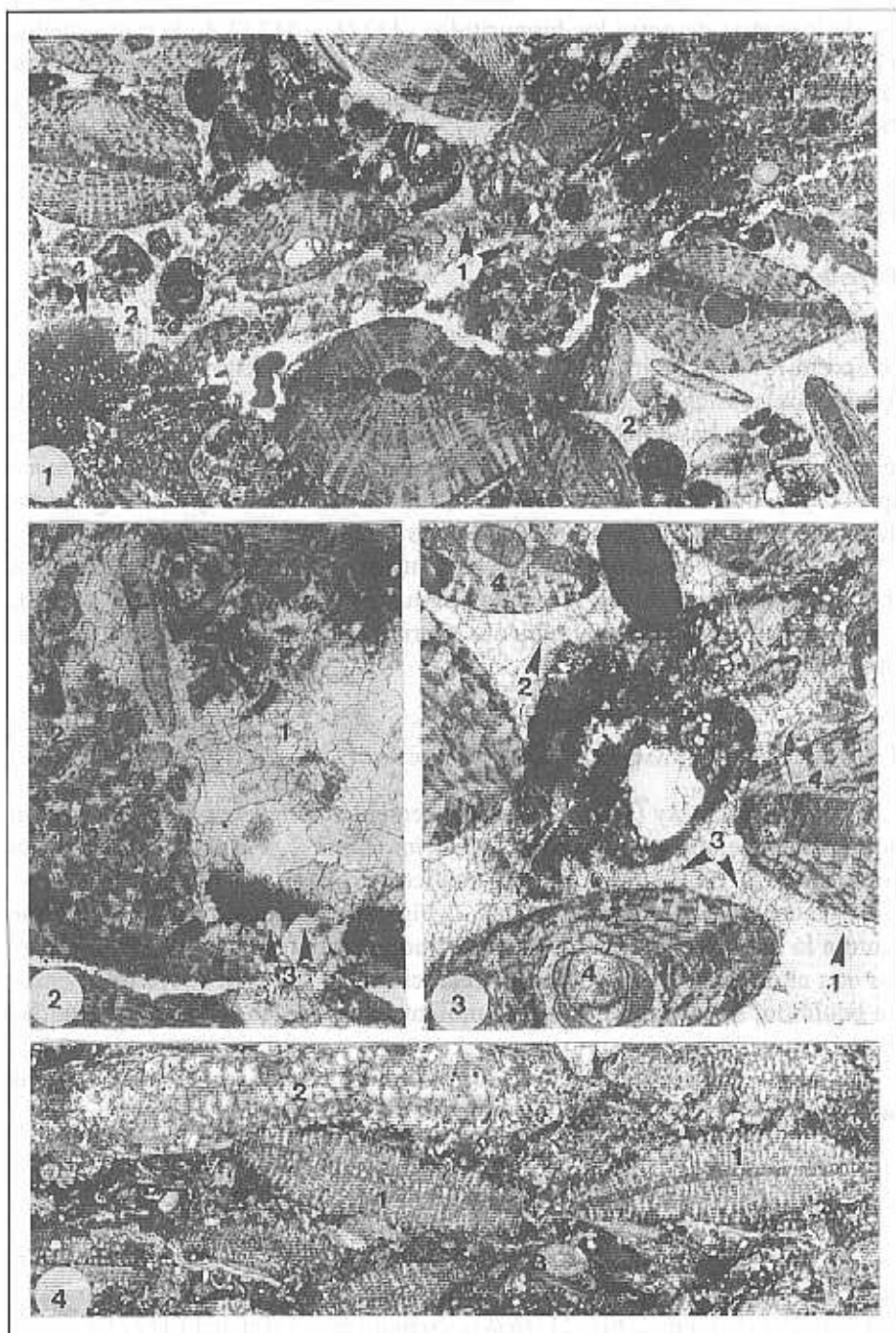
Cementos *blocky* (Lám. 2, Fig. 1), cementos *needle rim*, con alteración neomórfica, cementos isopacos *bladed rim* (Lám. 2, Fig. 1). Se interpretan como ambiente diagenético marino-freático.

Cementos gravitacionales (Lám. 2, Fig. 1) y cementos en menisco, que junto a la presencia de microsparita y seudosparita (Lám. 2, Fig. 3), bioclastos con alteración neomórfica y sobrecrecimiento sintaxial sobre fragmentos de equínido, se interpretan como ambiente diagenético meteórico-freático/meteórico-vadoso.

Los caracteres diagenéticos más importantes se desarrollaron durante las fases marino-freática y meteórico-vadosa.

FAUNA/FLORA:

Foraminíferos: *Orbitoides media* (d'Archiac), *O. apiculata* Schlumberger (417/1,6,7; Lám. 2, Fig. 1), *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck) (417/1,2,5,6,7; Lám. 2, Fig. 2), *Hellenocyclina beotica* Reichel (417/1,6,7), *Si-*



derolites sp. (417/6), *Acervulina* aff. *ogormani* (Douvillé), *Pyrgo* sp., *Triloculina* sp., *?Idalina* sp., *Rotalia* sp. Algas: *Sporolithon* sp., *Neomeris* sp., *Acicularia* sp., *Halimeda* sp. Corales: *Actinacis* sp., *Procladocora* sp. (417/4,5; Lám. 2, Fig. 1).

EDAD:

Maastrichtiense superior (comparar Van Gorsel, 1978 y Neumann, 1986).

AMBIENTE DEPOSICIONAL:

Las calizas se depositaron predominantemente en un ambiente somero más o menos restringido y protegido («lagoon»), temporalmente con carácter intermareal.

LÁMINA I.—Tipos de microfacies. Edad: Maastrichtiense superior. Localidad: Barranc del Racó. BASE (P-418) y TECHO (P-419). Fig. 1.—Packstones de orbitoides y miliólidos. La matriz original predominantemente micrítica así como la mayoría de bioclastos están ampliamente reemplazados por microsparita (1) y pseudosparita (2). Las cavidades y vugs están rellenos geopetalmente con silt cristalino arenoso (3) mientras que en la parte superior de algunas cavidades se desarrollan cementos en «diente de perro» (4). Estos caracteres indican una acción diagenética temprana de agua dulce bajo condiciones vadoso-meteoricas. Elemento faunístico característico: *Orbitoides apiculata* (5). X 11. Lámina n.º 418/1. Fig. 2.—Detalle del mismo tipo de facies mostrando cristales pseudosparíticos (1), microsparita (2) y cementos en «diente de perro» (3) como resultado de una diagénesis temprana no marina, siguiendo a la diagénesis primaria marina. X 20. Lámina n.º 418/1. Fig. 3.—Detalle del mismo tipo de facies mostrando cementos isopacos (1), cementos gravitacionales (2) y cementos en menisco (3) entre ejemplares de *Orbitoides apiculata* (4). X 25. Lámina n.º 418/1. Fig. 4.—Packstones arenáceos de orbitoides y miliólidos, caracterizado por orbitoides (1), *Omphalocyclus macroporus* (2), *Siderolites calcitrapoides* (3) y otros bioclastos, todos densamente empaquetados. X 9. Lámina n.º 419/3.

PLATE I.—Microfacies-types. Age: Late Maastrichtian. Locality: Barranc del Racó. BASE (P-418) and TOP (P-419). Fig. 1.—Poorly washed orbitoids-miliolids-packstones. The originally predominant micritic matrix as well as most bioclasts are extensively replaced by microsparite (1) and pseudosparite (2). Cavities and vugs are filled geopetally with sandy cristal silt (3), whereas on the top of some cavities «dog-tooth» cements (4) are developed. These features indicate an early diagenetic freshwater influx under vadose-meteoric condition. Characteristic faunal element: *Orbitoides apiculata* (5). X 11. Thin-section nr. 418/1. Fig. 2.—Detail from the same facies type showing pseudosparitic crystals (1), microsparite (2) and «dog-tooth» cements (3) as result of an early non-marine diagenesis following the primary marine diagenesis. X 20. Thin-section nr. 418/1. Fig. 3.—Detail from the same facies type showing isopachous cements (1), gravitational cements (2) and miniscus cements (3) between specimens of *Orbitoides apiculata* (4). X 25. Thin-section nr. 418/1. Fig. 4.—Sandy orbitoids-miliolids-packstones, characterized by densely packed orbitoids (1), *Omphalocyclus macroporus* (2), *Siderolites calcitrapoides* (3) and other bioclasts. X 9. Thin-section nr. 419/3.

