

Corales rugosos

S. RODRIGUEZ¹ y S. FALCES¹

ABSTRACT

Rugose corals occur in all the calcareous units. Thirty six species are described. Colonial and solitary corals show distributions clearly related to the original environment represented by each unit. Nevertheless, the appearance patterns of the colonial corals are similar to those described by POTY (1984, 1985) for western Europe, providing higher biostratigraphic resolution than other fossil groups.

Colonial rugose corals built biostromes in unit 1. Dominant species is *Siphonodendron martini*, but more than 15 other colonial and solitary species also occur in that unit. Massive corals are common in unit 3, where first appearance of *Diphyphyllum furcatum* is recorded. Units 4 to 6 yielded mainly undissepimented solitary corals, with high abundance of *Zaphrentites* and *Ufimia*. Some colonial specimens of the species *Lithostrotion decipiens* and *Siphonodendron* aff. *pauciradiale* also occur.

Key words: Santos de Maimona, Carboniferous, Upper Viséan, Rugosa, Paleoecology, Biostratigraphy.

Palabras clave: Santos de Maimona, Carbonífero, Viseense superior, Rugosa, Paleoecología, Bioestratigrafía.

¹ Departamento y UEI de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas e Instituto de Geología Económica, Ciudad Universitaria, 28040 MADRID, ESPAÑA.

INTRODUCCION

Los corales rugosos son el grupo de macrofósiles más abundante en la cuenca de Los Santos. Se encuentran en todas las Unidades carbonatadas y en alguna de ellas (Unidad 1) constituyen un alto porcentaje de la roca. Están presentes no sólo los corales coloniales que constituyen importantes bioconstrucciones, sino también corales solitarios con y sin diseppimentos, que en algunas Unidades llegan a ser componentes de mayor importancia que los propios corales coloniales (Unidades 4 y 6).

Aunque hay varios trabajos publicados sobre los corales de Los Santos (ALTEVOGT, 1966; RODRIGUEZ y COMAS-RENGIFO, 1989; RODRIGUEZ *et al.*, en prensa; RODRIGUEZ y FALCES, en prensa; FALCES y RODRIGUEZ, en prensa), el estudio de los corales de la cuenca de Los Santos está todavía en curso. Aunque ya se han identificado la mayor parte de los taxones presentes, aproximadamente un 20 % de los ejemplares recolectados son endémicos y por lo tanto representan taxones nuevos, o son de dudosa asignación. En ambos casos se ha preferido esperar ulteriores estudios para caracterizarlos adecuadamente, y no serán incluidos en este capítulo. Esto hace que en el cuadro de distribuciones (fig. 37), haya algunas diferencias con el presentado en RODRIGUEZ *et al.* (en prensa). Sin embargo, los taxones aquí descritos constituyen la gran mayoría de los presentes en la cuenca, y son una muestra adecuada para caracterizarla.

La Unidad 1 está básicamente bioconstruida por corales coloniales (*Siphonodendron*), pero la diversidad genérica no es muy alta. También se han reconocido en esta Unidad corales solitarios, en mucho menor número, pero con mayor diversidad, predominando formas correspondientes a las familias Cyathopsidae, Axophyllidae y Aulophyllidae.

La presencia de corales en la Unidad 2 es escasa y siempre en forma de bioclastos. Generalmente no son identificables.

Los corales coloniales presentan en la unidad 3 su mayor diversidad, pero su número no alcanza, ni con mucho, al de la Unidad 1. Los géneros más frecuentes son *Siphonodendron*, *Lithostrotion* y *Diphyphyllum*. Los corales solitarios, aunque presentes, son poco abundantes en esta Unidad.

Las Unidades 4, 5 y 6 contienen escasos corales coloniales, casi siempre en forma de fragmentos removilizados. Los corales solitarios sin diseppimentos son frecuentes localmente (Las Pilitas, La Alameda, Los Mogotes). Predominan los Hapsiphyllidos y los Plerophyllidos.

Los corales tabulados son frecuentes en todas las Unidades, aunque no llegan a alcanzar la importancia de los corales rugosos. En las Unidades de origen somero predominan los syringopóridos y en las Unidades originadas en aguas más profundas son más comunes los michelínidos.

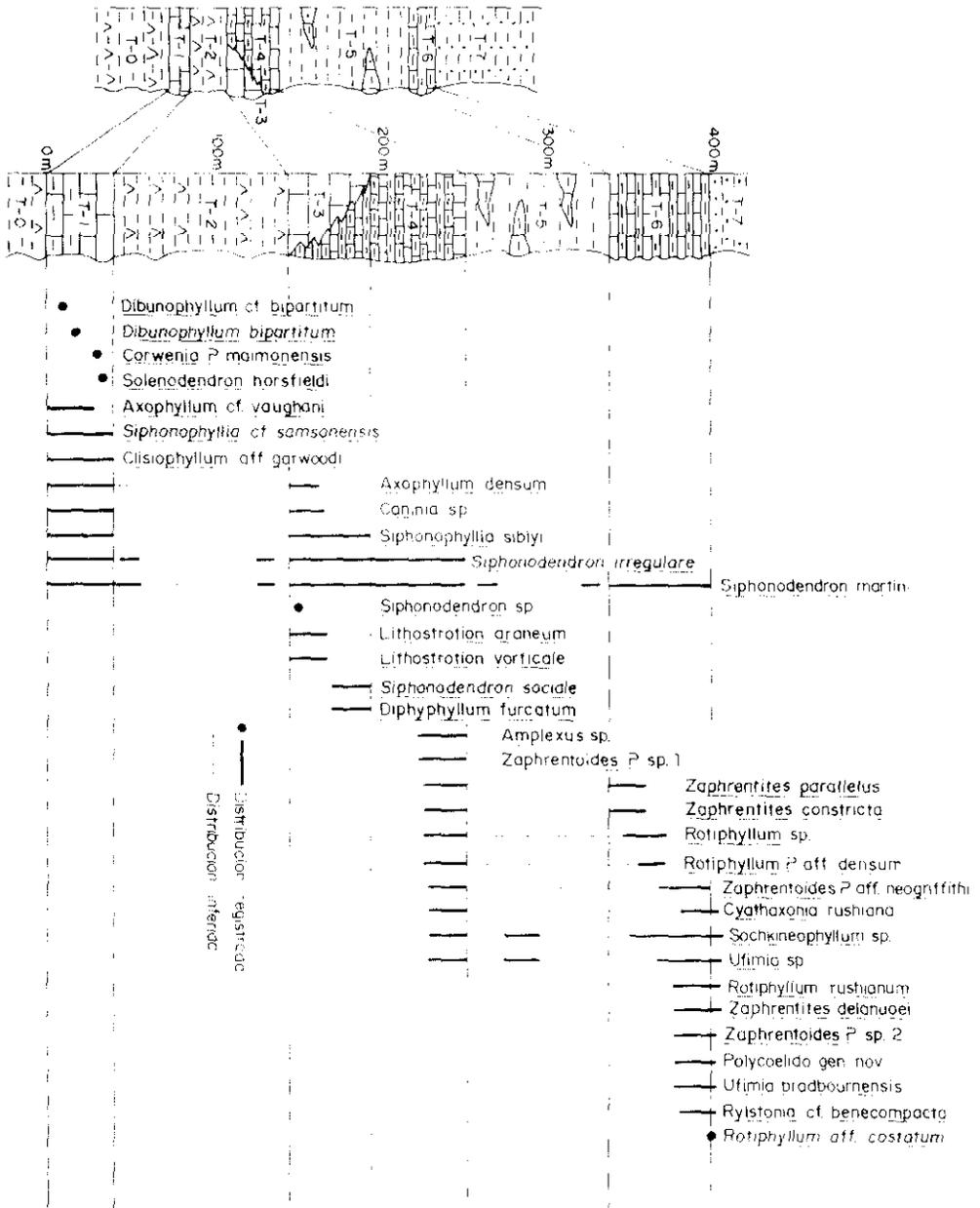


Figura 37.—Distribución de los corales rugosos en la cuenca de Los Santos de Maimona.
 Figure 37.—Distribution of rugose corals in Los Santos de Maimona basin.

DESCRIPCION SISTEMATICA

En este trabajo se sigue la clasificación propuesta por HILL (1981), respetándose el orden de aparición de los distintos grupos. Junto a las descripciones se incluyen discusiones resumidas que reflejan la problemática de los mismos en la bibliografía.

Phylum Coelenterata FREY Y LEUCKART, 1847
 Subphylum Cnidaria HATSCHEK, 1888
 Clase Anthozoa EHRENBERG, 1834
 Subclase Rugosa, MILNE-EDWARDS y HAIME, 1850
 Orden **STAUROIDA** VERRILL, 1865
 Suborden **STAUROIDA** VERRILL, 1865
 Familia **AMPLEXIDAE** CHAPMAN, 1893
 Género *Amplexus*, SOWERBY, 1814
Amplexus sp.
 (lám. 13, fig. 1a,b)

Material

3 ejemplares (LA-1/43, 57, 63). Todos ellos se presentan sin la mitad inferior, con el cáliz incompleto y con marcadas señales de abrasión.

Descripción

Corales de forma cilíndrica. Extrapolando, su longitud debió superar los 3 cm. Los diámetros máximos varían de 14 a 18 mm. El cáliz presenta borde horizontal y una profundidad moderada. La muralla, cuando se conserva, es lisa. Se observan fenómenos de rejuvenecimiento incipiente en el desarrollo.

Los septos se disponen radialmente y son amplexoides. Las fórmulas septales son equilibradas (8-8/7-7 para un diámetro de 18 mm). En estados juveniles se observa que los septos están engrosados en la base. Fósula cardinal marcada por una depresión en las tábulas, que son las típicas del género, es decir, planas, completas y con el borde externo deprimido. Sin diseptos ni septos menores.

Discusión

Las formas descritas entran perfectamente en la diagnosis del género. Pero esta diagnosis tiene algunos problemas ya sugeridos por HILL (1981). El

principal de ellos es que no describe las fases juveniles del crecimiento, imprescindibles para distinguir los distintos géneros semejantes en estado adulto. Según lo dicho el género debería ser redefinido. En este trabajo hacemos referencia a ejemplares que corresponden a un morfotipo, denominado Amplexus y definido en materiales de edad semejante a los tratados en esta exposición.

Familia **CYATHAXONIIDAE** MILNE-EDWARDS y HAIME, 1850

Género *Cyathaxonia* MICHELIN, 1897.

Cyathaxonia rushiana, VAUGHAN, 1906

(lám. 13, fig. 2)

Material

Seis Ejemplares LP-2/8-45, 47, 77; LP-2/9-4, 5; LP-2/10-2, en buen estado de conservación de los cuales, LP-2/10-2 conserva el ápice completo. Un ejemplar juvenil mal conservado (LA-1/3).

Descripción

Formas ceratoides estilizadas con un tamaño máximo dentro del género. Sus dimensiones son de 22 a 26 mm de longitud con una sección oval de diámetro alar de 7 a 7,5 mm y de diámetro cardinal-antípoda de 8 a 9 mm. para cortes en la base del cáliz.

Zona cardinal en el lado convexo. El contorno de los ejemplares dibuja una línea continua de curvatura moderada, sin constricciones ni engrosamientos.

La muralla es una epiteca completa ondulada en su superficie externa. El cáliz es de borde oblicuo (mas alto en la zona convexa cardinal) y de 2 a 3 mm de profundidad, ocupado en su centro por la columnilla axial protuberante. Presenta, en corte transversal, una sección oval característica; el número total de septos en la base del cáliz oscila entre 45 y 50 septos.

Se observa que los septos mayores y los menores tienen la misma longitud siendo éstos últimos claramente contratingentes y formando por tanto parejas de septos. El septo cardinal es el primero en acortarse. En el cáliz se retiran primeramente los septos menores. En algún caso puede observarse que los septos se ondulan aunque sin llegar a marcar tubérculos. En partes más bajas del coral la estructura es muy densa y aparentemente no hay desarrollo de tábulas.

La columnilla es de sección oval con un diámetro mayor que oscila de 2 a 2,5 mm. Presenta estructura concéntrica y la zona de contacto con los septos deja un hueco a la altura del septo cardinal a partir de los estados adultos.

Suborden **STEREOLASMATINA** HILL, 1981.
Familia **ANTIPHYLLIDAE** ILJINA 1970
(Modificado por FEDOROWSKY, 1987)
Subfamilia Antiphyllinae ILJINA 1970
Género *Rotiphyllum* HUDSON, 1942

1) Grupo de *Rotiphyllum rushianum*

Este grupo informal se caracteriza por el siguiente rasgo derivado: poseer septos cuya base presenta morfología lanceolada (SCHOUPPÉ y STACUL, 1955). Dicho tipo de septos muestra una línea media interrumpida aproximadamente a un tercio de la base, coincidiendo, en su caso, con la zona engrosada. Esta interrupción queda de manifiesto en el tipo de retirada de los septos en el cáliz y en la morfología más o menos lanceolada que en tal zona presentan. Es como si la base se independizara del resto del septo a lo largo del estado efébrico del coral.

Rotiphyllum rushianum, VAUGHAN 1908
(lám. 13, fig. 3)

Material

LP-1/7-31, LP-2/8-3, 13, 37, 76, 80, LP-2/9-8, 16, 18, LP-2/10-7, 8, 3, 22.
Ejemplares medianamente erosionados. En algún caso se conserva el ápice.

Descripción

Corales de tamaño medio (de 2-2,5 cm. de longitud), suberectos, ceratoides, con una fina epiteca surcada por fuertes costulaciones (ondulación externa). Cálices horizontales, de profundidad en general moderada y cuya forma no marca variaciones respecto al resto del perfil. El lado cardinal no se dispone en ninguna orientación preferente. Los diámetros varían de 7 a 10 mm para la base del cáliz en individuos adultos.

Los septos lanceolados se manifiestan durante todo el estado efébrico del coral (y no sólo en el cáliz) mediante una típica morfología engrosada, lo cual se relaciona con septos menores y epiteca característicos. Los septos menores están bien centrados en su espacio interseptal y aunque visibles, nunca pasan de ser pequeñas crestas, que hacia el cáliz pueden adquirir un borde redondeado. La epiteca es de microestructura lamelar en zig-zag y su disposición se relaciona

íntimamente con la base de los septos, orientando sus lamelas conforme a la microestructura trabecular de los mismos.

La disposición septal es variable aunque dicha variación es gradual en los ejemplares de la colección, lo cual parece indicarnos que no es de importancia taxonómica. Aparecen tipos con disposición pinnada y tipos con disposición ligeramente fasciculada, pasando por morfologías claramente radiales. Todas ellas tienen en común el hecho de que los extremos septales se encuentran en la zona axial de forma nítida y característica.

El septo antípoda tiene un desarrollo ligeramente mayor y la retirada del septo cardinal es rápida y algo anticipada (poco antes de la base del cáliz) respecto al resto de los metaseptos, que continúan unidos formando una suave prominencia. La retirada de los mismos es también rápida y como se dijo antes sólo resta en el cáliz, sus bases lanceoladas.

No existen depresiones fosulares en las tábulas que son completas, cónicas y poco desarrolladas. En los tipos con disposición pinnada aparece una pseudo-fósula cardinal de lados paralelos.

Discusión

La clasificación de los ejemplares como *R. rushianum* está realizada a partir de la descripción de HUDSON (1942b, 1943a, b), el trabajo de POTY (1981) y el concepto dado por FEDOROWSKY (1987, p. 35) sobre dicha especie. Respecto a la descripción de HUDSON (*op. cit.*) nuestros ejemplares muestran una epiteca claramente ondulada, nunca lisa como en aquella. Esta diferencia (que a nosotros nos parece característica en nuestros ejemplares) nunca ha sido considerada por sí sola un rasgo separador de especies. Los ejemplares descritos por POTY (1981) son los más parecidos a los que se presentan en este trabajo: dichos ejemplares de Bélgica se distribuyen entre las subzonas Cf6-beta y Cf6-gamma del Visense superior.

Rotiphyllum sp
(lám. 13, fig. 4,5)

Material

3 ejemplares recogidos en la Alameda (LA-I/42, LA-II/6-14, 16). Incompletos, sin ápice, con marcas de desgaste.

Descripción

Corales de tamaño considerable (4,5-5 cm de longitud por 14-15 mm de diámetro alar en la base del cáliz) de forma cónico-cilíndrica ligeramente

curvada. Muralla lisa, ligeramente ondulada hacia el ápice, de 1 a 15 mm de grosor. Cáliz profundo (alrededor de 1/3 de la longitud total) con forma de copa y desarrollo algo desigual coincidiendo con uno de los laterales, que posee un borde más alto que el otro.

Septos lanceolados, aunque antes de llegar al cáliz la base de los mismos no suele estar engrosada y no se desarrollan los septos menores ni tan siquiera como crestas. El carácter lanceolado queda claramente de manifiesto en el tipo de retirada que tiene lugar en el cáliz. Dicha retirada desarrolla unos septos mayores acortados en forma de punta de lanza, con la base estrechada, algo distintos a los de la especie anterior. Estos septos están acompañados por septos menores a modo de crestas semejantes a las de *R. rushianum*. La muralla es gruesa en el cáliz. La retirada de los septos está algo acelerada en uno de los hemisferios laterales y por tanto es también oblicua, como el borde del coral.

En secciones transversales inferiores la disposición septal muestra las siguientes características:

De 30 a 32 septos mayores por 13 a 14 mm de diámetro alar distribuidos con fórmulas septales compensadas, (por ejemplo 8-7/5-6) lo cual se refleja en una disposición radial algo especial. Esto es así porque la asimetría compensada de los cuadrantes se resuelve formando un pequeño vórtice o un relleno axial estereoplásmico semicircular relacionado con K y KI-1 (lateral derecho).

En los tres ejemplares los extremos septales abaxiales, ligeramente engrosados, no llegan a entrar en contacto aunque la zona axial queda rellena por estereoma. En algunos ejemplares puede además observarse vestigios de una pseudofósula antípoda.

La retirada del septo cardinal no está acelerada aunque es algo más delgado y ya en el cáliz su base es más ancha y su contorno peculiar. Entre el resto de los septos mayores no existen desarrollos desiguales, ni siquiera en lo que se refiere al septo antípoda. Las tábulas son escasas e incompletas.

Discusión

Creemos que los tres ejemplares descritos forman una especie distinta, pero relacionada con *R. rushianum* por la estructura del cáliz y el tipo de septos que se observan. Por otro lado son muchas las diferencias con dicho taxón y con otras especies supuestamente relacionadas como puede ser *R. costatum*.

Respecto a *R. rushianum* se diferencia por el tamaño mayor, por los septos que no llegan a contactar en el eje, el cual está relleno de estereoma hasta la base del cáliz, por la apariencia de una pseudofósula antípoda, por la forma del cáliz y por la muralla gruesa y lisa.

Respecto a *R. costatum*, con el cual comparte el rasgo de la pseudofósula antípoda, muestra un tamaño mayor, un desarrollo calicular diferente, una fósula cardinal poco marcada pero que penetra hasta la mitad de la zona axial compacta y septos que no llegan a entrar en contacto en dicha zona axial.

Otras especies, según HUDSON (1944) cercanas a *R. costatum*, (*R. Granulatum*, *R. charlestonense* o *Centrocellulosum intermedium*) parecen ser muy diferentes, según puede leerse en sus diagnósis originales.

Por todo ello consideramos estas formas como una especie distinta cercana a *R. rushianum* y la dejamos en nomenclatura abierta hasta obtener mayor cantidad de ejemplares con los que realizar un estudio más exhaustivo.

Rotiphyllum aff. *costatum*, MCCOY, 1849, redescrito por HUDSON, 1944
(lám. 13, fig. 7a,b)

Material

Un ejemplar I.P-2/10-42.

Descripción

Coral grande (5 cm), cilíndrico hasta el cáliz (faltan los 2 cm inferiores), muralla muy gruesa, (de 17 mm de diámetro, 8-9 son de muralla) lisa externamente, sobre la cual crece en uno de sus lados una colonia de corales Tabulados de tipo «Michelinia». En la base del cáliz se cuentan 24 metaseptos distribuidos de forma simétrica.

Caracteres internos:

- a) Estructura laminar de la muralla que penetra en la base de los septos y que está engrosada. Las láminas cubren una a una toda la circunferencia del coral pero a medida que se acercan a los septos se van ondulando, marcándose así la relación entre dichas láminas y su estructura interna.
- b) Estructura interna de los septos lanceolada que en el cáliz, después de una lenta retirada, adquieren la típica morfología reseñada en los dos grupos anteriores.
- c) Disposición radial fasciculada de los septos. Se marca una pseudofósula antípoda. Los septos tienen una apariencia ligeramente flexuosa y entran en contacto en la zona axial de forma ligeramente fasciculada.
- d) Los septos menores quedan marcados por las láminas murales pero están poco desarrollados.
- e) Tábulas completas, cónicas, que desaparecen antes de que los septos mayores queden desconectados y se separen y acorten en el cáliz.

Discusión

Este ejemplar es en la mayoría de sus rasgos similar a *R. costatum* según HUDSON, 1944; así el diámetro, sin contar el grosor excesivo de la muralla, es similar, 9 mm, para un número de septos semejante (24). Lo mismo sucede con la estereoteca fasciculada, la pseudofósula antípoda, el engrosamiento basal de los septos o el carácter ligeramente flexuoso de los septos que se afinan abaxialmente.

La diferencia que nos hace dudar si éste ejemplar coincide con *R. costatum* o es una especie nueva es el carácter, bastante conspicuo y peculiar de su muralla laminada. Ningún autor ha descrito nada semejante lo cual resulta extraño, máxime cuando HUDSON (1944) describe a fondo desarrollos peculiares en algunos de sus ejemplares, los cuales denomina estructuras gerónicas.

II) *Formas de asignación dudosa al género Rotiphyllum*

Rotiphyllum ? aff. *densum* (CARRUTHERS, 1908)
(lám. 13, Fig. 6)

Material

LP-1/7-1, LP-2/8-90, LA-2/6-6, 17, LA-1/10.

Descripción

Corales pequeños (1-1,5 cm de longitud, por 7-9,5 mm de diámetro alar) de forma trocoide, ligeramente curvados, muralla ligeramente ondulada, cáliz algo convexo y no demasiado profundo (menos de 1/3 de la longitud total). En 9 mm de diámetro alar aparecen 24 septos mayores distribuidos según la fórmula 5-5/4-4 (lp-2/8-90).

En sección transversal se observan los siguientes caracteres:

1. La disposición es bastante radial, aunque aún pueden distinguirse las fósulas alares y la cardinal.
2. La fósula cardinal es corta y de lados paralelos. El septo cardinal, algo más delgado que los adyacentes, no se acorta hasta la misma base del cáliz.
3. Los septos son rectos y ropaloides no llegándose a encontrar en el centro del coral, el cual está ocupado por estereoma, que desaparece gradualmente en la base del cáliz antes de que comience la retirada de los septos.

4. El septo antípoda es prominente.
5. Los septos menores no se marcan, a excepción de los km en algún ejemplar (LA-1/10).
6. Las tábulas son muy escasas.

Discusión

La determinación de estas formas es difícil. Ello es debido al hecho de presentar un hueco central relleno de estereoma que en las últimas fases adultas queda libre. Este rasgo podría acercar estos corales a la definición del género *Bradyphyllum*. Sin embargo en dicha definición se menciona un septo cardinal acortado y una fósula «constricta» (según FEDOROWSKI, 1987) y estos caracteres no aparecen en nuestros ejemplares, los cuales, además, han sido comparados con la única especie de *Bradyphyllum* perteneciente a una edad prenamuriense (en concreto viseense superior), *B. Rotiphylloides*, descrita por POTY (1981). En dicha comparación se puede ver claro que ambas formas son diferentes, ya que en la especie de POTY existe una fase adulta amplexoide, el desarrollo de tábulas es bastante habitual, y el acortamiento del septo cardinal, más evidente.

Sin embargo alguna forma descrita por HUDSON como *R. cf. R. densum* (1944, p. 358) también del Viseense Superior, coincide con la descripción de nuestro material. El hecho de que Hudson en algunas de sus asignaciones no se muestre coherente con sus propios criterios de clasificación (como señala FEDOROWSKI, 1987, p. 34) sugiere que algunas de las variedades descritas por este autor (*R. rushianum cavum* o quizá *R. cf. R. densum*) podrían ser incluidas en el género *Bradyphyllum*, como fue propuesto por HILL (1981) con la especie *Zaphrentis omaliusi*.

Familia **HAPSIPHYLLIDAE** GRABAU, 1928.

Subfamilia **HAPSIPHYLLINAE** GRABAU, 1928.