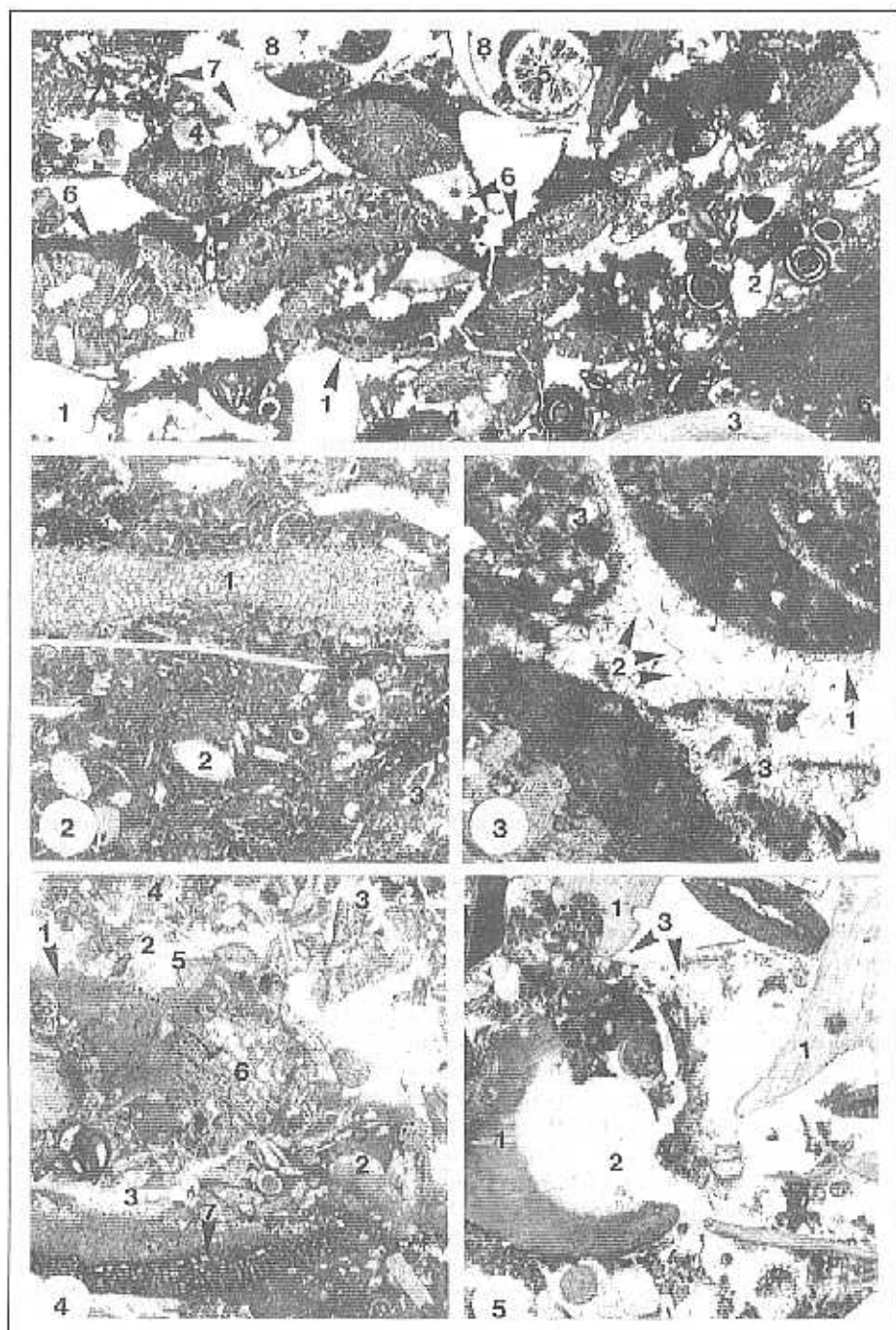


LÁMINA II.—Tipos de microfacies. Edad: Maastrichtiense superior. Localidad: Barranc del Racó. THICKET (P-417) y TECHO (P-419). Fig. 1.—Packstones/grainstones de foraminíferos. La abundante biota de este tipo de facies está constituida por: grandes foraminíferos orbitoidales (por ej. *Orbitoides apiculata* (1), miliólidos (2) así como fragmentos de moluscos (3) y equínidos (4). Otros bioclastos, tales como algas, corales (por ej. *Procladocora* sp. (5)) están subordinados. La matriz micrítica, que se presenta principalmente sobre los techos de los bioclastos (6) y algunos fragmentos biogénicos (7) están intensamente neomorizados (microsparita, pseudosparita) debido a procesos diagenéticos tempranos no marinos. En algunas cavidades y espacios interpartícula (8) se pueden reconocer claros cristales de calcita granular / cementos *blocky*. X 6. Lámina n.º 417/1. Fig. 2.—Wackstones/packstones de miliólidos y ostrácodos. La matriz micrítica en esta microfotografía de detalle contiene: *Omphalocyclus macroporus* (1), ostrácodos (2) y algas dasicladales (3). X 6. Lámina n.º 417/1. Fig. 3.—Detalle del tipo de facies 417/1 (Fig. 1) mostrando cristales de cemento isopaco (1), cementos gravitacionales (2) y cementos micrítico/microsparítico que se presentan predominantemente a techo de los bioclastos (3). X 85. Lámina n.º 417/3. Fig. 4.—Packstones ricos en matriz de foraminíferos, moluscos y equínidos. La caliza está cementada principalmente por matriz micrítica que está principalmente reemplazada por microsparita (1) y pseudosparita (2) neomórficas. Los espacios interpartículas y las cavidades están parcialmente ampliados por disolución (3). Elementos característicos de esta microfotografía de detalle son: orbitoides (4), *Siderolites calcitrapoides* (5), *Omphalocyclus* sp. (6) y *Acervulina* aff. *ogormani* (7). X 14. Lámina n.º 419/1. Fig. 5.—Packstones/floatstones arenosos y ricos en matriz de moluscos, equínidos y foraminíferos. Microfotografía de detalle mostrando los típicos caracteres diagenéticos en los espacios/poros inter/intrapartícula: (1) rudista, (2) cemento *blocky* con textura intercurvada poligonal, como resultado ? de un estadio de diagénesis meteórica por enterramiento (comparar con Koch, 1990), (3) sedimento micrítico interno incluyendo biodetritus que están extensamente reemplazados por microsparita y pseudosparita. X 14. Lámina n.º 419/2.

PLATE II.—Microfacies-types. Age: Late Maastrichtian. Locality: Barranc del Racó. THICKET (P-417) and TOP (P-419). Fig. 1.—Poorly washed foraminiferal packstones/grainstones. The abundant biota of this facies-type are: orbitoidal larger foraminifera (e.g. *Orbitoides apiculata* (1)), miliolids (2) as well as fragments of molluscs (3) and echinoids (4). Other bioclasts, such as algae, corals (c.g., *Procladocora* sp., (5)) are subordinated. The micritic matrix, mainly occurring on the roofs of the bioclasts (6) and some biogenic fragments (7) show extensive neomorphic alternation (microsparite, pseudosparite), because of early non-marine diagenetic processes. In some cavities and interparticle space (8) clear granular calcite crystals/blocky cements can be recognized. X 6. Thin-section nr. 417/1. Fig. 2.—Miliolids-ostracods-wackstones/packstones. The micritic matrix in this detail microphotograph contains: *Omphalocyclus macroporus* (1), ostracods (2) and dasycladalean algae (3). X 6. Thin-section nr. 417/1. Fig. 3.—Detail of facies-type 417/1 (Fig. 1) showing isopachous cement crystals (1), gravitational cements (2) and micritic/microsparitic cements occurring predominantly on the roofs of bioclasts (3). X 85. Thin-section nr. 417/1. Fig. 4.—Poorly washed foraminiferal-molluscs-echinoids- packstones. The limestone is mainly cemented by micritic matrix which are mainly replaced by neomorphic microsparite (1) and pseudosparite (2). The interparticle spaces and cavities are partly enlarged by solution (3). Characteristic elements in this detail photomicrograph are: Orbitoids (4), *Siderolites calcitrapoides* (5), *Omphalocyclus* sp. (6) and *Acervulina* aff. *ogormani* (7). X 14. Thin-section nr. 419/1. Fig. 5.—Sandy poorly washed molluscs-echinoids-foraminiferal packstones/floatstones. A detail photomicrograph showing characteristic diagenetic features at inter-/intraparticle spaces/pores: (1) rudist-skeleton; (2) blocky cements with polygonal intercurvate texture, ? a result of meteoric burial diagenetic stage (compare Koch, 1990); (3) internal micritic sediment including biodetritus which are extensively replaced by microsparite and pseudosparite. X 14. Thin-section nr. 419/2.

BASE (P-418). (Lám. 1, Figs. 1,2,3)

TIPOS DE FACIES:

Packstones/grainstones de orbitoides y miliólidos (biosparita/biomicrosparita) (418/1; Lám. 1, Figs. 1,2,3), packstones arenosos de orbitoides y miliólidos (biomicrosparita) (418/2) caracterizados por impregnación de limonita y silicificación selectiva.

Los bioclastos consisten predominantemente en macroforaminíferos (especialmente orbitoides), miliólidos, rotálidos y abundantes fragmentos de moluscos y equínidos; elementos esporádicos son ostrácodos, algas dasicladales y coralináceas y briozoos.

La matriz es micrítica/microsparítica arenosa.

TIPOS DE CEMENTOS Y AMBIENTE DIAGENÉTICO:

Los procesos diagenéticos están documentados en los varios tipos de cementos: cristales de calcita magnesiana *blocky* residuales, cementos marginales isopacos de cristales *bladed* (Lám. 1, Fig. 3) (todos de origen marino-freático); cementos en «diente de perro» y «silt» cristalino vadoso esporádicos (Lám. 1, Figs. 1,2) (todos de origen marino-vadoso); cementos gravitacionales y en menisco (Lám. 1, Fig. 3), microsparita y seudosparita como matriz micrítica alterada, bioclastos alterados neomórficamente (Lám. 1, Figs. 1,2) así como sobrecrecimientos syntaxiales sobre equínidos (todos de origen meteórico-freático/meteórico-vadoso).

FAUNA/FLORA:

Foraminíferos: Idénticos a los del *thicket* (P-417).

EDAD:

Maastrichtiense superior.

AMBIENTE DEPOSICIONAL:

Más o menos similar al del *thicket* (P-417).

TECHO (P-419) (Lám. 1, Fig. 4; Lám. 2, Figs. 4,5)

TIPOS DE FACIES:

Packstones de foraminíferos, moluscos y equínidos (biomicrosparita) (419/1; Lám. 2, Fig. 4), packstones/floatstones arenosos de moluscos, equínidos y foraminíferos (419/2; Lám. 2, Fig. 4), packstones arenosos de orbitoides y miliólidos, caracterizados por bioclastos densamente empaquetados (419/3; Lám 1, Fig. 4).

Los abundantes bioclastos corresponden a moluscos (especialmente rudistas), foraminíferos bentónicos (especialmente orbitoides y miliólidos) y equínidos.

La matriz es predominantemente micrítica/microsparítica.

TIPOS DE CEMENTO Y AMBIENTE DIAGENÉTICO

Los caracteres diagenéticos son esencialmente similares a los del *thicket* (P-417). Sólo localmente hay restos de cementos marinos tempranos. También se observa impregnación limonítica y silicificación selectiva.

FAUNA/FLORA:

Foraminíferos: *Orbitoides media* (d'Archiac), *O. apiculata* Schlumberger (Lám. 1, Figs. 1,4), *Hellenocyclina beotica* Reichel, *Siderolites calcitrapoides* Lamarck (Lám. 1, Fig. 4), *Acervulina* aff. *ogormani* (Douvillé), *Sulcoperculina* sp., *Nummofallotia cretacea* (Schlumberger), *Rotalia* sp., *Quinqueloculina* sp., *Idalina* sp.

EDAD:

Maastrichtiense superior.

AMBIENTE DEPOSICIONAL:

Esencialmente similar a los de los otros dos niveles.

PALEONTOLOGÍA

En lo que se refiere a la macrofauna, todo el material estudiado procede del *thicket* (P-417). Los ejemplares están depositados en las colecciones de Paleontología de la Universitat Autònoma de Barcelona (PUAB) y en el Mu-

seu de Geologia de Barcelona (MGB). En las listas de sinonimias, para las descripciones sistemáticas, se han adoptado los signos introducidos por Richter (1948) y repropuestos por Mathews (1973).

RUDISTAS (J.M.P.)

Familia HIPPURITIDAE Gray, 1848

Género *Hippurites* Lamarck, 1801

Hippurites cornucopiae Defrance, 1821

(Text-Fig. 3. 1a-c,2a-b, Lám. 3, Figs. 1-3)

- 1801 *Cornucopiae* - Thomson,
 1802 *Cornucopia* - Thomson, p. 245, pl. 2.
 *1821 *Hippurites cornucopiae* - Defrance, p. 195, pl. 58bis, Figs. 1a,b.
 1827 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Blainville, p. 196, pl. 83, Figs. 1a,b (cop. Defrance 1821).
 1882 *Hippurites cornucopiae* Defrance - de Gregorio, p. 6, pl. 3, pl. 4, Figs. 7 y 8, pl. 5, Figs. 14,16 y 19, pl. 6, Figs. 29 y 31.
 non 1893 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Douvillé, p. 84, pl. 14, Figs. 1-4, pl. 15, Figs. 2 y 3.
 v1897 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Douvillé, p. 223, pl. 22, Fig. 11 y 12, text-Fig. 72.
 v1900 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Parona, p. 10, pl. 1, Fig. 1.
 v1903 *Orbignya cornucopiae* Defrance sp. - Toucas, p. 54, text- Fig. 85 (cop. Douvillé 1897, text-Fig. 72).
 v1904 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Douvillé, p. 359, pl. 39, Fig. 1 (cop. Douvillé 1897, pl. 22, Fig. 12).
 v 1910 *Hippurites (Hippuritella) cornucopiae* Defrance - Douvillé, p. 79, pl. 7, Figs. 3-5.
 1931 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Klinghardt, pl. 2, Fig. 3 (non pl. 3, Fig. 9).
 1932 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Kühn, p. 159, pl. 1, Fig. 3.
 .1932 *Hippurites (Orbignya) praebioculata* var. *valenciana* - Astre, p. 494, text-Fig. 1.
 .1932 *Hippurites (Orbignya)* cf. *rennensis* Douvillé - Astre, p. 495.
 1943 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Kühn, p. 23, text- Figs. 1 y 2.
 .1945 *Orbignya praebioculata* Toucas - Darder, pl. 5, n° 609.
 .1947 *Hippurites (Orbignya) praebioculata* var. *valenciana* Astre - Bataller, p. 60, Fig. (cop. Astre 1932).
 v 1949 *Hippurites (Hippuritella) cornucopiae* Defrance - Tavani, p. 13, pl. 4, Figs. 7 y 9.

- v. 1949 *Hippurites (Hippuritella) somalicus* - Tavani, p. 14, pl. 4, Fig. 6.
1972 *Hippurites (Hippuritella) cornucopiae* Defrance - Sladić - Trifunović,
pl. 11, Figs. 2 y 3.
1983 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Camoin, p. 223, pl. 7, Fig. 1.
? 1983 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Özer, p. 17, pl. 3, Figs. 6 y 7.
v 1992 *Hippurites cornucopiae* Defrance - Pons, in Pons, Schroeder,
Höfling & Moussavian, p. 224, text-Fig. 8a-e.