Género *Zaphrentites*, HUDSON, 1941

Material

58 ejemplares de los cuales 8 (LA-I/6, 7, 73, 76, 82, LA-II/6-2, LP-2/10-1, 4) pueden corresponder a individuos juveniles y de los que no se realizará la descripción hasta trabajos posteriores en los que puedan ser comparados con secciones seriadas de individuos adultos. Los 50 ejemplares restantes son: LA-I/1, 2, 5, 8, 9, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 33, 34, 41, 54,

61, 62, 66, 74, 77, 81, 86, 94, 97, LA-II/4-1, 2, 7, LA-II/6-3, 4, 7, LP-I/7-27, 33, 34, LP-I/8-7, LP-II/8-18, 20, 25, 42, 88, LP-II/10-16, 29, 30. Los cálices suelen aparecer aplastados. El grado de abrasión sufrida es variable.

Características generales

Corales trocoides, de tamaño variable (de 2 a 3 cm de longitud y de 7 a 11 mm de diámetro alar máximo) entre pequeños y medianos, con muralla ligeramente ondulada que se hace lisa hacia el cáliz y con un grosor en general moderado. Los cálices son profundos, (superando muchas veces 1/3 de la longitud total del coral), poco compactos y de borde horizontal. Los corales no presentan marcadas curvaturas (son subrectos a ligeramente curvos); la fósula cardinal, que está bien desarrollada, no se sitúa preferentemente en una zona determinada del coral. La disposición septal es pinnada y el número total de septos mayores varía de 22 a 30. Los septos menores están poco o nada desarrollados con excepción hecha de los Km (menores adyacentes al septo antípoda).

Discusión previa

En este trabajo y dada la confusión bibliográfica que existe respecto a este tipo de corales (cf. EASTON, 1975) utilizaremos provisionalmente la denominación de *Zaphrentites* en el sentido seguido por CARRUTHERS (1910), que dividió la especie *Zaphrentis delanuoiei*, EDWARDS Y HAIME (1951) en cinco especies (cuatro de ellas nuevas: *Z. parallela*, *Z. constricta*, *Z. disjuncta* y *Z. lawstonensis*) proponiendo con las mismas una serie evolutiva desarrollada durante el Viseense. Esta idea es recogida por HILL (1938), que denomina al conjunto «grupo *delanuoiei*» y que desemboca en la creación del género nuevo *Zaphrentites*, por HUDSON (1941), basándose en las cinco especies conocidas y en la definición de algunas más.

La tendencia de cambio descrita por CARRUTHERS, consiste en una aceleración cada vez más marcada del acortamiento del septo cardinal, una evolución hacia una disposición radial de los septos (que llegan a hacerse incluso amplexoides) y un cambio en la forma de la fósula, que pasa de tener lados paralelos a mostrar la forma de una cerradura (key-shaped).

Esta tendencia viene reflejada por una serie de formas que se relevan estratigráficamente durante todo el Viseense e incluso la base del Namuriense de la zona estudiada (Escocia). La serie evolutiva es casi continua (con formas intermedias) y las distintas especies pueden coexistir, siendo su porcentaje relativo lo que va variando significativamente en la vertical. Esta sucesión es: *Z. delanuoiei*-*Z. parallela*-*Z. constricta*-*Z. disjuncta*. En nuestra colección se pue-

den distinguir únicamente los tres primeros estadios, aunque, según nos parece, éstos no describen toda la variabilidad observable, ni se encuentran en la sucesión evolutiva propuesta por CARRUTHERS (*op. cit.*).

Zaphrentites delanuoeci, MILNE EDWARDS y HAIME, 1851
(lám. 14, fig. 1,2)

Material

1. LP-II/10-29, LP-II/8-88.
2. LA-II/6-3, LP-I/8-7, LP-I/7-27, 33, 34, LP-I/8-42, LP-II/8-18, 25, LP-II/10-16, 30.

Descripción

Bajo esta denominación incluimos aquellos ejemplares que poseen un septo cardinal que no se retira hasta la misma base del cáliz, aunque entonces lo hace más rápidamente que el resto de los septos mayores. Este septo cardinal ocupa una fósula cardinal de lados paralelos. El tamaño es medio a grande. Los cálices rondan $1/3$ de la longitud total.

Los septos en los cuadrantes cardinales poseen disposición pinnada alrededor de la parte inferior de la fósula cardinal, sus longitudes decrecen homogéneamente hacia ésta, que tiene bordes paralelos y las siguientes características: a partir del final del último septo se desarrolla una cubierta de tejido secundario que a modo de arco más o menos grueso recubre la parte interna de la fósula estando en contacto con el final de los septos excepto los últimos de cada cuadrante antípoda, que chocan con el recubrimiento de las fósulas alares. Puede observarse que los septos son rectos aunque pueden mostrar extremos axiales ligeramente ropaloídes. A este respecto el septo cardinal está bien desarrollado y su final engrosado se funde con el arco esteroplásmico de la fósula. Las tábulas están bien a muy bien desarrolladas, son incompletas y registran depresiones fosulares.

Los dos primeros ejemplares (1 en el listado de material) se diferencian del resto en la absoluta ausencia de tábulas y de septos menores (faltan incluso los Km), en el desarrollo ligeramente menor del septo antípoda frente a los periantípodas, en la disposición septal algo más radial de fósulas alares menos marcadas y en general en un tamaño mayor para una profundidad del cáliz más baja de lo normal (no llegando a $1/3$).

Los ejemplares LP-II/8-25 y LP-I/7-33 resultan formas intermedias y po-

drían ser clasificadas también como *Z. parallelus* aunque el resto de sus caracteres indican una mayor afinidad a este grupo.

Zaphrentites parallelus, CARRUTHERS, 1910

(lám. 14, fig. 3)

Material

Ejemplares LA-1/2, 13, 25, 30, 61, 74, LA-2/4-2 y LA-2/6-4.

Descripción

Corales en los que el septo cardinal se acorta un poco antes que en el grupo anterior. La forma externa es similar. El tamaño es pequeño pero dentro de los límites indicados en los caracteres generales. El cáliz es bastante profundo, llegando en algún caso a 1/2 de la longitud total.

En este grupo la disposición de los septos es algo más radial y los cuadrantes tienen irregularidades en su desarrollo. Los 5 primeros ejemplares poseen un septo cardinal que cruza en diagonal la fósula. Esto provoca que los septos en los cuadrantes antípoda y cardinal alternados se curven para adaptarse a dicho accidente. Esta característica los diferencia de los 3 ejemplares restantes, en los cuales no hay giros y la simetría es mayor. La fósula es de lados paralelos y arqueada en la zona axial. No aparecen septos menores, sólo los Km ya cerca del cáliz. Las tábulas están bien desarrolladas y suelen ser numerosas, aunque no aparecen ocupando la fósula cardinal, lo que significa que están, en este espacio, bastante deprimidos.

A pesar de la homogeneidad del grupo se observa que alguno de ellos (por ejemplo LA-1/2) muestra una retirada más rápida indicándonos nuevamente un paso gradual con el siguiente grupo.

Zaphrentites constricta CARRUTHERS, 1910

(lám. 14, fig. 4-7)

En este grupo se incluyen formas bastante diferentes aunque relacionadas por el hecho de poseer un septo cardinal acortado bastante por debajo de la base del cáliz.

Las formas típicas de *Z. constricta* muestran una fósula en forma de llave, es decir una fósula que se estrecha un poco antes de la zona axial. Además existe una tendencia a una disposición radial de los septos.

En nuestro conjunto de corales existen formas con fósula ancha y formas con fósula en forma de llave). Por esto vamos a separar la descripción en distintos grupos.

Variedad 1

Ejemplares: LA-1/17, 20, 23, 27, 28, 34, 66, 77, LA-2/6-7.

Este grupo está constituido por ejemplares que continúan directamente la tendencia del ejemplar LA-1/2. Tienen por tanto una fósula amplia. Además casi todos los miembros del grupo tienen el antípoda algo más largo que los periantípodas, lo cual se marca en el borde antípoda de la fósula.

Próximo a LA-1/2 se encuentra LA-1/23 que es una forma algo más compacta y de tamaño mayor. También LA-1/20 que presenta una disposición girada de los septos, y numerosas y finas tábulas.

Otro ejemplar algo diferente de los anteriores es LA-1/28 que posee tejido esteroplásmico laminar cruzando la zona axial de septo a septo, además de presentar tábulas tanto gruesas como finas. Esta tendencia continúa en el resto de los ejemplares en los que el septo antípoda resulta más conspicuo (lámina III, fig.14). (Tendencia Claviphylloride de desarrollo sensu DE GROOT, 1963, p. 39).

Todos ellos presentan el mismo aspecto externo; corales cónicos, muy rectos de tamaño grande en relación con los grupos anteriores (de 2,5 a 3 cm de longitud) con un cáliz profundo cercano a 1/3 de la longitud del coral, de borde horizontal. Disposición de los septos bastante radial. Fósula ancha. tábulas ausentes en dicha fósula.

Este subgrupo podría haber sido clasificado más correctamente como *Z. aff. constricta* pues son algunas las diferencias que presenta con dicha especie: así el tamaño y el número de septos es bastante mayor al de la forma típica. También es de señalar que el cáliz es menos profundo y la muralla más gruesa. El carácter quizá más notable es la forma de la fósula y un septo cardinal muy reducido.

Variedad 2

En este segundo subgrupo incluimos todas aquellas formas con una fósula tipo «key-shaped» y un septo cardinal acortado por debajo de la base del cáliz. Son clasificables como *Z. constricta* pero dentro del conjunto podemos hacer algunas distinciones.

Variedad 2a

Ejemplares: LA-1/8, 16, 22, 26.

En relación con el ejemplar LP-2/8-25 (*Z. delanuoeci*) y relacionados con ejemplares del grupo V-1 como LA-1/23 ó LA-1/28 aparecen una serie de corales con la fósula tipo «constricta». Este es el único rasgo en el que se diferencia de aquellos, por lo demás, muy semejantes, tanto en forma, como en tamaño, disposición (radial) de los septos, profundidad del cáliz, tabulario, etcétera.

Variedad 2b

Ejemplares: LA/1-9, 21, 62, 79, 81, 86.

En relación con el grupo anterior la fósula se hace más estrecha y en la zona axial queda marcado un semicírculo; es la típica fósula «key-Shaped». Los ejemplares de este grupo tienen estructuras más delgadas que en el grupo anterior.

Los septos menores quedan apuntados en forma de cresta. La disposición de los septos es menos radial que en el grupo anterior y las tábulas mucho menos abundantes.

Variedad 2c

Ejemplares: LA-1/33, 41, 94, LA-2/4-1.

Directamente relacionado con el grupo anterior. Se marcan las siguientes tendencias:

Aumento de tamaño, gran profundidad del cáliz, extrema delgadez de los septos, aumento en el grosor de la muralla, los septos menores se marcan algo más claramente. La zona interna (axial) de la fósula cardinal es redondeada excepto en el ejemplar LA-1/41 en el que se producen engrosamientos adicionales. Las tábulas son escasas e incompletas.

Variedad 2d

Ejemplares: LA-1/1, 5, 14, 19, LA-2/4-7, LP-1/8-7?

Corales de tamaño pequeño relacionados con el ejemplar LP-1/8-7 (*Z. delanuoeci*), del cual se diferencian por tener un septo cardinal acortado más tempranamente. La fósula es de lados rectos y está en contacto (en la base del cáliz) con las fósulas alares también rectas. No aparecen tábulas. Se incluyen en el grupo (de *Z. constricta*) por el tipo de desarrollo del septo cardinal, aunque al comparar estos ejemplares con cualquiera del grupo ya expuestos se puede

concluir que dichas formas pertenecen a especies distintas, por lo que su clasificación debería incluir *affinis* como en la variedad 1.

Familia ZAPHRENTOIDIDAE

Género *Zaphrentoides*, STUCKENBERG, 1895

Zaphrentoides? *aff. neogriffithi* EASTON, 1975

(lám. 14, fig. 8a,b, 9)

Material

LA-1/36, 44, 45, 52, 53, 55, 58, 65, 95, LA-2/4-10, LP-1/7-8, 35, LP-2/8-6, LP-2/9-37.

Descripción

Corales de tamaño moderado a grande (de 2,5 cm a 4,5 cm de longitud, con diámetros alares que oscilan entre 14 y 20 mm). Forma de cuna, trocoides y curvos, de perfil homogéneo. Cálices moderadamente profundos (entre 1/3 y 1/4 de la longitud total) de superficie interna marcadamente oblicua y de borde externo variable. Cuadrantes cardinales engrosados ocupando siempre la zona convexa de los ejemplares.

A partir del estado adulto los septos de los cuadrantes antípodos se adelgazan rápidamente dejando aún un septo antípoda alargado en contacto con los cuadrantes cardinales que por el contrario son de gruesos septos y de aspecto muy compacto. Un poco más adelante aparece una fósula cardinal muy marcada con un septo cardinal acortado. Esta fósula cardinal es de lados paralelos. Los metaseptos suelen mostrar un desarrollo desigual y alguno de ellos puede contactar con el septo antípoda o lo que queda de él en la zona axial. El número de septos mayores oscila entre 32 y 40 septos en la base del cáliz (con diámetro alar entre 12 y 20 mm). Las fórmulas septales son equilibradas, y la disposición general es radial aunque a veces resulta ligeramente pinnada alrededor de la fósula cardinal. Las tábula se pueden observar únicamente en cortes por debajo de la base del cáliz en las zonas antípodos. Estas tábula tienen aspecto semiamplexoide, limitando los extremos de los septos mayores en dichos cuadrantes. En los cuadrantes cardinales los septos son tan gruesos que únicamente se observa alguna tábula, engrosada por tejido estereoplásmico, limitando el septo cardinal acortado. En ningún caso se desarrollan septos menores.

La variabilidad se centra en tres puntos importantes:

- a) Momento y modo de retirada de los septos en los cuadrantes antípoda. En algunos ejemplares como LA-1/58, de mayor desarrollo vertical y menos curvados, los septos en el lado antípoda tardan más en retirarse.
- b) Morfología de los cuadrantes cardinales: la irregularidad de los septos de estos cuadrantes que llegan a ser 8 en cada lado es muy marcada. A partir de esto algún ejemplar (LA-1/95) se desarrolla de un modo más regular. En ese caso son los CL-4 y CL-6 los que se alargan de un modo anormal, contactando con el septo antípoda.
- c) Cuando dicho septo K ya se ha retirado sucede que su extremo axial aún aparece en contacto con los cuadrantes cardinales. Esta pseudocolumnilla (semejante a los «septal lobes» de los *Streptelasmatina*) que da una modalidad típica de retirada septal para todas las especies aquí analizadas, es variable de forma y en algunos casos está menos desarrollada. Igualmente sucede con el tejido estereoplásmico observado en los cuadrantes cardinales (LA-1/44).

Zaphrentoides ? sp. 1
(lám. 14, fig. 11)

Material

Dos ejemplares: LA-1/50, LA-1/68.

Descripción

Ejemplar LA-1/68: Su conservación es buena pero faltan los 1,5 cm inferiores, siendo la longitud total mayor de 4 cm. La sección estudiada muestra un corte situado muy por debajo de la base del cáliz. Dicho corte tiene unas características semejantes a cortes adultos de ejemplares de la especie anterior. Por encima de este corte el ejemplar es semejante a LA-1/50.

Ejemplar LA-1/50: En este ejemplar de alrededor de 5 cm de longitud y de gran anchura en el cáliz (llega a los 30 mm) se realizaron unos 5 cortes en la zona conservada (3,3 cm puesto que los 1,7 restantes correspondientes a la zona inferior han sido erosionados). La evolución del coral es muy diferente al de *Z. ? neogriffithi*. El cáliz es horizontal, aunque el lado cardinal siga ocupando la zona convexa. La fósula cardinal, a pesar de que el septo cardinal se acorta muy tempranamente, no queda tan claramente marcada. El lado antípoda en lugar de retirarse rápidamente, tiene un desarrollo amplexoide que más adelante acaba afectando también a los cuadrantes cardinales de modo que en el cáliz la retirada se verifica por igual en todas las zonas.

Zaphrentoides ? sp. 2
(lám. 14, fig. 10)

Material

6 ejemplares: LP-2/8-67, 68, LP-2/9-47, 48, LP-2/10-35, LP-1/7-37.

Descripción

Corales de tamaño grande a muy grande (entre 4 y 5 cm de longitud por 20 a 25 mm de anchura máxima).

Formas trocoides, curvadas, de perfil irregular bastante grueso. Cálices de superficie interna convexa y prominente. Son poco profundos. El plano del cáliz es bastante horizontal. La muralla es lisa y muy fina al igual que los dos taxones anteriores. El lado cardinal ocupa siempre la zona convexa.

Caracteres en sección transversal: como en los taxones anteriores el lado cardinal tiene una contextura más compacta con una fósula de lados paralelos muy profunda y larga. El septo cardinal aparece acortado desde muy pronto (todos los cortes realizados muestran que éste ya está acortado al principio de las fases adultas). Los cuadrantes antípodos están adelgazados pero no desaparecen hasta el cáliz. El septo antípoda no parece más importante que otros septos mayores. El crecimiento, en conjunto de los metaseptos (que para un gran diámetro no son muy numerosos) es bastante desigual y de disposición radial (excepto los cuadrantes cardinales del ejemplar LP-2/8-67, que muestra más bien una disposición simétrico-pinnada (es decir de septos homogéneamente decrecientes hacia el cardinal). Las tábulas son incompletas pero presentan un buen desarrollo.

Las uniones axiales de varios septos mayores se mantienen aún cuando éstos ya se han retirado, de modo que conforman una columnilla axial heterogénea que permanece hasta el extremo más elevado de cáliz convexo.

Los septos menores, a diferencia de las dos formas anteriores, están presentes en el punto medio de cada espacio interseptal, aunque nunca llegan a desarrollar más que un aspecto de cresta.

Discusión

Zaphrentoides ? aff. *neogriffithi* y *Zaphrentoides* ? sp. 1 guardan una gran semejanza entre sí, pero la segunda especie posee estados adultos amplexoides y una retirada septal más equilibrada entre los cuadrantes.

Zaphrentoides ? sp. 2. Se distingue bastante bien de los anteriores por el aspecto de su fósula cardinal, por la presencia de septos menores y tábulas

características, por el menor número (relativo) de septos mayores, por el ritmo y manera de la retirada septal en el lado antípoda (más lenta que en *Z. ? aff. neogriffithi*, pero sin ser nunca amplexoide como en *Z. ? sp. 1*) y por la morfología y orientación de sus cálices.

En la literatura consultada hasta el momento no hemos encontrado morfologías semejantes sobre todo en lo que se refiere a *Z. ? sp. 1* y *Z. ? sp. 2* por lo que suponemos que podría tratarse de especies nuevas, co-genéricas con *Z. ? aff. neogriffithi*. Esta sin embargo parece relacionarse con el Holotipo y uno de los Paratipos de la especie descrita por EASTON (1975, plate 2, figs. 1a-1d y 2a-2b) aunque se diferencia netamente del resto de los ejemplares figurados (*op. cit.*, figs. 3-10).

La descripción de EASTON (1975, p. 686) reconoce que en su especie existen 3 grupos distintos. Uno de ellos engloba al Holotipo; los otros dos son semejantes a *Z. griffithi* (que es en concreto la otra especie que se trata en dicho trabajo) hasta tal punto, que comparten muchos más rasgos con ésta especie que con el Holotipo de la especie en la que están incluidos. Los rasgos que distinguen al primer grupo son suficientes en nuestra opinión como para intentar definir con ellos un género nuevo y distinto. La especie tipo de dicho género sería pues *Z. neogriffithi*, representada por su holotipo en correspondencia con un género nuevo aún por describir, en el cual incluiríamos nuestros tres taxones. Sin embargo el resto de los ejemplares de la especie (los grupos 2 y 3 citados por Easton) pertenecerían al género *Zaphrentoides* en sentido estricto.

Los ejemplares de nuestra primera especie muestran algunas diferencias con las formas de EASTON (por tales diferencias la denominación específica viene precedida de *aff.*), entre las cuales cabe destacar una forma algo distinta, claramente curvada y trocoide, la morfología de las tábulas, la fósula cardinal y los cuadrantes cardinales rellenos de tejido estereoplásmico, una mayor irregularidad entre los septos mayores, y un tamaño quizá algo menor (también menor número de septos) en nuestros ejemplares. Pese a ello, consideramos que al menos ambas formas (si no son coespecíficas) están muy cercanamente relacionadas.

Las otras dos especies *Z. ? sp. 1* y *Z. ? sp. 2* parecen tener poca relación con *Zaphrentoides* pero sí con la especie *Z. ? aff. neogriffithi* descrita en estas páginas. Ello nos hace asignarles el mismo género pero subrayando en esta discusión que dicha denominación solo es provisional.

La especie *Z. ? sp. 2* que es quizá la forma más alejada de *Z. neogriffithi* (aunque la relación con *Z. ? sp. 1* y con *Z. ? aff. neogriffithi* es bastante clara) debería, atendiendo a la morfología de su cáliz, ser incluida en la subfamilia Cummingsiinae (WEYER, 1975). Los géneros incluidos en dicha subfamilia

solo tienen en común con nuestra especie este rasgo. Dicha subdivisión de la familia nos parece un tanto rígida y es por ésto que en este trabajo no la hemos tenido en cuenta.

Suborden **PLEROPHYLLINA** SOKOLOV, 1960
Familia **POLYCOELIIDAE** DE FROMMENTEL, 1861
Subfamilia **POLYCOELIINAE** DE FROMMENTEL, 1861

Género *Sochkineophyllum* GRABAU, 1928

Sochkineophyllum nov.sp.

(lám. 15, fig. 1a,b, 2a,b)

Material

50 ejemplares, que separamos en dos variedades, A y B (ver sendos listados).

Descripción

Corales grandes (de 3-4 cm de longitud por 1,4-1,8 cm de diámetro alar máximo) con formas ceratoides, ligeramente curvadas a suberectas, que en algún caso se abren algo más hacia el cáliz. Estas formas son más o menos anchas y de perfil homogéneo.

El cáliz es moderadamente profundo, de borde horizontal, no sobrepasando un tercio de la longitud total del coral. Internamente en el cáliz, los septos tardan en retirarse, llegando bastante largos aún, hasta 10-20 mm del borde, tras lo cual se reducen de forma abrupta, quedando como crestas septales hasta el mismo borde.

Rara vez se conserva la muralla que es muy fina. Esta epiteca es ondulada externamente en la parte inferior del coral y lisa en la zona del cáliz. Su microestructura en estos casos, es lamelar en zig-zag. En general esta fina muralla es muy poco importante siendo reforzada por una estereozona septal que suele ser gruesa y que aparece en todos los ejemplares.

Caracteres internos: Los ejemplares presentan un aspecto típico, en general bastante denso. Destaca la apariencia de los septos tipo «Stirzone» (SCHOUPPE Y STACUL, 1959), o septos bandeados. Son delgados y solo en los primeros estados de crecimiento llegan a unirse en la zona axial. A pesar de esto dicha zona axial y los espacios interseptales están ocupados por estereoplasma que posee un marcado carácter concéntrico. Es el estereoplasma, que en muchos casos sustituye a las tábulas o bien las refuerza, el que da una gran densidad a la arquitectura del coral y también, el que al retirarse, ya en el cáliz, da un aspecto ropaloide a los septos más conspicuos.

El aparato septal en este grupo de corales posee una disposición y desarrollo característico del género:

El septo antípoda (K) se desarrolla notablemente más que los periartípodas.

El septo cardinal (C) se acorta tempranamente, ocupando una marcada fósula cardinal sin tábulas, cerrada y en general estrecha, que en los estados juveniles se presenta rellena de estereoplasma.

Los septos alares (CL-1) son conspicuos aunque a veces no lo sean más que algunos metaseptos lo que en tales casos los hace complicados de distinguir.

Los septos menores tienen un desarrollo característico llegando, en algún caso a alcanzar la tercera parte de la longitud del septo mayor al que se asocian, que siempre es el que queda en sentido hacia los cuadrantes antípodas. De entre los septos menores, sobresalen los septos Km. A excepción de estos últimos, tienden a ser septos menores en disposición biforme, carácter que se complementa con un crecimiento del marginario con el mismo tipo de disposición (cf. WEYER, 1972, pp. 445-447, figuras 8 y 11 respectivamente).

El tabulario suele estar poco desarrollado en beneficio del desarrollo estereoplásmico. Aún así en algún caso (ejemplar LP-2/8-60) aparecen tábulas completas, muy inclinadas abaxialmente (por lo que aparecen muy finas y juntas en sección transversal) sobre todo en los sectores cardinales, aunque la fósula cardinal esté siempre libre de tábulas. Estas tábulas más o menos completas poseen también una disposición biforme, no muy evidente en muchos ejemplares, pero observable en algunas secciones transversales (LA-2/4-15). En estas escasas tábulas se desarrolla una típica morfología en punta de flecha, dirigida hacia el eje del coral.