TIPOS:

Hippurites cornucopiae, Defrance (1821, pl. 58 bis, Figs. 1a-b). Museo de Historia Natural de Caen, colecciones destruidas en junio de 1944 (*vide* Cleevely, 1983). Los ejemplares procedían de Sicilia, Porto Palo, aunque se figuraron como procedentes de los alrededores de Nápoles (*vide* Douvillé, 1897). Está prevista la propuesta de neotipos, basada en el estudio de material de la localidad tipo de Porto Palo (Pons & Sirna, en prep.).

MATERIAL:

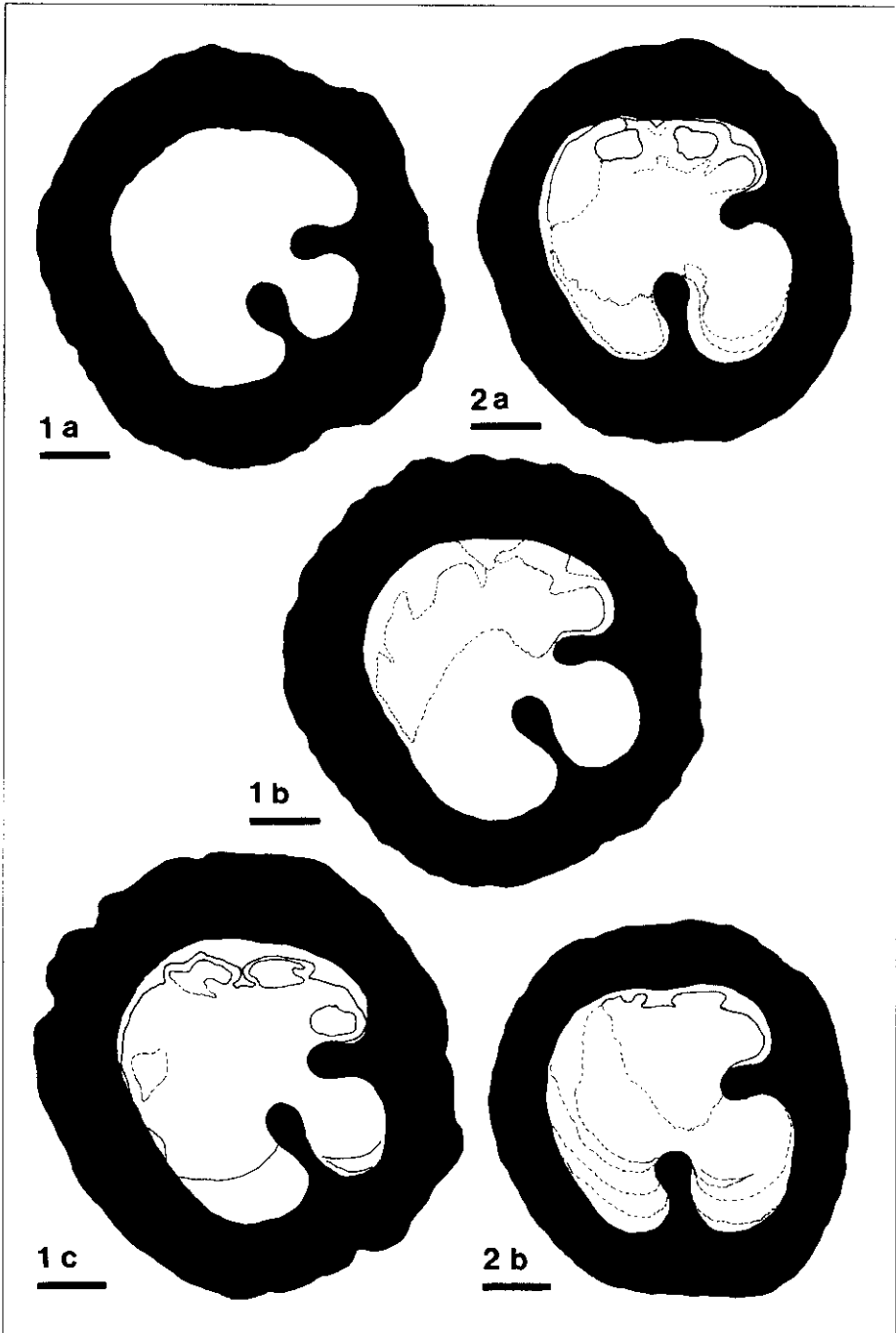
Unos 50 ejemplares más o menos completos y en distintos estadios de crecimiento, veinte de ellos con la valva superior mejor o peor conservada, PUAB-41.436 a 41.453, 41.455 a 41.460, 41.462 a 41.471, 41.474 a 41.484 y 41.486 a 41.491, todos procedentes del *thicket* (P-417).

DESCRIPCIÓN:

Los ejemplares con la superficie externa de la valva derecha bien conservada presentan costillas anchas y redondeadas, producto de la ondulación e inclinación de las sucesivas capas de concha; en la mayor parte de ejemplares estas ondulaciones se conservan y pueden observarse en la sección transversal de la valva derecha.

El espesor de la concha en sección transversal varía desde 3 mm (medido en un ejemplar de 35 mm de diámetro máximo) y 15 mm (medido en un ejemplar de 70 mm de diámetro); en todos los casos y debido a la inclinación del labio comisural, éste es relativamente amplio.

La posición y pinzamiento de los dos pilares es muy variable, en la Text-Fig. 3.1,2, se han figurado dos ejemplos bastante extremos. El aparato cardinal se caracteriza por su gran proximidad al borde de la concha, no dejando espa-



cio para ninguna cavidad anterior y por la clara delimitación del diente de la valva derecha.

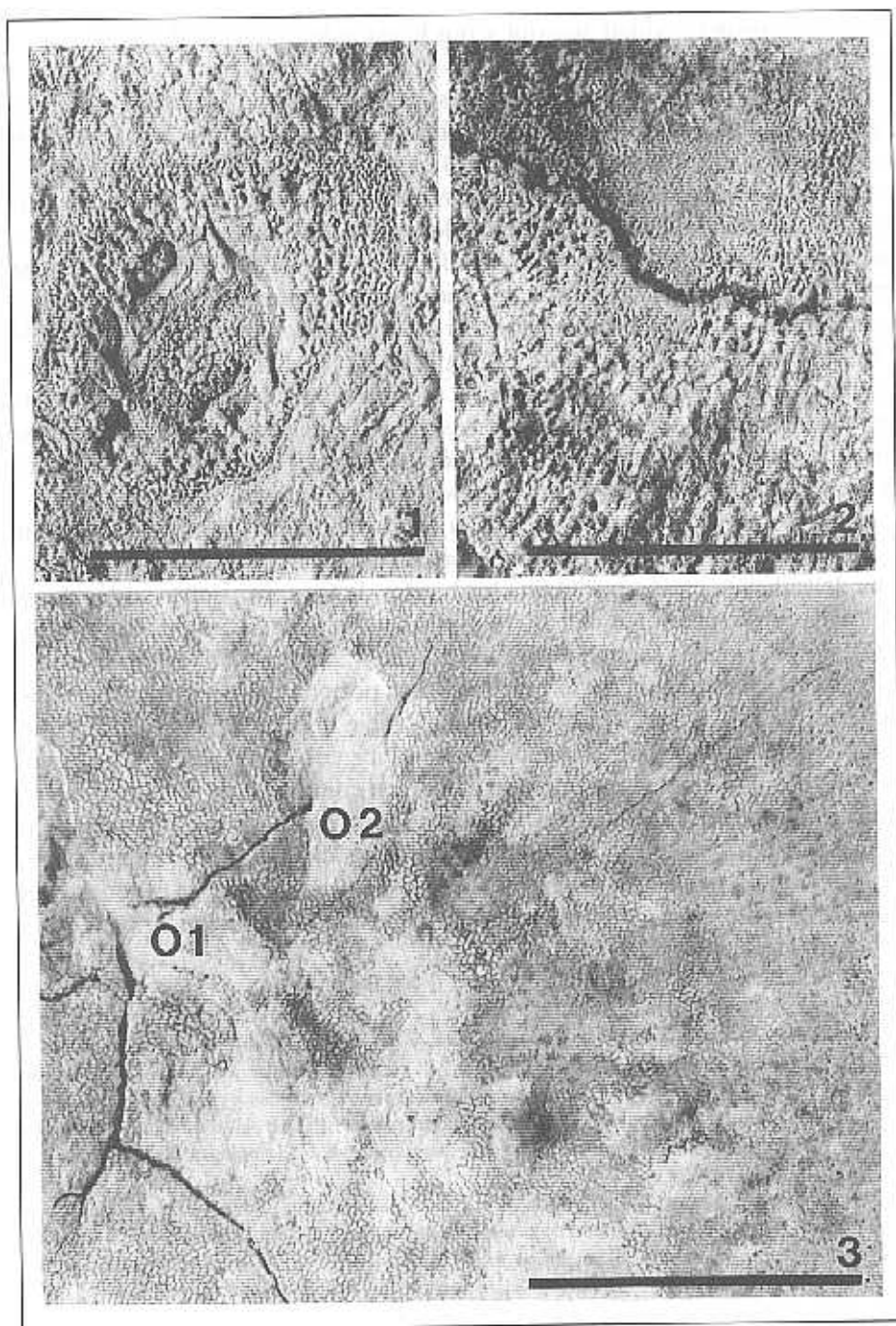
La valva izquierda presenta una superficie externa uniforme de finos poros vermiculados de pequeñísimo tamaño y sin ningún tipo de orientación o agrupación particular (Lám. 4, Fig. 3). Estos poros comunican con los canales secundarios que a su vez desembocan en los canales radiales. Los canales secundarios se encuentran alineados sobre los canales radiales, disponiéndose hasta cuatro hileras por canal. En las valvas izquierdas con la capa más externa desgastada, los canales secundarios aparecen al exterior y presentan el aspecto de poros poligonales o denticulados (parte izquierda de la Fig. 2 y parte derecha de la Fig. 3 de la Lám. 3). En la Lám. 3, Fig. 1, se presenta un detalle de una valva izquierda erosionada en la que puede observarse desde el centro al margen, que corresponde respectivamente desde la capa más interna al exterior, la capa interna de la concha y los canales radiales, canales secundarios y poros vermiculados de la capa externa.

Los poros vermiculados presentan una sección en V amplia (comparar Fig. 2 y Fig. 3 de la Lám. 3) y están separados a lo largo uno de otro sólo por una delgadísima cresta, por lo que los bordes de las expansiones tentaculares del margen del manto izquierdo, responsables de la secreción de los canales radiales, los canales secundarios y los poros, y a través de ellos, podrían exponerse al exterior cubriendo prácticamente por completo toda la superficie superior de la valva izquierda. Es una superficie libre ideal para dar la máxima eficacia a una posible asociación simbiótica con zooxantellas como ocurre, aunque únicamente exponiendo el margen comisural, en el bivalvo actual *Tridacna* y ha sido postulado por diversos autores, aunque invocando complicadas o extrañas estructuras esqueléticas, para diversos grupos de rudistas, y argumentado por Vogel (1975) al comparar las estructuras de la concha del género de radiolítico *Osculigera* y el de bivalvo actual *Corculum*.

Fig. 3.—*Hippurites cornucopiae* Defrance. Edad: Maastrichtiense superior. Localidad: Barranc del Racó. THICKET (P-417). 1a-c.-Secciones transversales seriadas a nivel de la comisura y 15 y 25 mm por debajo respectivamente. X 1. Ejemplar n.º PUAB-41.436. 2a,b.-Secciones transversales seriadas 15 y 25 mm por debajo de la comisura. X 1. Ejemplar n.º PUAB-41.469. Escala = 10 mm.