Entre los 50 ejemplares con estas características en común, proponemos una división en dos variedades que no consideramos puedan tratarse como especies distintas al presentar entre ellas formas intermedias.

Variedad A

Ejemplares: LA-1/15, 24, 29, 40, 85, LA-2/4-11, 12, LP-1/7-2, LP-2/8-1, 2, 5, 11, 17, 31, 34, 44, 54, 63, 94, LP-2/9-31, 32, 42, 43.

Los rasgos que caracterizan a esta variedad son la presencia del septo cardinal en la zona cóncava, poco desarrollo de los septos menores, un tamaño ligeramente menor y, sobre todo, el tipo de desarrollo, inserción y disposición del aparato septal en cuanto a los metaseptos y a la simetría general del conjunto.

Así, en los cuadrantes cardinales los septos decrecen hacia dicho septo de un modo regular, sin mostrar longitudes claramente sobresalientes y su trazado y disposición es moderadamente pinnada marcando una fósula cerrada y de lados

paralelos. En los cuadrantes antípodos se produce una inserción acelerada y los septos tienden a crecer curvándose para adaptarse al pinnamiento de los septos del lado cardinal. Las longitudes son en general más o menos normales aunque aparece la tendencia, que en la variedad B es muy evidente, a que KL-6 y/o KL-7 crezcan más que el resto dejando uno o dos septos más cortos entre ellos y el septo alar adyacente (el cual es claramente diferenciable). Este grupo presenta una alta simetría y en la base del cáliz la fórmula septal media es 7-7/4-4.

Variedad B

Ejemplares: LA-1/39, 46, 49, LA-2/4-15, LA-2/6-5, 9, 10, 11, 18, LP-1/3-1, LP-1/7-15, 32, LP-2/8- 12, 60, 61, 64, LP-2/9- 9, 24, 35, 38, LP-2/10-25, 37, 40.

Al igual que la variedad A su principal característica, aparte de un tamaño mayor, septos menores más desarrollados y fósula en posición variable, consiste en el tipo de desarrollo de los metaseptos y en la simetría y aspecto general de su disposición.

Así, las fórmulas septales pueden ser extrañamente asimétricas (LA-2/4-15 posee una fórmula septal 9-7/5-6). Esto significa que además de la aceleración en los cuadrantes antípodos respecto a los cardinales (menos marcado que en la variedad A) existe un desarrollo desigual entre cuadrantes, mayor sobre todo en el cuadrante antípoda derecho respecto del izquierdo.

Dentro de cada cuadrante también existe un desarrollo desigual de los septos. Esta irregularidad es variable en tres niveles: en primer lugar, como ya se ha dicho, dentro de cada cuadrante. En segundo lugar comparando cuadrantes homólogos se observa que dicha irregularidad es distinta o de desarrollo asimétrico. En tercer lugar tales irregularidades varían ligeramente de un ejemplar a otro. A pesar de ello se pueden señalar las siguientes tendencias:

- A) El cuadrante cardinal izquierdo posee septos de longitud desigual de los cuales el tercero (CL-4) llega a ser tanto o más largo que el alar (el cual es en algún caso problemático de distinguir), siendo el quinto (CL-6) también conspicuo.
- B) El cuadrante cardinal derecho posee a su vez septos más largos aunque no tan marcadamente (suele sobresalir CL-4).
- C) El cuadrante antípoda derecho posee un gran número de septos (siempre mayor que CK izquierdo) de los cuales suele sobresalir por su longitud KL-4 (es decir el tercero a partir del periantípoda que es KL-1). A pesar de todo no existen tan grandes irregularidades como en su homólogo.
- D) El cuadrante CK-izq. presenta un KL-5 y/o un KL-7 (e incluso un KL-8)

que se desarrolla incluso más que el antípoda o los alares. Este septo (KL-7 por lo común) deja entre él y el septo alar de 1 a 3 septos reducidos.

Discusión

Este grupo de corales es englobado dentro del género *Sochkineophyllum* definido por GRABAU (1928) a partir de la especie *Plerophyllum artiense* descrita por SHOCHKINA (1925), porque el grupo posee el mismo esquema septal que el que es diagnóstico para el género y que incluso algún autor (HUDSON, 1942c) ha denominado «plan de inserción tipo *Sochkineophyllum*».

La especie tipo está definida en el Pérmico y las distintas formas típicas de dicha edad son diferentes en muchos rasgos a nuestros ejemplares (cf. HILL, 1981 y COTTON, 1984). Lo mismo sucede con las seis especies descritas en el Carbonífero (dos de las cuales pertenecen al Carbonífero inferior).

A pesar de lo dicho existen al menos 2 reseñas importantes, referidas a formas del Carbonífero inferior, sin determinación específica pero asignadas al género *Sochkineophyllum*, que guardan estrecha semejanza con las aquí descritas. En primer lugar citamos el trabajo de SCHINDEWOLF (1942) en el que, dentro del género *Polycoelia*, se incluye el subgénero *Sochkineophyllum*. Entre las especies asignadas al subgénero, SCHINDEWOLF (*op. cit.*) describe una especie (con denominación n. sp.) del Tournaisiense superior, aunque solo a través de un ejemplar (ver pags. 94-96). Las dimensiones y algunas características (ver septos menores) son ya algo más parecidas a nuestras formas.

El segundo trabajo corresponde una vez más a HUDSON (1942c) en el cual, menciona un grupo de ejemplares recolectados, según su referencia, por Mr. G. B. Alexander en las calizas Viscenses (D_1) de Manifold Valley (North Staffordshire). Incluye muchos de los corales de esta colección en el género *Sochkineophyllum*, comparándolas, mediante un gráfico esquemático, con las especies del Pérmico, para señalar la posibilidad de que ambos grupos fueran homeomorfos. Dichos ejemplares son los más parecidos a los que se describen en este trabajo.

Todo lo dicho nos hace concluir que, aunque material como el nuestro no ha sido descrito formalmente en la bibliografía, sí existen formas (SCHINDEWOLF, 1942; HUDSON, 1942c) muy parecidas, que han sido relacionadas con el género (sean o no homeomorfos) y que nos dan una correlación espacio-temporal aproximada muy válida para nuestra colección. Sólo restaría pues definir formalmente este grupo de corales, estableciendo cuando menos una nueva especie. En este trabajo no se define formalmente por no disponer hasta el momento de secciones seriadas que caractericen los estados juveniles de la misma.

Gen. et sp. indet.
(lám. 15, fig. 3, 4)

Material

10 ejemplares. LP-1/7-11, 12, 13, LP-2/8-22, 66, 93, 97, 101, LP-2/9-41, LP-2/10-31.

Descripción

Corales grandes (más de 4 cm de longitud por 25mm de diámetro alar máximo en estados adultos) de curvatura marcada y forma trocoide más o menos abierta (incluso algún ejemplar, como LP-2/8-101, podría ser descrito como turbinado). Muralla lisa externamente, de grosor moderado, con microestructura en zig-zag. Cáliz poco profundo e incluso ligeramente prominente (LP-1/7-13), que en los ejemplares con mayor curvatura es claramente oblicuo. El lado cardinal se sitúa siempre en la zona cóncava, lo cual se complementa con la oblicuidad del cáliz, mostrándonos que este es un rasgo característico para el grupo.

Caracteres internos: Ya en los estados juveniles (ejemplar LP-II/8-93) sobresalen por su longitud los septos alares así como el septo antípoda (tendencia típica de la familia), hecho que se acentúa hacia el cáliz. Los metaseptos (fórmula septal 9-8/4-4), gruesos aunque no ropaloides, son desiguales, sobre todo en los cuadrantes antípodas, y se disponen pinnadamente alrededor de una fósula cardinal profunda, larga y de lados paralelos, que encierra un septo cardinal reducido a una pequeña cresta.

La tendencia polycóelida que se vislumbra en el estado juvenil se desarrolla plenamente en los estados adultos. La ontogenia evoluciona del siguiente modo: mientras que el diámetro máximo del coral casi puede llegar a duplicarse (de 14 mm en LP-II/8-93 a 25 mm en LP-2/8-101) el número de septos apenas si se incrementa. A pesar de ello los septos mayores siguen creciendo de un modo irregular característico, engrosándose y alargándose alrededor de la fósula cardinal que conserva las características descritas arriba. Estos engrosamientos septales tienen microestructura en zig-zag y rara vez aparece el típico aspecto laminar del tejido estereoplásmico. Tampoco aparecen tábulas (excepto alguna tábula gruesa en LP-2/9-41). Los septos alares, el antípoda y algún metasepto del cuadrante antípoda (KL-7 o incluso del cuadrante cardinal CL-4 ó CL-6) se desarrollan más que el resto de los septos apretándose compensadamente alrededor de la fósula. En el cáliz el último septo en retirarse es siempre el septo antípoda engrosado. Los septos menores pueden presentar un ligero desarrollo sobre todo en cuadrantes antípodas.

Discusión

El hecho de no haber encontrado ninguna forma semejante en la literatura, ni tan siquiera a nivel de género, no impide sin embargo que podamos incluir esta especie en la familia Polycoeliidae debido a las características de su desarrollo septal en las fases avanzadas de su ontogenia. A pesar de ello no deja de ser un taxón peculiar dentro de la familia y no podemos argumentar demasiadas semejanzas con ninguno de los géneros descritos en la bibliografía. Quizá su inserción y disposición septal pueda seguir el patrón de *Sochkineophyllum* en cuanto al ritmo de reducción y aceleración entre los metaseptos, pero el resto de caracteres, muy diferentes de los de dicho género, impiden asignarlo al mismo. El taxón que podría definirse con estos ejemplares podría ser endémico de la región.

Familia **PLEROPHYLLIDAE** KOKER, 1924

Subfamilia **PLEROPHYLLINAE** KOKER, 1924

Género *Ufimia* STUKENBERG, 1895

Ufimia bradbournensis WILMORE, 1910

(lám. 15, fig. 5, 6)

Material

Tres ejemplares, LP-1/7-25, LP-2/8-65 y LP-2/10-34, el primero de los cuales corresponde a un individuo juvenil.

Descripción

Corales grandes (4,3 cm de longitud por 17 mm de diámetro en el estado adulto, ejemplar LP-II/8-65), curvados, con forma de cuerno. La epiteca es ondulada en la zona apical (ejemplar juvenil LP-I/7-25) haciéndose lisa en estados posteriores, a medida que la estereozona septal va siendo más importante, llegando a alcanzar 3mm de grosor en el cáliz del ejemplar LP-II/10-34.

El cáliz es moderadamente profundo (de 1/4 a 1/3 de la longitud total) de borde ligeramente oblicuo.

El septo cardinal se sitúa en el lado convexo. Los septos, tanto mayores como menores internamente son de tipo «Stirzone». Tanto en este rasgo como en el desarrollo de los engrosamientos secundarios (estereoplasma) marginario y septos menores estos ejemplares convergen con *Sochkineophyllum* nov. sp., grupo anteriormente descrito.

El desarrollo y tipo de inserción del aparato septal sigue la siguientes pautas:

1. La fórmula septal para 17 mm de diámetro es 8-8/6-6, es decir 34 septos mayores (que es un número elevado para tal diámetro).
2. Se observa un alto grado de simetría.
3. Posee los septos alares y los periantípodas más desarrollados que el resto y con tendencia a ser algo ropaloídes hacia el cáliz. El antípoda y el cardinal (sobre todo este último) aparecen retrasados respecto a los adyacentes.

El septo cardinal ocupa una fósula pequeña y estrecha, con forma de cerradura.

4. Metaseptos en los cuadrantes cardinales: CL-4 se desarrolla tanto como CL-1 (Alar); es también ropaloíde hacia el cáliz. CL-2 y CL-3 quedan retrasados. CL-5, CL-6 y CL-7 disminuyen de tamaño gradualmente, hacia el septo cardinal.
5. Metaseptos en los cuadrantes antípodas. KL-4 y KL-5 son conspicuos y dividen el cuadrante en dos zonas de septos en disminución. Entre KL-5 y CL-1 llegan a insertarse hasta 4 septos cuya dirección chocha con la del septo alar (CL-1). Esto es así porque KL-5 y CL-1, mayores, tienden a converger en un punto creando una zona triangular en la que los siguientes septos que se van insertando tienen un espacio muy limitado para desarrollarse. Algo similar sucede entre KL-1 y KL-4.
6. Este tipo de inserción altamente simétrico, provoca que existan numerosos huecos entre los septos «Stirzone» que por otro lado nunca llegan a estar en contacto en la zona axial. Los huecos son apuntalados por tejido estereoplásmico, el cual se distribuye de un modo variable, en cada ejemplar.
7. Los septos menores alcanzan 1/3 de la longitud del septo mayor adyacente. Los Km se muestran aún más desarrollados. Todos ellos (menos los mencionados Km) presentan una disposición biforme.