Fig. 3.—*Hippurites cornucopiae* Defrance. Age: Late Maastrichtian. Locality: Barranc del Racó. THICKET (P-417). 1a-c.-Seriaded transversal sections at the commissure level and 15 and 25 mm below it respectively. X 1. Specimen nr. PUAB- 41.436. 2a,b.-Seriaded transversal sections 15 y 25 mm below the commissure. X 1. Specimen nr. PUAB-41.469.

Bar scale = 10 mm.



DISCUSIÓN:

Astre (1932) basó la identificación de *Hippurites (Orbignya) praebioculata* en los poros de la valva izquierda, aunque admitiendo diferencias en algunos ejemplares que le indujeron a proponer una nueva variedad, var. *valenciana*; en realidad estaba observando ejemplares con distinto grado de erosión de la superficie. Otro de los ejemplares que estudió, desprovisto de valva superior, lo atribuyó, atendiendo a los pilares y sin describir el aparato cardinal, a *Hippurites (Orbignya)* cf. *rennensis*, cuya sección es más parecida; el mismo Douvillé (1893) confundió esta especie con *Hippurites cornucopiae*.

Los poros son mucho menores y no aparecen agrupados como los descritos para las especies de los grupos de *Hippurites turgidus* y *H. rennensis*; en estos casos se dispone una sola hilera de canales secundarios sobre cada canal radial. Asimismo, son mucho más pequeños que los de las especies del grupo de *Hippurites bioculatus*.

Los poros «*denticulés et quelquefois même réticulés*» figurados por Douvillé (1910, pl. 7, Fig. 5) para un ejemplar de *Hippurites cornucopiae* de Zerdalal en Persia corresponden a una valva izquierda parcialmente erosionada y lo que en realidad está describiendo son los canales secundarios.

Hippurites radiosus des Moulins
(Text-Fig. 4.1a,b)

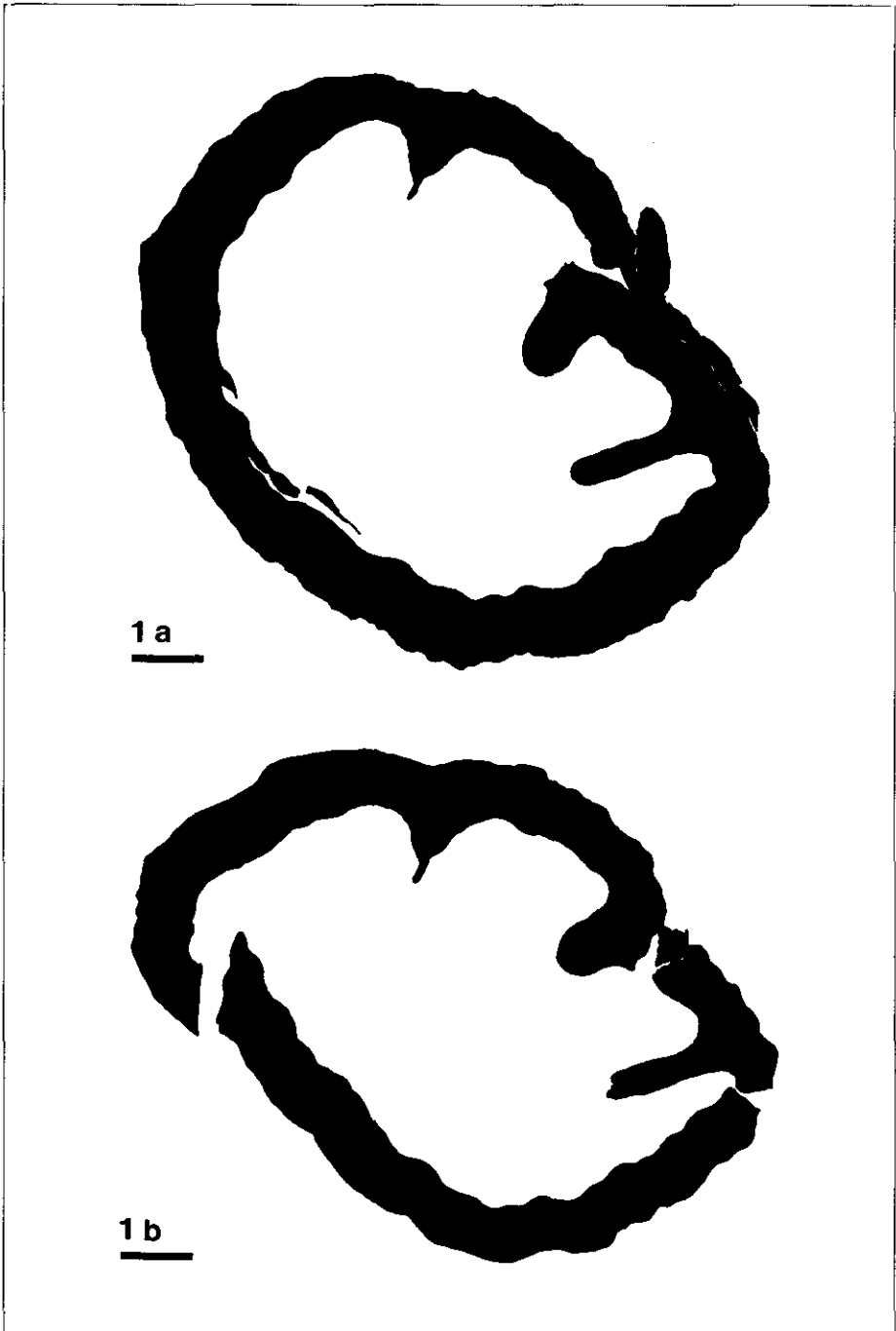
- *1826 *Hippurites radiosa* - des Moulins, p. 141, pl. 9, Fig. 2.
- non 1900 *Hippurites radiosus* des Moulins - Parona, p. 13, pl. 1, Fig. 6. [=?]
- .1932 *Hippurites (Orbignya) canaliculata* Rolland du Roquan - Astre, p. 494.

LAMINA III.—*Hippurites cornucopiae* Defrance. Edad: Maastrichtiense superior. Localidad: Barranc del Racó. THICKET (P-417). Fig. 1.—Detalle de la superficie erosionada de una valva izquierda mostrando, de fuera adentro, poros vermiculados, canales secundarios, canales radiales y capa interna de la concha. X 4.8. Ejemplar n.º PUAB-41.469. Fig. 2.—Detalle de la superficie erosionada de una valva izquierda. X 4.8. Ejemplar n.º PUAB-41.470. Fig. 3.—Superficie de una valva izquierda, con los poros rellenos de sedimento. X 4.8. Ejemplar n.º PUAB-41.489. (O1 = primer ósculo, O2 = segundo ósculo).

Escala = 10 mm.

PLATE III.—*Hippurites cornucopiae* Defrance. Age: Late Maastrichtian. Locality: Barranc del Racó. THICKET (P-417). Fig. 1.—Detail of the eroded surface of a left valve showing, from the outer to the inner part, vermiculated pores, secondary canals, radial canals and the inner shell layer. X 4.8. Specimen nr. PUAB-41.469. Fig. 2.—Detail of the eroded surface of a left valve. X 4.8. Specimen nr. PUAB-41.470. Fig. 3.—Left valve surface, with sediment filled pores. X 4.8. Specimen nr. PUAB-41.489. (O1 = first oscule, O2 = second oscule).

Bar scale = 10 mm.



- non 1949 *Hippurites (Orbignya) radiosus* des Moulins - Tavani, p. 12, pl. 1, Fig. 5, pl. 4, Figs. 3,8. [= *Hippuritella* sp. gr. *toucasi* (d'Orbigny)]
- non 1960 *Hippurites (Orbignya) radiosus* des Moulins - Pleničar, p. 65, text-Fig. 20. [=?]
- non 1971 *Hippurites (Orbignya) radiosus* des Moulins - Pleničar, p. 22, text-Fig. 22, pl. 7, Fig. 2. [?= *Vaccinites ultimus* (Milovanovic)]
- non 1977 *Hippurites radiosus* des Moulins - Pons, p. 63, pl. 29, Fig. 1, pl. 30, Figs. 1,2, pl. 31, Figs. 1,2. [= *Hippurites lamarcki* Bayle]
- 1981 *Hippurites radiosus* des Moulins - Sánchez, p. 22 (con sinonimia completa).
- 1984 *Hippurites (Hippurites) radiosus* (des Moulins) - Bilotte, pl. 38, Fig. 11.

TIPOS:

Holotipo, *Hippurites radiosa*, des Moulins (1826, pl. 9, Fig. 2), recolectado por M. Jouannet en Cendrieux (Dordogne) y conservado en la colección des Moulins en el Musée de Bordeaux.

MATERIAL:

Dieciocho ejemplares, sólo uno de ellos con la valva superior y mal conservada, PUAB-41.424 a 41.435, 41.461 y 41.493 a 41.497.

DESCRIPCIÓN:

Los ejemplares son de gran tamaño, hasta 9 cm de diámetro y más de 50 cm de longitud, aparecen tumbados, aplastados y la mayoría perforados e incrustados por epibiontes, pero la sección permite reconocer las características de la especie.

Fig. 4.—*Hippurites radiosus* des Moulins. Edad: Maastrichtiense superior. Localidad: Barranc del Racó. THICKET (P-417). 1a,b.-Secciones transversales de una valva derecha, separadas 45 mm. X 1. Ejemplar n.º PUAB-41.424.

Escala = 10 mm.

Fig. 4.—*Hippurites radiosus* des Moulins. Age: Late Maastrichtian. Locality: Barranc del Racó. THICKET (P-417). 1a,b.-Transversal sections of a right valve, separated 45 mm. X 1. Specimen nr. PUAB-41.424.

Bar scale = 10 mm.

DISCUSIÓN:

Aunque descrita y figurada por des Moulines (1826) y d'Orbigny (1847-49), se conocen bien las características de la especie a partir de los trabajos de Bayle (1855 y 1858), que consiguió aislar y describió magistralmente las dos valvas. Douvillé (1893) aportó nuevos datos sobre la sección de la valva derecha y sobre los poros de la valva izquierda. Como resultado, *H. radiosus* es una de las especies mejor conocidas de *Hippurites*.

Hippurites radiosus des Moulines es una especie maastrichtiense típica de la zona aquitano-pirenaica. Las citas de esta especie en los Apeninos (Parona, 1900), en Eslovenia (Plenicar, 1960 y 1971) y en Somalia (Tavani, 1949) son erróneas.