Discusión

Aunque, como se indicó previamente, son necesarias secciones seriadas para una determinación definitiva, hemos encontrado varias formas en la literatura muy semejantes a las aquí descritas. Tales especies fueron descritas en trabajos que ya hemos citado con anterioridad (HUDSON, 1942c y SCHINDEWOLF, 1942).

HUDSON en 1942c presenta dos especies nuevas incluidas en su género *Rhopalolasma* (versus *Ufimia*, WEYER, 1975) basada en una colección de alrededor de cien ejemplares recogidos en Rylstone. Entre ambas especies que

son *Rhopalolasma bradbournensis* y *R. rylstoniensis*, el autor reconoce formas intermedias. Con posterioridad WEYER (1975) basándose en este punto discute la validez de tales especies, incluyéndolas en un solo grupo, el cual según las normas de nomenclatura Zoológica, llevaría la denominación correspondiente a la primera que fué descrita, es decir *Ufimia bradbournensis*, ya que en ese mismo trabajo WEYER pone en sinonimia *Rhopalolasma* con *Ufimia*, desapareciendo por tanto el género creado por HUDSON en 1936. *R. bradbournensis*, que es además la forma más parecida a nuestros ejemplares, corresponde a una especie definida por WILMORE (1910) dentro del género *Densiphyllum*. La definición de WILMORE es un tanto irregular y el holotipo se encuentra en paradero desconocido. HUDSON en su comentario a las visicitudes de dicha especie dejó claro que el pasado de la misma es bastante oscuro. Así, él recoge toda la colección procedente de la localidad tipo de WILMORE, que es Rylstone Quarry, y decide describirla casi desde cero. Por supuesto deja a un lado la antigua denominación genérica de *Densiphyllum*, DIBOWSKY, 1873, que ya había quedado restringida a corales del Silúrico; e incluye esta especie en su nuevo género *Rhopalolasma*.

Simultáneamente SCHINDEWOLF (1942) presenta una exhaustiva descripción del subgénero *Ufimia* en el cual incluye (dentro del grupo primero de *Plerophyllum (Ufimia) persimmetricum*) una especie del Visense superior (zona D₂, *P. (U.) infracarbonicum*, la cual es también coespecífica con nuestros ejemplares y los descritos por HUDSON. De este modo, al no haber diferencias (ni tan siquiera en edad) consideramos que *P. (U.) infracarbonicum* es sinónima de *U. bradbournensis* y este debe ser el nombre que prevalezca ya que fue publicado con antelación.

Aún así nos parece muy importante señalar que SCHINDEWOLF diferenció un grupo de especies con formas semejantes a la nuestra, por considerar que tenían un aspecto bastante distinto al resto de las *Ufimia*. Como se dijo arriba, si *Ufimia* ha sido elevado a nivel de género, sus subgrupos podrían ser tomados como subgéneros, o al menos dar constancia, de alguna manera, de la existencia de esta distinción.

Ufimia sp.
(lám. 15, fig. 7, 8)

Material

49 ejemplares con variable estado de conservación: LA-1/84, 85, LA-2/6-13, 19, LP-1/7-5, 6, 9, 21, 28, 29, 30, LP-1/8-4, 10, LP-2/8-7, 10, 16, 26, 40, 43, 84,

87, 92, 99, LP-2/9-11, 12, 13, 17, 20, 27, 29, 30, 32, 33, 39, 40, 44, LP-2/10-5, 6, 9, 17, 19, 20, 23, 24, 27, 32, 33.

Descripción

Aspecto externo general semejante al de los *Zaphrentites* de la colección. Corales de tamaño medio, trocoides, algo curvos a suberectos. Es corriente que su crecimiento presente irregularidades. Dimensiones: Longitud de 2 a 3 cm, diámetro en la base del cáliz, de 10 a 14 mm (Existen ejemplares juveniles con dimensiones menores).

La fósula cardinal se sitúa en posición completamente aleatoria. La epiteca solo puede observarse en algunos ejemplares puesto que es tan fina que por lo general ha sido erosionada. Varía de ondulada externamente en las zonas inferiores, a lisa hacia el cáliz. La estereozona septal está bien desarrollada.

El cáliz es muy profundo en los ejemplares que lo conservan completo (alrededor de la mitad del coral). El borde es aproximadamente paralelo a la horizontal excepto en algunos ejemplares más curvados en los que el lado convexo es algo más alto. Los septos se retiran progresivamente habiendo desaparecido hacia los 3/4 de la longitud del cáliz. En ejemplares más curvos la zona cóncava se adelgaza un poco antes.

Caracteres internos:

- A) Estados juveniles. En varios de los ejemplares de menor tamaño (LP-1/7-21, LP-2/9-12) que deducimos corresponden a individuos juveniles, puede observarse que los 4 protoseptos conspicuos se adquieren bastante pronto. La estructura es densa y los septos se encuentran en el eje a excepción del cardinal que ya en estos ejemplares ocupa una fósula marcada.
- B) Estados adultos.
 1. Metaseptos: Disposición pinnada a subpinnada (algo más radial). Septos en contacto, marcadamente ropaloides que limitan una fósula de forma irregular (típicas constricciones debidas a los septos alares) tipo Key-shaped. Fórmulas septales variables para un diámetro semejante. Esta variabilidad no es regular y no nos permite en principio distinguir subgrupos. Puede llegar a haber una diferencia de hasta 3 septos. No hay metaseptos sobresalientes, si acaso algunos quedan atrasados en el crecimiento (CL-2, CL-3 y KL-2, KL-3).
 2. Protoseptos: El septo cardinal está bastante reducido, retirándose mucho antes que el resto, y en general, quedando sólo como una

pequeña cresta. Esto sucede incluso en individuos juveniles (LP-1/7-21). El septo antípoda (K) se desarrolla en contacto con los periantípodas (KL-1) y siempre por debajo, quedando encerrado por ellos. La diferencia de tamaño entre ambos (K y KL-1) es variable aunque en general no exagerada (varía de la mitad a las 3/4 partes). El ritmo de retirada está algo acelerado para el septo antípoda en relación a los periantípodas, que destacan del resto. Otros dos septos notables son los alares (CL-1). Resultan en realidad los septos más conspicuos en todos los ejemplares, llegando a veces a estrechar, e incluso cortar la fósula cardinal entrando en contacto entre ellos.

Internamente los septos (mayores y menores) no son tipo «Stirn-zonen» sino de trazo continuo. Su engrosamiento axial no se debe a tejido estereoplásmico laminar como en el caso de *Sochkineophyllum*. Se observa que las trabéculas no están bien independizadas. El estereoplasma que aparece, bordea y dibuja la fósula, rellenando en parte la estructura axial y reforzando algunas tábulas. Ello hace que la fósula sea cerrada además de profunda.

3. Tabulario y septos menores: Los septos menores están poco desarrollados (a excepción de los Km) y a veces incluso ni aparecen. Cuando aparecen crecen más cerca del septo mayor adyacente situado en sentido antípoda al mismo. Este rasgo se refleja en el tabulario. La tábula más externa de la sección se apoya en el extremo del septo menor y en el septo mayor adyacente que esté situado en sentido cardinal al mismo. Esta disposición sería biforme si los septos menores estuvieran algo más desarrollados, como sucede en *Sochkineophyllum*. Al igual que éste, las tábulas son completas, aunque existen tabelas y la forma, en mucho de los casos es semejante al símbolo de «Llave de un conjunto» con la punta de la flecha dirigida hacia la zona axial. Todas las tábulas están inclinadas hacia la periferia aunque bien espaciadas.

Discusión

La asignación a *Ufimia* o *Tachylasma* (familia Pentaphyllidae) depende de la existencia o no de estados zaphrentoides en las primeras fases de crecimiento. En nuestro caso podemos decir que los individuos juveniles de la colección, a pesar de no poseer un estado puramente zaphrentoide en la base de sus cálices (en cuanto que ya presentan 4 protoseptos bien diferenciados), poseen una fósula

cerrada y todos los septos mayores se ponen en contacto, en el eje. Esto, al menos, sí es contrario a un estado pentaphylloide de desarrollo, en el cual los septos nunca alcanzan el eje y el cardinal siempre es mucho más importante.

De las 10 especies definidas para el Carbonífero Inferior y Medio, sólo dos de ellas son semejantes a nuestros ejemplares. Tales son *U. tachyblastum*, HUDSON, 1936 y *U. simplecta*, HUDSON, 1936. WEYER (1975b) reúne a estas dos especies en una sola invalidando además la asignación genérica que tenían con anterioridad —esto es *Rhopalolasma* HUDSON, 1936— e incluyéndolas en *Ufimia*, al que le da categoría de género. Por tanto la analogía se refiere a *Ufimia tachyblastum*. De tal especie se distingue en algunos rasgos, según la descripción y figuras del trabajo de HUDSON, 1936. El principal de ellos reside en el desarrollo del septo cardinal. Puede observarse que en dicha especie este septo no se retira hasta la misma base del cáliz, siendo incluso más persistente que el septo antípoda. En nuestro grupo el septo cardinal parece retirarse mucho antes.

Nos parece importante señalar que dado que en otros géneros de tipo zaphrentoide, las características del septo cardinal son la base de la clasificación a nivel de especie (Ver. por ejemplo *Zaphrentites* —versus *Zaphrentis*— en CARRUTHERS, 1910), utilizar el mismo criterio con nuestros ejemplares sería lo más coherente.

Suborden CANINIINA WANG, 1950

Familia CYATHOPSIDAE DYBOWSKY, 1873

Género *Caninia* MICHELIN in GERVAIS, 1840

Caninia sp.

Material

Seis fragmentos de las localidades del Cerro de Los Santos (SS-3c) y del Cerro Alceña (CA-7-16, 18), Unidades 1 y 3.

Descripción

Fragmentos de corales solitarios cilíndricos, que muestran una sola fila de disepimentos regulares. Los septos son cortos, muy finos en el disepimentario y engrosados en el tabulario. Presentan una fósula muy marcada en la que se localiza un septo cardinal acortado. Tábulas en forma de domo. El diámetro de los ejemplares oscila entre 7 y 9 mm.

Discusión

Los ejemplares identificados como *Caninia*, presentan estados adultos característicos de este género. El estado fragmentario, con la consiguiente ausencia de los estados juveniles, y la mala calidad de la preservación no permite determinarlos a nivel específico.

Género *Siphonophyllia* SCOULER in MC COY, 1844

Siphonophyllia cf. *samsonensis* (SALEE, 1913)

(lám. 16, fig. 1,2)

Material

Doce ejemplares generalmente aplastados y con deficiente preservación, de las localidades del Cerro de Los Santos (SS-2, SS-3a, b, c, d, e y f, SS-4) y de Navafra (NA-2).

Descripción

Corales de gran tamaño, cilíndricos a subcilíndricos, con diámetro que puede alcanzar 5 cm y longitud de hasta 12 cm. Generalmente fragmentarios y muy aplastados. Presentan entre 50 y 60 septos de cada orden, finos en el disepimentario y engrosados en el tabulario. El engrosamiento se mantiene en el cáliz, aunque algo atenuado. Los septos menores penetran muy poco en el tabulario, presentándose tan solo como espinas en los disepimientos más internos. El septo cardinal está acortado y el septo antípoda no se diferencia de los que le rodean. Presentan una fósula estrecha, pero bien definida, aunque en algunos ejemplares no es observable debido al aplastamiento.

La muralla es ondulada y gruesa, aunque con frecuencia está erosionada, total o parcialmente. El disepimentario tiene una anchura de 8 a 12 mm y está constituido por varios tipos de disepimientos. Externamente hay algunos disepimientos transeptales que aumentan en tamaño y número en estados adultos avanzados. En las zonas más internas hay disepimientos interseptales que pueden ser regulares y entrecruzados.

Las tábulas son abundantes, completas, y presentan forma de domo.

Discusión

Los ejemplares aquí descritos presentan caracteres que permiten incluirlos en la especie *S. samsonensis*. La presencia de septos menores que penetran

ligeramente en el disepimentario, el tamaño algo menor que los ejemplares de Bélgica y la mala preservación nos impide asignarlos definitivamente a la misma.

Siphonophyllia siblyi SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, 1974

(lám. 16, fig. 3)

Material

Cinco ejemplares del Cerro de Los Santos (SS-3c,e, de Rivera de Guadajira (GUA-1-13, 17) y Cerro Almeña (CA-7-13, 15), Unidades 1 y 3.