Las citas previas de *H. radiosus* en el sur de la provincia de Valencia, en la carretera de Simat a Barcheta (Ríos *et al.*, 1982) y (como *H. cf. radiosus*) en Quatretonda (Philip, 1983), corresponden probablemente a *Hippurites lamarcki* Bayle, una especie anterior del grupo de *Hippurites canaliculatus* Ro-

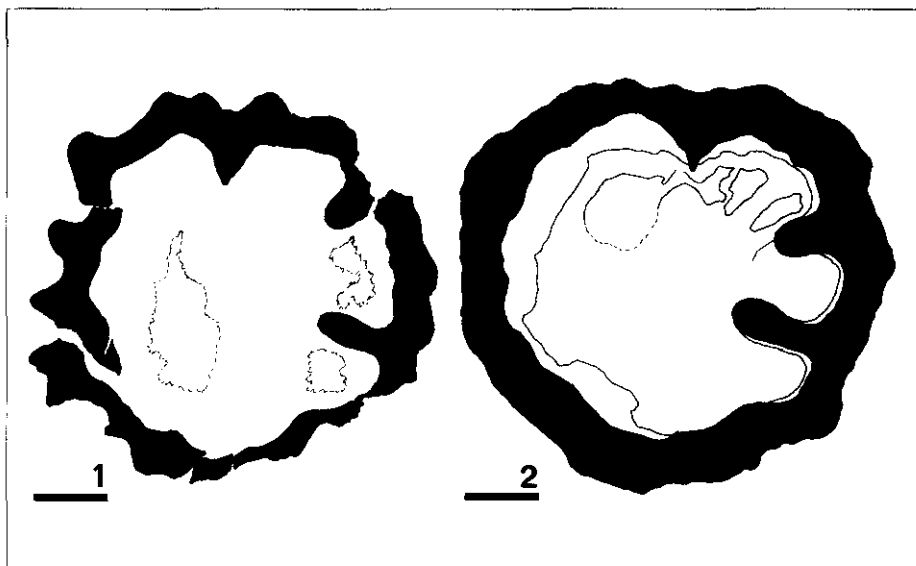


Fig. 5.—Secciones transversales de valvas derechas de *Hippurites lamarcki* Bayle. Edad: Campaniense. 1. Ejemplar n.º PUAB-29.869. Localidad: Pilonets, carretera de Simat a Barcheta (muestra P-370). 2. Ejemplar n.º PUAB-29.354. Localidad: Quatretonda (muestra P-269). Escala = 10 mm

Fig. 5.—Transversal sections of right valves of *Hippurites lamarcki* Bayle. Age: Campanian. 1. Specimen nr. PUAB-29.869. Locality: Pilonets, carretera de Simat a Barcheta (sample P-370). 2. Specimen nr. PUAB-29.354. Locality: Quatretonda (sample P-269). Bar scale = 10 mm

lland du Roquan. En Pons & Vicens (1991) ya fueron citados como *Hippurites* sp. gr. *canaliculatus* Rolland du Roquan. En la Text-Fig. 5, se reproducen las secciones de un ejemplar de cada una de las dos localidades.

EQUINIDOS (J.G.)

Familia CONULIDAE Lambert, 1911

[pro CONULUSIDAE Lambert, 1911, *nom. correct.* Wagner & Durham (1966), pág. U445]

Género *Pygopyrina* Pomel, 1883

ESPECIE TIPO:

Pygopyrina icaunensis (Cotteau, 1855), in Cotteau (1849-56, pp. 224-227, pl. 33, Figs. 1-8); se desconoce la actual localización del holotipo que podría encontrarse entre su colección de Lyon (Villeurbanne).

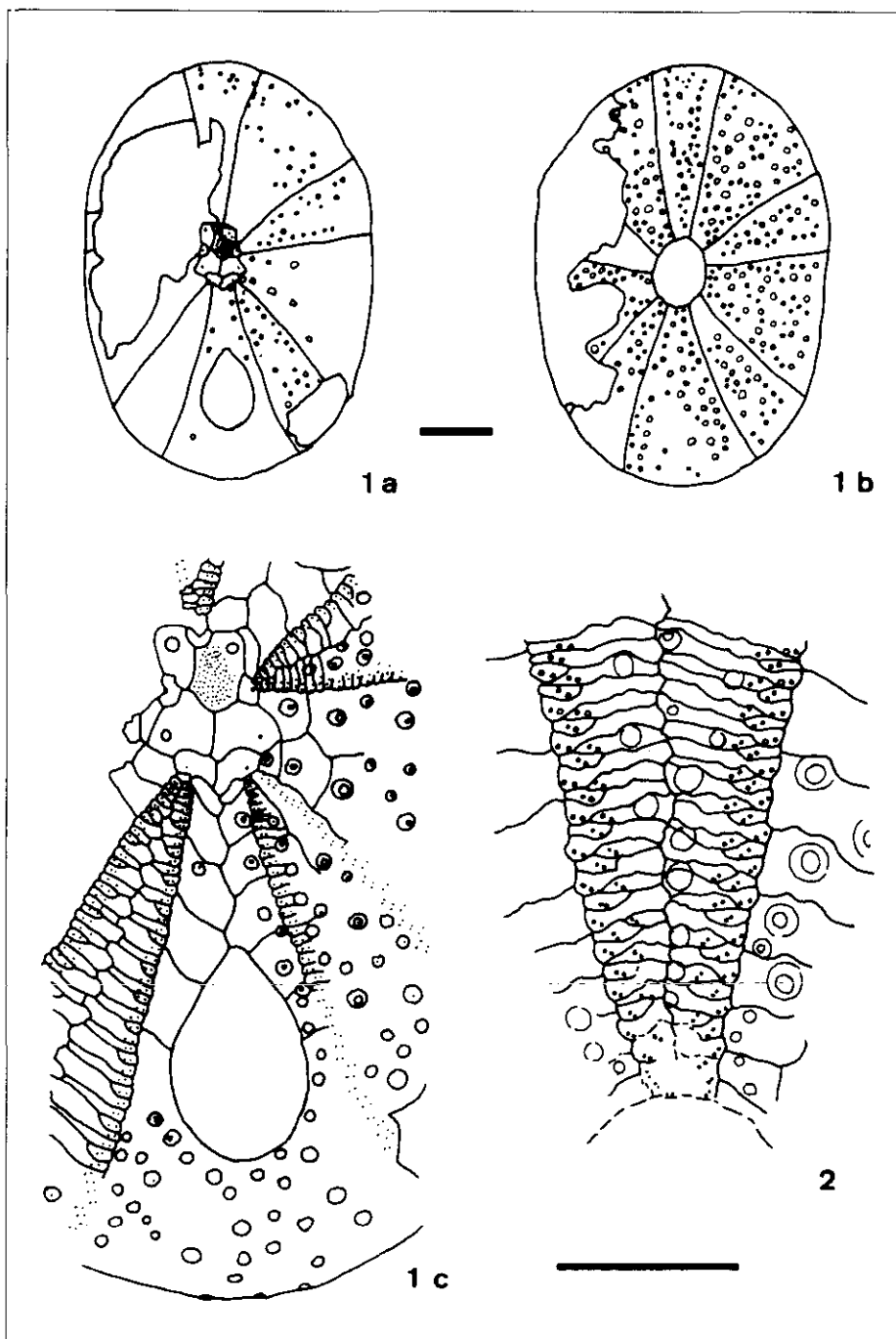
Pygopyrina darderi (Lambert, 1935)
(Text-Fig. 6. 1,2; Lám. 4, Figs. 1-3)

- *1935 *Pseudopyrina darderi* - Lambert, p. 362, pl. 41, Figs. 5,6.
- 1945 *Pseudopyrina darderi* Lambert - Darder, pl. 1, n.º 320.
- 1947 *Pseudopyrina darderi* Lambert - Bataller, p. 425, Fig. (cop. Darder, 1945).
- 1978 *Pseudopyrina darderi* Lambert - Kier & Lawson, p. 52.

TIPOS:

En su descripción original de la especie y después de una enumeración general de las características generales de la misma, Lambert (1935) refirió las dimensiones de dos ejemplares, a saber: el «(num. 221)» figurado además en la pl. 41, Figs. 5 y 6, que creo debe ser considerado como holotipo, y el «(num. 320)» del que sólo aportó sus medidas y que fue figurado posteriormente por Darder (1945, pl. 1, n.º 320) y que tomamos como paratipo, aunque inicialmente no fuera figurado por Lambert.

Lambert (1935, nota n.º 1 a pie de página 359) especifica que la numeración usada en su trabajo corresponde «...aux listes de M. Darder Pericás.» mientras que el propio Darder al ilustrar algunos equínidos utiliza, excepto por error, la misma numeración citada por Lambert especificando en ciertos



casos (como p. ej. para los números 727 y 729) que se trata de ejemplares de la colección Visedo.

Según todo lo que antecede, pensamos que tanto el holotipo como el paratipo de *Pygopyrina darderi* (Lambert, 1935) podrían formar parte de la colección Visedo –actualmente depositada en Alcoi (Alicante)– o bien figurar entre los ejemplares de la colección Lambert de la Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) de París.

MATERIAL:

Dieciocho ejemplares, algunos fragmentarios, de conservación regular a excelente, MGB-33.333 a 33.350, procedentes del *thicket* (P-417), localidad tipo de la especie.

DESCRIPCIÓN:

Tamaño y forma: Pequeño a grande, de perímetro ovalado-elongado, con una longitud (L) que oscila entre los 16 mm y los 62 mm; la anchura (l) oscila entre los 12 y los 45 mm con valores que suponen entre el 80 y el 72.5% de L. Medianamente elevado, su altura representa alrededor del 41-51% de L con un valor máximo de 28 mm.

La superficie adapical es débil (juveniles) a medianamente (adultos) convexa, aunque dicha convexidad es siempre regular, y con el sistema apical –central o en algunos casos, subcentral (muy ligeramente anterior)– ocupando la zona más elevada de la misma. De tipo etmofráctico con 4 placas genitales de poros discretos a medianos, su tamaño es pequeño a mediano, y su

Fig. 6.–*Pygopyrina darderi* (Lambert). Edad: Maastrichtiense superior. Localidad: Barranc del Racó. THICKET (P-417).

1. Ejemplar n.º MGB-33.333. a) Superficie adapical; b) Superficie oral; c) Detalle del sistema apical, estructura ambulacral e interambulacral posterior, periprocto y ornamentación.

2. Ejemplar n.º MGB-33.341. a) Región adoral del ambulacro IV mostrando la conversión anómala de la placa primaria adapical en placa ocluida.

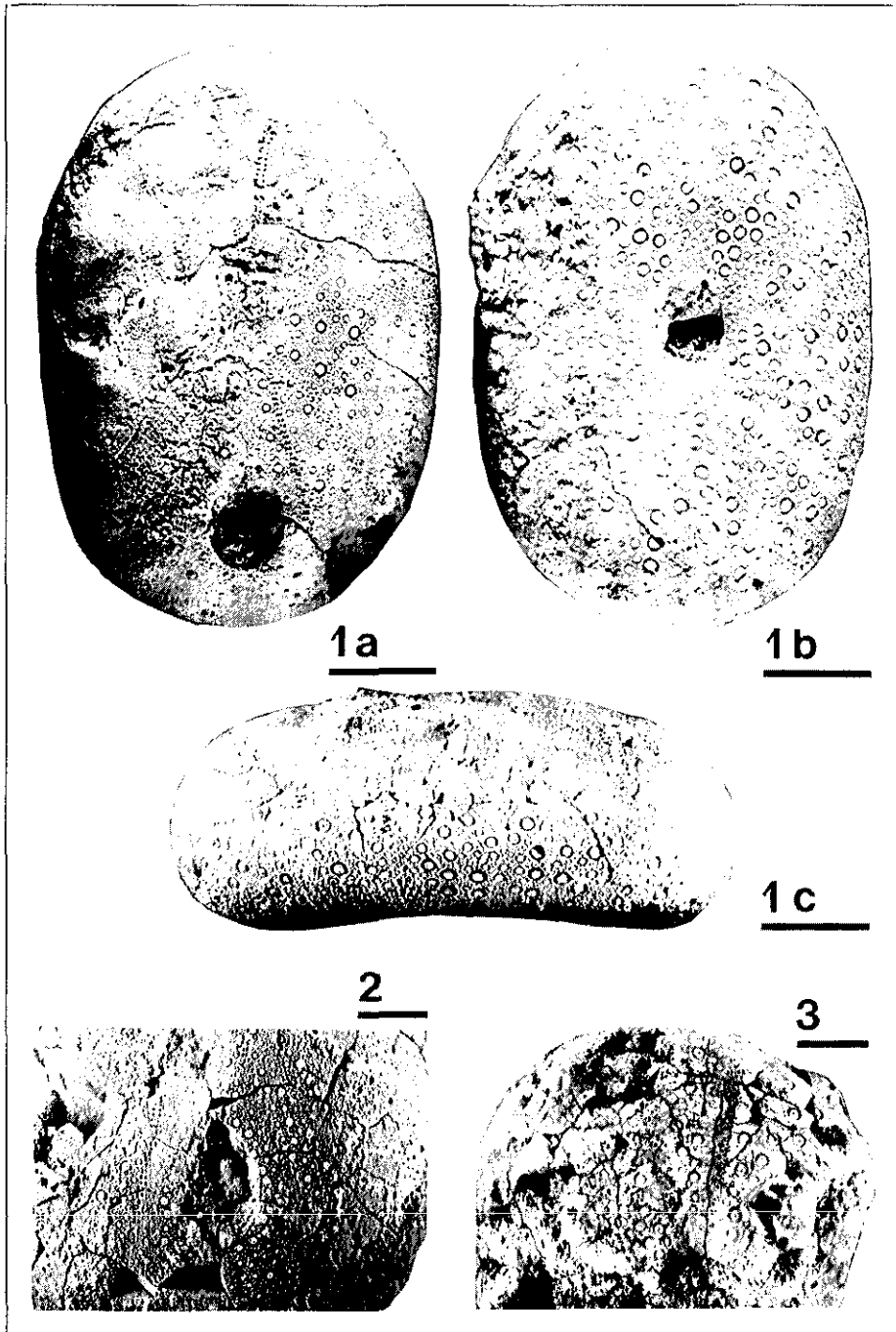
Dibujos a cámara clara. Escala = 5 mm.