Descripción

Siphonophyllia de mediano tamaño, trocoide, con 20 a 30 mm de diámetro y 5 a 7 cm de longitud. Septos finos y numerosos (40 a 45 de cada orden), ligeramente engrosados en estado juvenil, pero poco o nada en estado adulto. Los septos menores aparecen tan solo como crestas sobre los disepimentos. El septo cardinal está acortado en una fósula estrecha pero bien marcada.

La muralla es gruesa y ondulada. El disepimentario es más bien estrecho, compuesto de disepimentos transeptales de primer y segundo orden, que a veces pueden adquirir un considerable tamaño. En la parte más interna del disepimentario pueden desarrollarse algunos disepimentos interseptales regulares o entrecruzados.

Las tábulas son numerosas, completas, y presentan forma de domo.

Discusión

Los ejemplares aquí descritos son idénticos a los descritos por SEMENOFF-TIAN-CHANSKY (1974) del Sahara, también son muy semejantes, aunque con un tamaño algo menor, a los descritos por POTY (1981) en Bélgica.

Suborden **AULOPHYLLINA** HILL, 1981

Familia **AULOPHYLLIDAE** DYBOWSKI, 1873

Subfamilia Clisiophyllinae NICHOLSON, 1889

Género *Clisiophyllum* DANA, 1846

Clisiophyllum aff. *garwoodi* SALEE, 1913

(lám. 16, fig. 4, 5, 6)

Material

Treinta y cinco ejemplares del Cerro de Los Santos (SS-3c, d), Navafría (NA2-1-1 a NA2-1-20) y Rivera de Guadajira (GUA-1-3, GUA-1-11 a GUA-1-18), Unidad 1.

Descripción

Los ejemplares son ceratoides a cilíndricos, generalmente se encuentran aplastados. Su longitud suele alcanzar entre 30 y 40 mm, y su diámetro oscila entre 8 y 13 mm. Presentan finas estrías longitudinales.

Las secciones transversales son elípticas, generalmente por efecto de la compresión. La muralla es fina y ligeramente ondulada. Con frecuencia está erosionada. Presentan entre 34 y 40 septos de cada orden. Los septos mayores son finos en el disepimentario, pero se engrosan notablemente en el tabulario en la mayoría de los ejemplares. Los septos menores son finos y cortos, llegando tan solo al borde del tabulario. El septo cardinal está algo acortado y situado en una fósula bien definida. El septo antípoda puede presentar una prolongación que le une a la estructura axial, pero no está directamente en continuidad con la lámina media.

El disepimentario es más bien estrecho (de 1/3 a 1/4 del radio), con tres a cuatro filas de disepimientos interseptales regulares. En sección longitudinal son pequeños y globosos; su inclinación, de unos 45° en la periferia, llega a ser casi vertical en el borde del tabulario.

La estructura axial es grande (1/3 del diámetro) y compleja, con una lámina media engrosada, que sobresale hacia el septo cardinal y puede estar unida a él en estados juveniles. De la lámina media radian numerosas lamelas septales finas, que se entrecruzan con gran cantidad de tábulas concéntricas también muy finas. En sección longitudinal se aprecia cómo éstas son incompletas, semiglobosas y muy inclinadas hacia la periferia. En la parte más externa del tabulario aparecen tabelas incompletas y también algo globosas, inclinadas ligeramente hacia la periferia. En algunos ejemplares la densidad de elementos en la estructura axial es menor, lo que coincide con un menor engrosamiento de los septos en el tabulario.

Discusión

Los ejemplares de Los Santos se asemejan mucho en sus dimensiones, número de septos, estructura axial y disposición de los disepimientos a los de Bélgica, descritos por SALEE (1913) y por POTY (1981) y de Gran Bretaña, descritos por VAUGHAN (1905). Su variabilidad coincide también con aquellos

y se reconocen formas con estructura axial menos compleja. Sin embargo, presentan septos netamente engrosados en el tabulario. Este carácter no aparece en ninguno de los ejemplares figurados por los autores mencionados y podría ser suficiente para identificar los ejemplares españoles como una especie distinta, pero alguno de ellos muestra esta característica algo atenuada, por lo que podría tratarse de una simple variación ecológica. Por ello identificamos los ejemplares provisionalmente como *Clisiophyllum* aff. *garwoodi*.

Subfamilia **DIBUNOPHYLLINAE** WANG, 1950

Género *Dibunophyllum* THOMSON Y NICHOLSON, 1876

Dibunophyllum bipartitum MC COY, 1849

(lám. 17, fig. 1a,b)

Material

Un ejemplar fragmentario del Cerro de los Santos (SS-3f-50), Unidad 1.

Descripción

Fragmento de coral solitario ceratoide, de gran tamaño, que alcanza más de 35 mm de diámetro, con la muralla totalmente erosionada y gran parte del disepimentario ausente..

Presenta 70 septos mayores finos y rectilíneos. Los septos menores están muy poco desarrollados, tan solo como líneas discontinuas entre los disepimientos. El septo cardinal está ligeramente acortado y en conexión con la lámina media de la estructura axial, situado en una lósula no muy marcada.

Los disepimientos son interseptales e irregulares, generalmente entrecruzados. Se hallan en un disepimentario estrecho, que ocupa algo menos de 1/3 del radio y cuya separación con el tabulario no está muy netamente definida. En sección longitudinal son de pequeño tamaño y muy verticales, algo menos inclinados cerca de la muralla.

La estructura axial es grande, ocupa 1/3 del diámetro, compuesta por una lámina media bien definida conectada con el septo cardinal, seis a ocho lamelas radiales finas e irregulares, algunas de las cuales están también en conexión con los septos, y numerosas lamelas concéntricas inclinadas hacia la periferia, donde llegan a disponerse casi verticalmente. Las tábulas de las zonas más externas son globosas, incompletas y se inclinan levemente hacia el disepimentario.

Discusión

El ejemplar aquí descrito coincide en todos sus caracteres con la especie *Dibunophyllum bipartitum*, que está ampliamente distribuida en el Visense superior y Namuriense de Europa y norte de Africa. Sin embargo, su aparición suele producirse en niveles algo más altos de aquellos en los que se ha encontrado nuestro ejemplar y que corresponden a un Visense superior basal.

Dibunophyllum cf. *bipartitum* MC COY, 1849
(lám. 16, fig. 7)

Material

Un ejemplar del Cerro de Los Santos (SS-4-3), Unidad 1.

Descripción

Coral solitario trocoide, de mediano tamaño, poco o nada comprimido. El diámetro máximo alcanza 25 mm para una longitud de 35 mm.

La muralla es fina y lisa. Los septos mayores son numerosos (47), finos y ligeramente sinuosos, especialmente en el disepimentario. Los septos menores son muy irregulares y solo aparecen como líneas mal definidas en el disepimentario; pueden llegar a faltar. El septo cardinal está algo acortado y a sus flancos los espacios interseptales son algo más grandes que en el resto de los septos, constituyendo una fósula cardinal no muy marcada.

El disepimentario es más bien estrecho, algo más de 1/3 del radio. Se compone de 6 a 8 filas de disepimientos interseptales de distribución muy irregular, generalmente entrecruzados, pero en ocasiones regulares.

La estructura axial es grande pero bastante irregular. No existe una lámina media definida, las lamelas radiales son escasas y están mal desarrolladas. Las tábulas concéntricas son numerosas y muy finas, especialmente abundantes en las zonas periféricas y próximas a los cuadrantes antípodas. En sección longitudinal se muestran incompletas y con un aumento de inclinación muy notable hacia la periferia, donde llegan a ser casi verticales.

Discusión

El ejemplar aquí descrito es muy diferente en su morfología general de los típicos *Dibunophyllum bipartitum*, y concretamente del ejemplar SS-3f-5, del que también difiere en presentar un tamaño mucho menor. Sin embargo, sus

características caen dentro de la diagnosis de la especie, que como HILL (1938) demostró presenta una gran variabilidad. Presenta características muy próximas a la subespecie *Dibunophyllum bipartitum craigianum* THOMSON, 1874, pero como SEMENOFF-TIAN-CHANSKY (1974) demostró, ésta debe considerarse más bien como una variedad y no como una subespecie; por ello se mantiene bajo la denominación de *Dibunophyllum* cf. *bipartitum*, hasta localizar más ejemplares y comprobar si su variabilidad general puede estar comprendida en la de la especie británica.

Género *Corwenia* SMITH Y RYDER, 1926
Corwenia ? *maimonensis* RODRIGUEZ, sp. nov.
(lám. 17, fig. 2a,b,c)

Derivatio nomini

De Los Santos de Maimona, localidad que da nombre a la cuenca carbonífera en la que se ha encontrado el holotipo.

Holotipo

Ejemplar AL1-2-1, del Cabezo del Almendro, Cuenca de Los Santos de Maimona, Badajoz. Unidad 1 (Calizas de *Siphonodendron*), Viscense superior.

Diagnosis

Coral colonial, fasciculado faceloide, con estructura axial compleja, constituida por una lámina media bien definida, pocas lamelas septales y algunas tabelas concéntricas. De 29 a 32 septos mayores largos que se unen a la estructura axial. Septos menores medianos y regulares. Dos a tres filas de disepimentos interseptales regulares. Diámetro alar entre 6 y 9 mm.

Material

Dos ejemplares, el holotipo y otro ejemplar más (AL1-2-2), de la misma localidad y horizonte.

Descripción

Colonias fragmentarias, fasciculadas, faceloides. Con notables procesos de disolución por presión. Políperitos con diámetros entre 5 y 9 mm. La media de los ejemplares adultos está alrededor de 8 mm. La muralla externa es fina y lisa, aunque en ella se marcan estrías longitudinales muy finas.

Los septos mayores son largos y finos, llegando a estar en contacto con la estructura axial. Su número oscila entre 25 y 32. En estado adulto presentan entre 29 y 32 y la media es próxima a 31. Los protoseptos no se diferencian de los demás metaseptos ni por su grosor ni por su longitud. No se aprecia fósula cardinal. Los septos menores son finos y de mediana longitud. Alcanzan $1/2$ a $2/3$ de la longitud de los mayores y penetran ampliamente en el tabulario.

El disepimentario es estrecho, de $1/4$ a $1/5$ del radio. Presenta dos a tres filas de disepimientos interseptales regulares. Su borde interno no está muy marcado, y no se aprecia disepiteca. En sección longitudinal son pequeños y globosos, aunque en algún caso pueden ser algo alargados. Están muy inclinados hacia el tabulario.

El tabulario es complejo, con tres zonas diferenciadas. La parte más externa está constituida por tabelas subhorizontales muy numerosas (30/cm aproximadamente). La parte media presenta tabelas globosas a subglobosas, asimétricas, con la mayor globosidad en su extremo exterior; medianamente inclinadas hacia la periferia. La parte más interna forma parte de la estructura axial y está compuesta de tabelas alargadas a subglobosas, muy inclinadas a la periferia y entrelazadas con lamelas radiales. En el centro del coral se muestra una lámina media bien definida. La densidad de las tabelas medias y axiales es menor que la de las tabelas externas, pero también alta. Puede llegar a alcanzar 20 tabelas/cm.

La estructura axial está constituida por una lámina media gruesa, de la que parten unas pocas lamelas radiales, que se unen a los septos. La lámina media suele ser persistente, pero en algunos individuos puede desaparecer localmente. Uniendo las lamelas radiales se encuentran diversas tabelas concéntricas. El borde externo de la estructura axial no suele estar bien definido.

Discusión

Los ejemplares AL1-2-1 y AL1-2-2, corresponden a una especie hasta la fecha no descrita, con caracteres bien diferenciados. Su asignación al género *Corwenia* es dudosa porque, aunque la mayor parte de sus caracteres coinciden con los presentes en dicho género, hay algunas características que no son habituales en el mismo (HILL, 1981). La lámina media gruesa y persistente no es frecuente en *Corwenia*, en el que lo normal es que sea difusa e inconstante. En este género el disepimentario suele ser más ancho y mejor separado del tabulario de lo que está en nuestros ejemplares. Además, los disepimientos suelen ser más irregulares y los septos menores menos constantes. Aunque es evidente que alguno de los caracteres mencionados puede tener solamente significación a nivel específico, todos juntos podrían permitir la definición de un nuevo género.

No se ha hecho así porque, al disponer solamente de dos ejemplares fragmentarios, no es posible realizar un estudio detallado de la variabilidad de los caracteres diagnósticos, lo que impide evaluar la validez de los mismos.