Fig. 6.–*Pygopyrina darderi* (Lambert). Age: Upper Maastrichtian. Locality: Barranc del Racó. THICKET (P-417).

1. Specimen nr. MGB-33.333. a) Adapical surface; b) Oral surface; c) Detail of the apical system, posterior ambulacral and interambulacral structure, periproct and ornamentation.

2. Specimen nr. MGB-33.341. a) Adoral part of the ambulacrum IV showing anomalous change of the primary adapical plate into an occluded plate.

Camera lucida drawings. Bar scale = 5 mm.



perímetro pentagonal-trapezoidal ligeramente elongado. Los márgenes son homogéneamente redondeados y el ámbito está como promedio sobre el 44-47% de la altura total aunque en algún ejemplar juvenil este valor desciende hasta el 36%.

La anchura máxima es central, alineándose con el sistema apical. La superficie oral es ligeramente cóncava y de forma más notoria según el eje anterior-posterior («subpulvinada» siguiendo a Lambert en su descripción original), con el peristoma ligeramente hundido en la misma, central o en algún caso subcentral, muy ligeramente anterior, ovalado y en posición ligeramente oblicua.

Los ambulacros son rectilíneos, de anchura media, formados por una sola serie de poros que, a poca distancia del sistema apical empiezan ya a disponerse en arcos de 3 (triadas) manteniéndose dicha disposición hasta llegar al peristoma. El periprocto se encuentra sobre la superficie adapical, entre el sistema apical y el ámbito; es longitudinalmente ovalado con su extremo adapical acuminado (u ojival) y de tamaño notorio.

Sistema apical: Compacto, central o en algunos casos sólo muy ligeramente anterior (subcentral), en la parte más elevada de la superficie adapical. Es tetrabasal y etmofrático, de perímetro pentagonal-trapezoidal ligeramente elongado, y su longitud representa del 13 (adultos) al 15% (juveniles) de L. Los gonoporos son discretos a medianos y la placa madreporica, que no está mucho más desarrollada que las otras genitales, está cubierta por hidroporos. En los ejemplares examinados, no se da nunca la separación de las genitales 1 y 4 por parte de la madreporica. Toda la superficie de las placas del sistema apical está cubierta por gránulos e incluso por algún tubérculo primario poco notorio.

Ambulacros: Rectilíneos del sistema apical al peristoma, son de anchura

LÁMINA 4.—*Pygopyrina darderi* (Lambert). Edad: Maastrichtiense superior. Localidad: Barranc del Racó. THICKET (P-417). Fig. 1.—Ejemplar n.º MGB-33.333. a) Vista adapical; b) Vista adoral; c) Vista lateral izquierda. Fig. 2.—Ejemplar n.º MGB-33.340. a) Morfología del periprocto y tubérculos primarios que conforman la ornamentación marginal del mismo. Fig. 3.—Ejemplar n.º MGB-33.341. a) Región adoral del ambulacro IV mostrando la conversión anómala de la placa primaria adapical en placa ocluida.

Escala = 5 mm.

PLATE 4.—*Pygopyrina darderi* (Lambert). Age: Upper Maastrichtian. Locality: Barranc del Racó. THICKET (P-417). Fig. 1.—Specimen nr. MGB-33.333. a) Adapical view; b) Adoral view; c) Left view. Fig. 2.—Specimen nr. MGB-33.340. a) Morphology of the periproct and the primary tubercles responsible for its marginal ornamentation. Fig. 3.—Specimen nr. MGB-33.341. a) Adoral part of ambulacrum IV showing anomalous change of the adapical primary plate into an occluded plate.

Bar scale = 5 mm.

media, alcanzando en el ámbito su mayor anchura que está sobre el 17-22% de la longitud total. Los conforman placas agrupadas en tríadas cuya estructura es de tipo pyrinoide, formadas por una placa primaria en posición adoral, otra placa primaria en posición adapical y una semiplaca incluida entre ambas; dicha disposición es evidente desde las inmediaciones del sistema apical hasta el peristoma.

En un único ejemplar se ha evidenciado (Text-Fig. 6. 2) una notoria reducción de la placa primaria adapical en la región adoral de los ambulacros, aunque manteniéndose la disposición en tríadas de los poros. La reducción observada convierte a dicha placa adapical en una placa ocluida al desaparecer de la sutura adradial pero no así de la perradial.

Los isoporos son pequeños, ovalados-circulares los de las series internas y reniformes los de las externas, conjugados y separados por un gránulo intermedio que es quien confiere el carácter reniforme al poro externo. Su posición es algo oblicua y si bien los inmediatamente adyacentes al sistema apical se hallan dispuestos uniseriadamente, muy pronto se pasa a una configuración de tres en tres formando arco; en las zonas poríferas de los hemiambulacros situados a cada lado del periprocto (Ia y Vb), el paso de la disposición uniseriada a la de arcos de tres poros, se produce a una distancia del sistema apical ligeramente mayor que en el resto aunque, generalmente siempre, a la altura del extremo adapical del periprocto. Tanto las zonas poríferas como el resto de los ambulacros están al mismo nivel que los interambulacros.

La ornamentación de los ambulacros es a base de tubérculos primarios perforados y crenulados, con areolas de tamaño medio, bastante profundas; el tamaño de los mismos y la profundidad de sus areolas crece desde el sistema apical hasta el ámbito y la zona externa de la superficie oral, para ir disminuyendo progresivamente desde esta última hacia el peristoma. En cada placa se dan tubérculos primarios de tamaños diversos y la densidad de tuberculación sigue también el modelo expuesto, siendo mucho mayor en la superficie oral que en la adapical. No parece evidente la existencia de ningún tipo de distribución específica para los tubérculos ambulacrales.

Existe entre los tubérculos una fina granulación miliar que delimita claramente los escrobículos tuberculares; su mayor notoriedad se alcanza en el ámbito y zona externa de la superficie oral donde los gránulos escrobiculares son los mayores de toda la corona.

Interambulacros: Relativamente muy anchos y formados por placas más anchas que altas, suponen como máximo (interambulacros 1 y 4) en el ámbito de los ejemplares mayores el 36.5-38% de la longitud total. El interambulacro 5 (posterior) en la zona adapical, es menos convexo que los demás en

la misma zona y hacia la mitad de la distancia sistema apical-ámbito se em-
plaza el periprocto.

En el ámbito, cada placa interambulacral se corresponde con 7-8 poros
ambulacrales y en la superficie oral, el interambulacro posterior (5) es, a me-
nudo, ligeramente más convexo que los demás.

La ornamentación es a base de tubérculos primarios y gránulos miliars
muy finos similares ambos a los ambulacrales. Los primeros se encuentran
bastante dispersos en la superficie adapical, muestran una distribución alea-
toria en cada placa y están rodeados por la fina granulación miliar ya descrita
para los ambulacros.

Rodeando al margen periproctal, aparece en los ejemplares mejor con-
servados una hilera de tubérculos primarios de tamaño notorio.

A partir del ámbito, aumenta la densidad de tubérculos y la profundidad
de su areola, alcanzándose en la superficie oral la mayor densidad y el más
acusado carácter de los tubérculos con areolas profundas y cuerpos de tama-
ño considerable bien individualizados, entre los cuales sigue existiendo la
fina granulación miliar citada.

Peristoma: En posición central o en algún caso subcentral, muy liger-
amente anterior, ocupa una ligera depresión de la superficie oral, y es ovalado.
El eje mayor está orientado en dirección ligeramente oblicua (ambulacro
I-interambulacro 5), y su dimensión supone aproximadamente el 15-17% de
L aunque dicha medida sólo ha podido efectuarse en ejemplares juveniles
(de longitud total comprendida entre 29.1 y 40.3 mm).

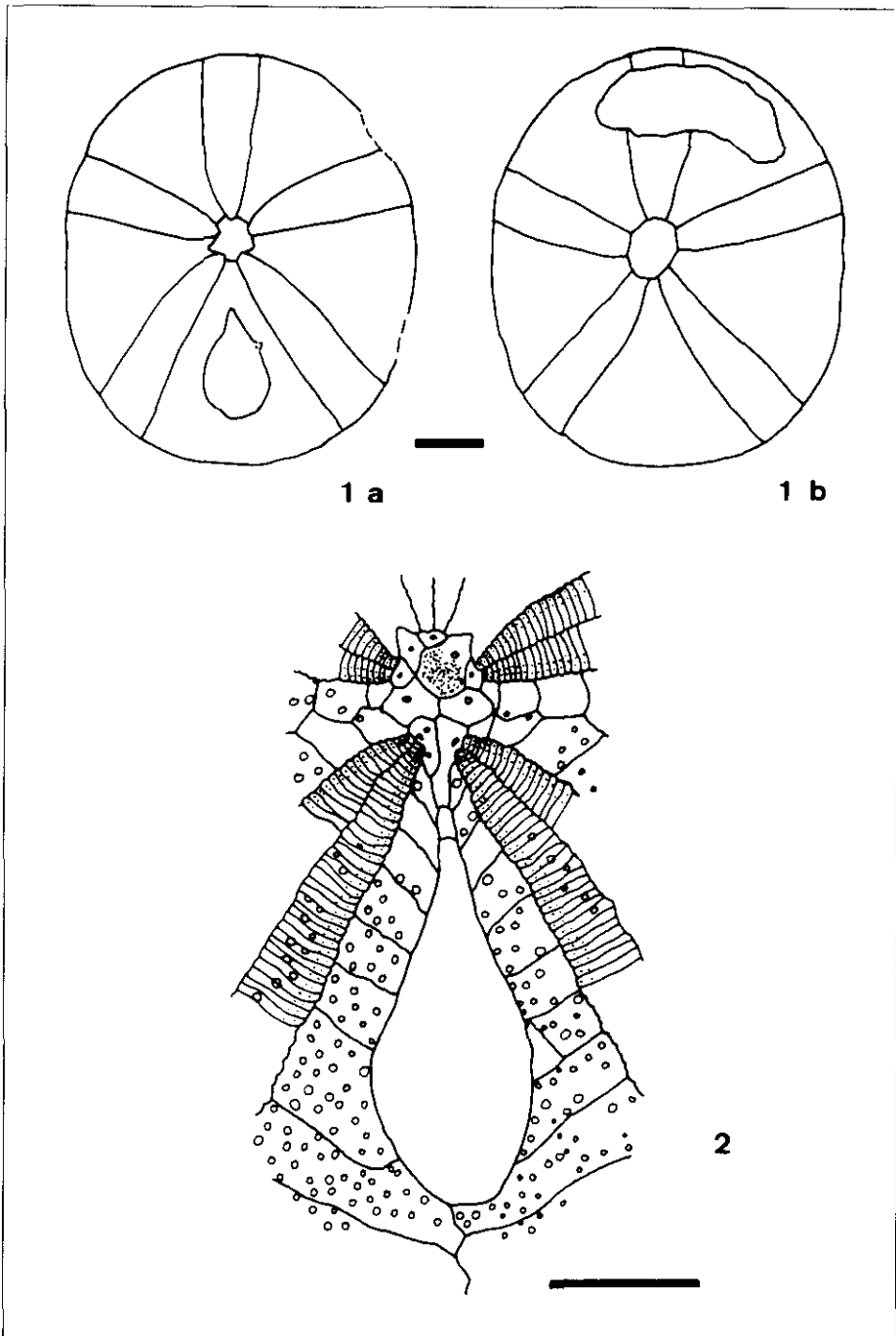
En ningún ejemplar se han observado surcos bucales.

Periprocto: Situado a nivel de la superficie adapical, a mitad de camino
entre el sistema apical y el ámbito del interambulacro 5, es longitudinalmente
ovalado con su extremo adapical acuminado u ojival. El periprocto se abarca,
en función del tamaño del ejemplar, desde la 3.^a hasta la 7.^a placa interambu-
lacral posterior (ejemplares de L= 16 y 23 mm), desde la 4.^a a la 8.^a (L= 29 y
33.9 mm) o desde la 5.^a hasta la 9.^a (L= 51 mm). Su longitud oscila en nues-
tros ejemplares entre los 3.3 y los 9.6 mm, lo que representa del 15 al 22% de
L; la anchura máxima supone del 61 al 74% de la longitud periproctal.

Como ya se ha indicado anteriormente, rodea al periprocto un conjunto
de tubérculos primarios de tamaño notorio probablemente relacionados con
la existencia de púas especializadas de carácter «sanitario».

DISCUSIÓN:

El género *Pygopirina* fue creado por Pomel (1883, p. 54) con la siguiente
descripción: «Difiere de las especies típicas por sus ambulacros que, cerca



del peristoma, se escalonan distintivamente formando tres pares [tríadas] y por su periprocto netamente superior a igual distancia del ápex y del ámbito. La genital madreporica no está mucho más desarrollada que las demás; las oculares posteriores, bastante grandes, son contiguas; el peristoma algo excéntrico hacia delante, es algo oblicuo y subanguloso. El tipo, *P. icaunensis*, había sido atribuido al género *Desorella*; jurásico».

Efectivamente, la especie tipo *Pygopyrina icaunensis* fue descrita por Cotteau en 1855 (*in* Cotteau, 1849-56, pp. 224-227, pl. 33, Figs. 1-8) y adscrita a su nuevo género *Desoria* (*idem*, pp. 221-224). Ese mismo año, Cotteau pudo constatar la existencia previa de otros géneros homónimos: un insecto colémbolo (Nicolet, 1842, pp. 384-387, pl. 2, Fig. 1) y un equínido espatangoi-de (Gray 1851, pp. 132-133); por esta razón, cambió la denominación genérica inicial *Desoria* por la de *Desorella* (1855, pp. 710-711 y nota 1 al pie de la p. 710).

Mortensen (1948, pp. 90-91) expresó su criterio de que los géneros *Nucleopyrina* y *Conodoxus*, creados también por Pomel en 1883 (pp. 53 y 74 respectivamente), constituían sinonimia de *Pygopyrina*.

La especie que Pomel (*op. cit.*) adscribió como tipo de su nuevo género *Nucleopyrina* es *Pyrina cylindrica* Gras, 1848 del Aptiense del Isère (Francia) y del cantón de Vaud (Suiza). Según Mortensen (1948, p. 90) esta especie debería, en función de la disposición en tríadas de los poros ambulacrales más adorales, considerarse una *Pygopyrina*. La morfología oval del sistema apical, el relativamente enorme tamaño de la placa madreporica alrededor de la cual se agrupan las otras placas mucho más pequeñas, y la posición ambital a subambital del periprocto son elementos que parecen ir en contra de tal opinión.

Por lo que concierne a *Conodoxus*, Pomel (*op. cit.*) tomó como especie-tipo del mismo a *Conulus cairoli* Cotteau, 1872 *in* Cotteau 1858-80, (pp. 154-156 y pl. 22, Figs. 7-9) al tiempo que citaba también a *Conulus carcharias* (Coquand, *in* Hardouin, 1868, p. 310). Esta última especie fue redescrita y figurada por Cotteau (1858-80, pp. 156-158, pl. 22, Figs. 10-11).

Fig. 7.—*Pygopyrina icaunensis* (Cotteau). Edad: «Titónico». Localidad: «Chlebowitce».

1. Ejemplar n.º BSP-AS III 466. a) Superficie adapical; b) Superficie oral.
2. Ejemplar n.º BSP-AS III 465. Detalle del sistema apical, estructura ambulacral e interambulacral posterior, periprocto y ornamentación.

Dibujos a cámara clara. Escala = 5 mm.

Fig. 7.—*Pygopyrina icaunensis* (Cotteau). Age: «Titionian». Locality: «Chlebowitce».

1. Specimen nr. BSP-AS III 466. a) Adapical surface; b) Oral surface.
2. Specimen nr. BSP-AS III 465. Detail of the apical system, posterior ambulacral and interambulacral structure, periprocto and ornamentation.

Camera lucida drawings. Bar scale = 5 mm.

Mortensen (1948, p. 90) ya expresó sus propias dudas respecto a la adscripción genérica de ambas especies: «... should also be referred to *Pygopyrina* or perhaps better to *Conulus (Echinoconus)* to which genus they were originally referred; ...». Tomando la descripción original del género, creo que la morfología «cónica turriculada», la placa madreporica fuertemente hinchada («en gros bouton»), la posición del periprocto en la parte alta de una área más o menos diferenciada y la irregularidad del peristoma no coinciden con los caracteres mostrados por las especies de *Pygopyrina*.

Pygopyrina icaunensis (Cotteau, 1855) es una especie aparecida (según Lambert & Thiéry, 1921, p. 328) durante el Calloviense que en su localidad tipo (Merry-sur-Yonne, Yonne; Francia) es Oxfordiense y ha sido también citada del Titónico de Stramberk y de la vecina Chlebowitce (la actual Frydek-Mistek; Checoslovaquia). También ha sido citada como oxfordiense en Champlitte (Haute-Saône) y Valfin-sur-Valouse (Jura) en Francia y en Wimmis (Berna) y el monte Salève (Ginebra), Suiza.

Morfológicamente, *P. icaunensis* es muy similar a *P. darderi* aunque en la primera las placas ambulacrales en la superficie adapical y ámbito son exclusivamente simples y la formación de tríadas aparece limitada al entorno peristomial. Además, su periprocto, que se abre entre las placas 2.^a a 9.^a del interambulacro posterior llegando distalmente hasta las proximidades del ámbito, es de marcada morfología lacrimo-ojival y presenta un gran tamaño; la longitud de su eje mayor supone, en los dos ejemplares figurados por Cotteau (1884, pl. 2, Figs. 1-4 y Fig. 6) actualmente depositados en el Institut für Paläontologie und historische Geologie de Munich (BSP) y que figuramos en la Text-Fig. 7. 1,2, el 35 y el 28% de L, respectivamente.

En lo concerniente al nicho ocupado por *P. icaunensis*, parece interesante reproducir aquí las citas de Cotteau [1849-56, pág. 226 y 1855, pág. 712]: «nous ... l'avons rencontré ... au milieu des calcaires blancs et pétris de poly-piers ...». En el yacimiento del Barranc del Racó, los ejemplares de *Pygopyrina darderi* aparecen entre los hippurítidos que forman el *thicket*.

Pygopyrina pusilla Stefanini, 1928 (pp. 173-175, pl. 20, Fig. 8a-e) fue descrita en base a un único ejemplar de pequeña talla procedente de los alrededores del denominado «Campo della Piegia» en las Lingzi-Tang, Karakorùm (China) y se le atribuyó una edad cenomaniense sin justificarla. También en esta especie la agrupación de los poros en tríadas aparece exclusivamente en la superficie oral.

Pyrina durandi Péron & Gauthier, 1880 (*in* Cotteau, Péron & Gauthier, 1881, p. 79, pl. 5, Figs. 6-12) del Turoniense de Laghouat (Argelia) posee un periprocto piriforme en posición ambital a supraambital aunque la disposi-

ción simple de sus poros ambulacrales alrededor del peristoma parece descartar totalmente su posible inclusión en el género *Pygopyrina*.

Resulta necesario ampliar la distribución temporal de *Pygopyrina*, corrigiendo los datos de Mortensen (1948, p. 90) y de Wagner & Durham (1966, p. 446), hasta el Maastrichtiense superior.

DISTRIBUCIÓN:

Hasta la fecha, *Pygopyrina darderi* sólo se conoce del Maastrichtiense superior del Bc. del Racó, su localidad tipo.

CONCLUSIONES

El estudio de los microfósiles indica una edad Maastrichtiense superior para el *thicket* como para su base y su techo.

La gran semejanza en las características de las microfacies (matriz, cementos, componentes) de los tres niveles, documenta sus estrechas relaciones tanto en los procesos deposicionales y ambientales como en los diagenéticos: un ambiente deposicional somero submareal e intermareal más o menos restringido rápidamente afectado por condiciones meteórico-vadosas.

Los hippurítidos del Barranc del Racó, determinados como *Hippurites* (*Orbignya*) *canaliculata* Rolland du Roquan y *Hippurites* (*Orbignya*) *praebiculata* Toucas por Astre (1932) y repetidamente citados en la literatura geológica, son en realidad *Hippurites radiosus* des Moulins y *Hippurites cornucopiae* Defrance. La edad atribuída a estas especies coincide con la de la microfauna.

Hippurites radiosus des Moulins es una especie maastrichtiense típica de la zona aquitano-pirenaica. *Hippurites cornucopiae* Defrance es una especie maastrichtiense típica del Tethys. La asociación de foraminíferos encontrada es prácticamente idéntica a la que acompaña a *Hippurites cornucopiae* en su localidad tipo de Capo Passero, cerca de Pachino en Sicilia (*vide* Matteucci *et al.* 1982).

Las citas previas de *Hippurites radiosus* en el sur de la provincia de Valencia, en la carretera de Simat a Barcheta y (como *Hippurites* cf. *radiosus*) en Quatretonda, corresponden probablemente a *Hippurites lamarcki* Bayle, una especie anterior del grupo de *Hippurites canaliculatus* Rolland du Roquan.

Del estudio de material de la localidad tipo de *Pseudopyrina darderi* Lambert 1935 y de las descripciones y figuraciones existentes resulta que esta es-

pecie debe ser incluida en el género *Pygopyrina* Pomel 1883. Se efectúa una redescrición de *Pygopyrina darderi* (Lambert) y el estudio comparativo con las demás especies pertenecientes a este género.

Resulta que el registro fósil del género *Pygopyrina*, conocido a partir del Oxfordiense, continúa hasta el Maastrichtiense superior. Todas las especies del género *Pygopyrina* de las que se tiene suficiente información, se encuentran asociadas a facies con organismos constructores, corales o rudistas.

La presencia de fauna marina nerítica maastrichtiense superior en el S de la provincia de Valencia, con formas de rudistas típicamente aquitano-pirenaicas junto a otras características del Tethys, sugiere que la comunicación norte-sur no se interrumpió por completo durante el Maastrichtiense. El camino más corto, por entre el Macizo del Ebro y el Macizo Ibérico, según Alonso *et al.* (1989) estaba interrumpido desde el Campaniense.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo constituye una contribución a la Acción Integrada HA-086B y al proyecto 262 del P.I.C.G.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, A.; FLOQUET, M.; MAS, J. R., & MELÉNDEZ, A. (1989): Origin and evolution of an epeiric carbonate platform. Upper Cretaceous, Spain. *XII Congreso Español de Sedimentología 1989. Simposios y Conferencias*, : 21-31.
- ASTRE, G. (1932): Les Hippurites du Barranc del Racó. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 64: 493-496.
- BATALLER, J.R. (1947): Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España. Pars 5 - Echinodermata. *Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, 28, (12): 117-191. Pars 8 - Mollusca 1, Lamellibranchiata. *An. Escuela Peritos Agrícolas*, 6: 1-186.
- BILOTTE, M. (1984): Le Cretace superieur des plates-formes est-pyreneennes. Atlas. *Actes du Lab. de Géol. Sed. et Paléont. de l'Univ. Paul Sabatier Toulouse. serie 2: mémoires*. 1: 45 pl.
- BLAINVILLE, H. DE, (1816-30): Rudistae. *Dictionnaire des Sci. Nat.*, 62, Paris.
- CAMOIN, G. (1983): Plates-formes carbonatées et récifs a rudistes du Cretacé de Sicile. *Trav. Lab. Géol. Hist. et Pal.*, 13,: 1-244.
- CLEEVELY, R.J. (1983): *World Palaeontological Collections*. British Museum (N.H.) & Mansell Publishing Limited, London, pp. 365.
- COTTEAU, G.H. (1849-56): *Études sur les Echinides fossiles du département de l'Yonne, 1ère partie, Terrain Jurassique*. J.B. Bailliére, Paris. 347 pp.

- COTTEAU, G.H. (1855): Note sur un nouveau genre d'Echinide fossile. Genre *Desorella*, *Cot. Bull. Soc. géol. France*, (2) 12: 710-716.
- COTTEAU, G.H. (1858-1880): Echinides nouveaux ou peu connus (1re série). *Extraits de la Revue et Magasin de Zoologie*. J.-B. Baillière, Paris. 230 pp.
- COTTEAU, G.H. (1884): Les Echinides des couches de Stramberg. *Palaeontographica*, 5, Supplement 2: 1-40.
- COTTEAU, G. H.; PERON, P. A., & GAUTHIER, V. (1881): *Echinides fossiles de l'Algérie. Sixième fascicule, Etage Turonien*. G. Masson, Paris. 110 pp.
- DARDER, B. (1945): Estudio geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante. *Bol. IGME*, 57 (1): 1-304, (2): 307-755.
- DEFRANCE, I.L.M. (1816-27): *Dictionnaire des Sci. Nat.*, 21, Paris.
- DOUVILLE, H. (1891-97) Etudes sur les Rudistes. Revision des Principales espèces d'Hippurites. *Mem. Soc. géol. France. Pal.*, 1-6. Mem. 6: 1-230.
- DOUVILLE, H. (1910) Etudes sur les Rudistes. Rudistes de Sicile, d'Algérie, d'Egipte, du Liban et de la Perse. *Mem. Soc. géol. France. Pal.*, 18 (1), Mem. 41: 1-84.
- DUPUY DE LÔME, B. & SÁNCHEZ LOZANO, R. (1954): *Mapa geológico de España, E. 1:50.000, Hoja n.º 820 (Onteniente)*. IGME, Madrid, 87 pp.
- DUPUY DE LÔME, B. & SÁNCHEZ LOZANO, R. (1956): El Sistema Cretácico en el Levante Español. In: *El Cretáceo en España. Mem. IGME*, 57: 201-255.
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, M.; LÓPEZ GARRIDO, A.C.; VERA, J.A. (1982): El Cretácico de la zona Prebética. In: *El Cretácico de España*. Universidad Complutense de Madrid: 526-570.
- GRAY, J. E. (1851): Descriptions of some new genera and species of Spatangidae in the British Museum. *The Annals and Magazine of Natural History*, Second series, 7: 130-134.
- GREGORIO, A. DE (1882): *Fossili dei dintorni di Pachino*. Palermo.
- HARDOUIN, L. (1868): Sur la géologie de la subdivision de Constantine. *Bull. Soc. géol. France* (2), 25: 328-346.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1919): Algunos fósiles de los alrededores de Alcoy. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 19: 294-296.
- KIER, P.M. & LAWSON, M.H. (1978): Index of Living and Fossil Echinoids 1924-1970. *Smith. Contrib. Paleobiology*, 34: 1-182.
- KLINGHARDT, F. (1931): *Die Rudisten. Teil 3. Biologie und Beobachtungen an anderen Muscheln*. Berlin.
- KOCH, R. (1990): Diagenesis and fluid inclusions of Upper Jurassic Sponge-Algal Reefs in SW Germany. *Facies*, 23: 241-268.
- KÜHN, O. (1932): Rudists from Eastern Persia. *Rec. Geol. Survey India*, 66 (1): 151-179.
- KÜHN, O. (1943): Über Rudisten aus Sizilien, Lykien und Syrien. *Neuen Jahrbuch für Mineral. etc. (B)*, 1: 23-29.
- LAMBERT, J. (1935): Sur quelques échinides fossiles de Valence et d'Alicante communiqués par le professeur M. Darder Pericás. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 35: 59-371.
- LAMBERT, J. & THIÉRY, P. (1909-1925): *Essai de nomenclature raisonnée des Echinides*. Lib. Ferrière, Chaumont. 607 pp.

- MARTÍNEZ, W.; BENZAQUEN, M.; CABAÑAS, I.; URALDE, M. A.; PERCONIG, E., & QUINTERO, I. (1975): *Mapa geológico de España, E. 1:50.000, MAGNA, Hoja n.º 820 (Onteniente)*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 49 pp.
- MATHEWS, S.C. (1973): Notes on open nomenclature and on synonymy lists. *Palaeontology*, 16: 713-719.
- MATTEUCCI, R.; SCHIAVINOTTO, F.; SIRNA, G.; RUSSO, A. (1982): Palaeoenvironmental significance of Maastrichtian biological communities in the Pachino area (Sicily) and preliminary data on their distribution in the Mediterranean Upper Cretaceous. In: *Proc. First Int. Meeting on «Paleontology, essential of Historical Geology» Venice*. E. Montanaro Gallitelli (ed.). Modena: 77-96.
- MORTENSEN, T. (1948): *A Monograph of the Echinoidea, 4, 1, (Holectipoida, Cassiduloida)*. C.A. Reitzel, Copenhagen, 371 pp.
- MOULINS, C. DES, (1826): Essai sur les Sphérulites qui existent dans les collections de Mm. F. Jouanet et Ch. des Moulins et considérations sur la famille à laquelle ces fossiles appartiennent. *Bull. d'Histoire nat. de la Soc. Linéenne de Bordeaux*, 1.: 148-303. (2.ª ed. 1830: 1-156).
- NEUMANN, M. (1986): Deux étapes dans la phylogénie du genre Siderolites (Foraminifère). *Ann. Paléont. (Vert.-Invert.)*, 72: 111-142.
- NICOLET, H. (1842): Note sur le Desoria saltans, insecte de la famille des Podurelles. *Biblque. Univ. Genève (N.S.)*, 32: 384-387.
- ORBIGNY, A. D', (1847-49): *Paléontologie Française. Terrains crétacées. 4. Brachiopodes*. Paris.
- ÖZER, S. (1983): Les formations a rudistes du Senonien superieur d'Anatolie centrale (Turquie). *Trav. Lab. Strat. et Paleoecol. (n.s.)*, 1: 1-32.
- PARONA, C.F. (1900): Sopra alcune Rudiste senoniane dell'Appennino meridionale. *Mem. R. Accad. Sci. Torino*, 50: 1-23.
- PHILIP, J. (1983): Le Campanien et le Maastrichtien à rudistes et grands foraminifères de Quatretonda (Province de Valence, Espagne): une clef pour la biozonation et les corrélations stratigraphiques dans le domain mésogéen. *Géologie Méditerranéenne*, 10: 87-98.
- PLENIČAR, M.,(1960): The stratigraphic development of Cretaceous beds in southern Primorska (Slovene littoral) and Notranjska (Inner Carniola). *Geologija*, 6: 22-145.
- PLENIČAR, M. (1971): The Hippurites fauna of Stranice near Konjice. *Razprave Dissertaciones*, 14 (8): 239-264.
- POMEL, A. (1883): *Classification méthodique et genera des échinides vivants et fossiles*. Thèses présentées à la Fac. des Sciences de Paris... Première Thèse. Jourdan, Alger, 131 pp.
- PONS, J.M. (1977): Estudio estratigráfico y paleontológico de los yacimientos con rudistas del Cretácico superior del Prepirineo de la provincia de Lérida. *Publ. de Geología U.A.B.*, 3: 1-105.
- PONS, J. M. & VICENS, E. (1991, en prensa): Campanian and Maastrichtian rudists from southern Valencia province, south east Spain. In: *Proceedings of the First In-*

- ternational Conference on Rudists (Belgrade, 1988). M. Sladić-Trifunović (ed.). Serbian Geol. Soc., Belgrado.
- PONS, J.M.; SCHROEDER, J.H.; HÖFLING, R., & MOUSSAVIAN, E. (1992): Upper Cretaceous Rudist Assemblages in N. Somalia. *Geologica Romana*, 28: 219-241.
- RICHTER, R. (1948): *Einführung in die zoologische Nomenklatur*. 2.^a ed., Kramer, Frankfurt a. M. 252 pp.
- RÍOS, L. M.; ZAPATERO, M. A.; BELTRÁN, F. J.; GOY, J. L.; ZAZO, C., & MARTÍNEZ, C. (1982): *Mapa geológico de España, E. 1:50.000, MAGNA, Hoja n.º 770 (Alcira)*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 31 pp.
- SÁNCHEZ, M.V. (1981): Hippuritidae y Radiolitidae (Bivalvia): Catálogo de especies. *Publ. Geol. U.A.B.*, 15: 1-228.
- SLADIĆ-TRIFUNOVIĆ, M. (1972): Senonian limestones with orbitoides and rudists from Kozluk (Northeastern Bosnia). *Ann. Geol. Pen. Balkan.*, 37 (2): 111-150.
- STEFANINI, G. (1928): Echinidi mesozoici del Caracorùm. In: *Spedizione Italiana De Filippi, Serie 2, 6*. N. Zanichelli, Bologna: 149-186.
- TAVANI, G. (1949): Rudiste et altri molluschi cretacei della Migiurtinia (Africa orientale). *Paleont. Ital.*, 46: 1-40.
- THOMSON, W. (1801): Sur un nouveau fossile appelé Cornucopiae. *Nouvelles de littérature, sci., arts et commerces*, 2 (23).
- THOMSON, W. (1802): Sur un nouveau fossile appelé Cornucopia. *J. de Phys., Chimie et Histoire Nat.*, 56: 245.
- TOUCAS, A. (1903-4): Etudes sur la classification et l'évolution des Hippurites. *Mem. Soc. géol. France. Pal.*, 11-12, Mem. 30: 1-128.
- VAN GORSEL, J.T. (1987): Late Cretaceous orbitoidal foraminifera. In: R.H. Hedley & C.G. Adams (eds.). *Foraminifera 3*. London. 120 pp.
- VERA, J.A. (1982): La Cordillera Bética. Introducción. In: *El Cretácico de España*. Universidad Complutense de Madrid: 515- 526.
- VOGEL, K. (1975): Endosymbiotic algae in rudists? *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 17: 327-332.
- WAGNER, C.D. & DURHAM, J.W. (1966): Holoctypoids. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3 (2)*. Geol. Soc. of America & Univ. of Kansas Press, Lawrence: 440-450.

Con posterioridad a la submisión del original de este trabajo el holotipo de *Pygopyrina darderi* (Lambert, 1935) fue descubierto formando parte de la colección Darder. Su estudio no ha aportado ninguna diferencia substancial con respecto a las características de los ejemplares utilizados para la descripción de la especie en este trabajo. Agradecemos al señor Josep Darder (Tarragona) todas las facilidades que nos ha dado para el estudio de la colección Darder.

Recibido: 3 de Diciembre de 1991.

Aceptado: 21 de Marzo de 1994.