Subfamilia **AMIGDALOPHYLLINAE** GRABAU, 1928

Género *Rylstonia* HUDSON y PLATT, 1927

Rylstonia cf. *benecompecta* (HUDSON y PLATT, 1927)

(lám. 17, fig. 3a,b)

Material

Un ejemplar, LP-2/10-38, Unidad 6.

Descripción

Coral sin el ápice conservado que por lo demás presenta buenas condiciones de observación. Forma trocoide abierta de alrededor de 2 cm de longitud con un diámetro máximo en el cáliz de 15 mm. Muralla fina y lisa. La curvatura está poco marcada. El cáliz es profundo y algo oblicuo: el adelgazamiento y la retirada de los septos se realiza antes en los cuadrantes antípodas. Este cáliz está ocupado casi hasta su borde superior por una columnilla axial prominente y compacta.

En dos secciones transversales realizadas se observan las siguientes características:

En una sección en la base del cáliz pueden contarse hasta 28 septos mayores distribuidos radialmente según la fórmula septal 6-6/5-5.

El septo cardinal, algo acortado ocupa una fósula poco marcada. El resto de los septos tienen longitudes semejantes, son gruesos, aunque no ropaloides y alguno de ellos aún permanece en contacto con la columnilla. Las tábulas que no son muy numerosas están bastante engrosadas y quedan deprimidas en el espacio cardinal. Los septos menores aparecen ligeramente marcados como crestas septales libres, sin ningún rastro de polarización o contratingencia. Asociados a los septos menores se desarrollan hacia el cáliz unas estructuras engrosadas intermedias entre disepimientos y tábulas semejantes a las figuradas por otros autores (HUDSON y PLATT, 1927; SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, 1974) como disepimientos incipientes que recuerdan a estructuras de rejuvenecimiento.

El siguiente corte, ya en el cáliz, muestra una estructura axial totalmente independiente, ausencia de tábulas, persistencia de las estructuras pseudodise-pimentarias y un adelgazamiento y acortamiento mayores en los cuadrantes

antípodas (lo cual puede indicarnos que la fósula cardinal ocupaba una posición convexa en el coral).

La columnilla es compacta en ambos cortes mostrando unas dimensiones notables (3x4 mm. en la base del cáliz). Puede observarse aún una lámina media y quizá alguna denticulación tabular en su borde externo. Esta columnilla coincide con el tipo B descrito por HUDSON y PLATT (1927). Su forma oval está alargada en sentido Cardinal-Antípoda.

Discusión

Incluimos el ejemplar LP-2/10-38 en la especie *R. benecomacta* debido a sus claras semejanzas con algunos de los ejemplares descritos y figurados por HUDSON (1942a) y HUDSON y PLATT (1927). Todos los rasgos coinciden con la diagnosis y descripción de la especie original, aunque algunos de ellos provoquen que nuestra forma sea precedida por cf.; ello es debido sobre todo a lo que se refiere a la forma externa y a la posesión de diseipimentos. La especie está descrita como cornuta e incluso cilíndrica con un tamaño entre 2 y 3,5 cm. Nuestro ejemplar es trocoide y situado en el límite inferior de tamaños. Esto se relaciona a su vez con los diseipimentos y explica quizá porqué éstos son escasos en LP-2/10-38. HUDSON (*Op. cit.*, p. 45) argumenta que tales estructuras aparecen sólo en los últimos estadios de crecimiento en las formas más desarrolladas hacia un hábito cilíndrico.

El hecho de que nuestra forma sea trocoide puede ser el motivo de que los diseipimentos no lleguen a estar claramente desarrollados. Por otro lado es útil señalar que tales estructuras no son necesariamente diagnósticas para la especie (aunque sí bastante frecuentes) como demuestra la figuración de algún ejemplar (HUDSON, *op. cit.*, lam. 1 fig. 12) que no las posee en absoluto.

SEMENOFF-TIAN-CHANSKY (1974) describe en detalle nuevos ejemplares (Viseense superior del Sahara Occidental) identificados como *R. cf. benecomacta* en los cuales los diseipimentos están también poco desarrollados.

Suborden **LITHOSTROTIONINA** SPASSKY y KACHANOV, 1971

Familia **LITHOSTROTIONIDAE** D'ORBIGNY, 1852

Subfamilia **LITHOSTROTIONINAE** D'ORBIGNY, 1852

Género *Lithostrotion* FLEMING, 1828

Lithostrotion araneum (MC COY, 1844)

(lám. 17, fig. 4, lám. 18, fig. 1, 2)

Material

Tres ejemplares del Cerro Almeña (CA-7-1, 3, 6), Unidad 3.

Descripción

Corales coloniales masivos cerioides, con poliperitos poligonales, de cinco a ocho lados. Las colonias son hemisféricas y adquieren un tamaño considerable, de 30 a 40 cm de diámetro y 15 a 20 cm de altura. El tamaño de los poliperitos es muy variable. En los individuos adultos la diagonal mayor oscila entre 12 y 18 mm. El diámetro del tabulario oscila entre 5.0 y 7.0 mm.

Los septos son rectilíneos a ligeramente sinuosos y muy largos, alcanzando la columnilla. Muestran un ligero engrosamiento en el tabulario. Su número oscila entre 25 y 30 de cada orden, aunque algún individuo puede llegar a tener hasta 35 (CA-7-1). Los septos menores son finos y alcanzan el borde del tabulario. En ocasiones pueden estar reducidos al disepimentario. El septo cardinal está algo acortado en ocasiones, pero puede también estar unido a la columnilla. El septo antípoda está siempre en continuidad con ella. Algunos otros septos pueden también estar en contacto con la columnilla.

La columnilla es laminar, de muy fina a medianamente gruesa. Puede presentar algunas expansiones laterales en forma de espinas septales, que pueden llegar a estar en contacto con los septos.

El disepimentario es ancho, hasta 1/3 del diámetro. Presenta cinco a diez filas de disepimientos interseptales, generalmente regulares, pero en ocasiones entrecruzados en las zonas más próximas al tabulario. En sección longitudinal alternan disepimientos globosos y alargados, poco inclinados hacia el eje axial.

Las tábulas son incompletas, rectilíneas a globosas y con forma cónica general, alcanzando su máxima altura en el centro, donde se encuentra una columnilla muy persistente pero no muy gruesa.

Discusión

Las características de los ejemplares incluidos en esta especie coincide con las descritas por NUDDS (1980) y POTY (1981) para los ejemplares de Gran Bretaña y Bélgica. Sin embargo, la variabilidad es bastante alta y los ejemplares españoles muestran generalmente diámetros del tabulario algo menores que los de Gran Bretaña y Bélgica, para un mismo número de septos. Por otra parte, hay zonas de la colonia CA-7-3, en las que los poliperitos presentan características muy próximas a las de la especie *L. vorticale*. La media general de la colonia es, sin embargo, característica de *L. araneum*, y por ello se incluye en la misma.

Algunos poliperitos de la colonia CA-7-1 presentan un número de septos muy elevado mientras mantienen diámetros del tabulario semejantes a los restantes individuos de la colonia.

Lithostrotion vorticale (PARKINSON, 1808)
(lám. 18, fig. 4)

Material

Cuatro ejemplares del Cerro Almeña (Ca-7-2, 4 y 5) y de La Alameda (CA2-7-1), Unidad 3.

Descripción

Corales coloniales masivos cerioides, con poliperitos poligonales, de cuatro a ocho lados. Las colonias son hemisféricas, generalmente de planta elipsoidal, y adquieren un tamaño considerable, de 30 a 40 cm de diámetro y 15 a 20 cm de altura. El tamaño de los poliperitos es muy variable. En los individuos adultos la diagonal mayor oscila entre 8 y 12 mm. El diámetro del tabulario oscila entre 3.0 y 4.5 mm.

Los septos mayores son largos y finos, aunque en el tabulario suelen estar algo engrosados. Su número oscila entre 20 y 28, siendo la media muy próxima a 24 en todas las colonias. Los septos menores son finos y alcanzan el borde del tabulario, en el que penetran ligeramente. El septo antípoda está siempre unido a la columnilla. El cardinal no suele estar acortado y no suele apreciarse una fósula cardinal. Otros septos pueden llegar también a la columnilla.

La columnilla suele ser medianamente gruesa y muy constante. Cuando está separada de los septos, lo que ocurre cuando una tábula concéntrica la rodea, puede presentar pequeñas espinas septales laterales.

Los disepimientos son numerosos, de 4 a 6 filas, interseptales y generalmente regulares, aunque localmente pueden ser entrecruzados. El límite entre el tabulario y el disepimentario suele estar marcado por una concentración de disepimientos que constituye una disepiteca muy variable en su intensidad. En sección longitudinal los disepimientos están bastante inclinados y son pequeños y más bien globosos.

Las tábulas son incompletas. Constituyen formas cónicas con su punto culminante coincidiendo con la columnilla. Muy numerosas.

Discusión

Los ejemplares que hemos incluido en esta especie muestran grandes semejanzas con los descritos en Gran Bretaña y Bélgica. Sin embargo, los

ejemplares de Los Santos de Maimona presentan un diámetro del tabulario muy próximo a los menores tamaños de esta especie en Bélgica y por contra tienen un número de septos muy próximo al límite superior indicado por POTY (1981) y NUDDS (1980). Esto hace que la relación D/N de septos sea algo menor de lo habitual. Esto parece ser una constante en los ejemplares de este género de la cuenca de Los Santos de Maimona.

Lithostrotion decipiens (MC COY, 1849)
(lám. 18, fig. 3)

Material

Un ejemplar de Las Pilitas (LP2-0-1), tránsito de la unidad 5 al 6.

Descripción

Fragmento de colonia masiva cerioide, con poliperitos de pequeño tamaño, de cuatro a siete lados y murallas lisas y bien marcadas. El tamaño de la diagonal mayor oscila entre 5 y 7 mm. El diámetro del tabulario varía entre 2.5 y 3.0 mm.

Los septos mayores son largos, finos y rectilíneos. Su número varía entre 15 y 20, con una media próxima a 18. Algunos pueden estar ligeramente engrosados en el límite entre el tabulario y el disepimentario. Casi todos los septos alcanzan la columnilla, que es laminar y está en el plano cardinal-antípoda. Los septos menores son finos y llegan hasta el borde del tabulario. Los septos cardinal y antípoda sólo se reconocen por su posición en continuidad con la dimensión mayor de la columnilla.

El disepimentario es estrecho, compuesto de una a tres filas de disepimientos interseptales regulares. Los más internos pueden estar ligeramente engrosados, constituyendo una disepiteca no muy marcada. En sección longitudinal son pequeños y globosos y muy inclinados hacia el eje axial, especialmente en su borde más interno. Las tábulas son muy numerosas, incompletas, semiglobosas y cónicas, con el vértice coincidiendo con la columnilla, que es muy constante.

Discusión

El ejemplar descrito presenta unas características que podrían incluirse en la especie *L. decipiens*. Las dimensiones coinciden con las de los ejemplares belgas y británicos de la misma. El número de septos queda en el límite superior de la variabilidad de la especie, y muy próximo a la especie *L. vorticale*. La posición estratigráfica del ejemplar plantea ciertas dudas, ya que el ejemplar ha sido

recolectado «in situ», en un nivel calizo de la base de la sección de Las Pilitas (Unidad 6), pero al ser un fragmento en un nivel turbidítico, podría tratarse de un ejemplar reelaborado.

Género *Siphonodendron* MC COY, 1849

Siphonodendron aff. *pauciradiale* (MC COY, 1844)

(lám. 18, fig. 5a,b,c)

Material

Un fragmento de colonia de Las Pilitas (LP2-9-101), Unidad 6.

Descripción

Coral colonial dendroide, con poliperitos de muy pequeño tamaño, trayectoria irregular y muy separados entre sí. El diámetro de los individuos oscila entre 2,4 y 3,6 mm.

Los septos mayores son cortos y no alcanzan más que 1/2 del diámetro. Su número oscila entre 16 y 18. Son finos y rectilíneos. Los septos menores alcanzan aproximadamente la mitad de la longitud de los mayores. El septo antípoda está en ocasiones unido a la columnilla. El cardinal puede estar algo acortado en relación a los demás septos. No se observa la presencia de fósula cardinal.

La muralla es fina y lisa. El disepimentario está constituido por una sola fila de disepimientos, que en algunos puntos puede llegar a desaparecer, aunque por lo general es bastante continua. Los disepimientos son interseptales regulares y en sección longitudinal ligeramente alargados. La columnilla es muy variable; puede llegar a ser gruesa y tener algunas lamelas septales poco desarrolladas, pero generalmente es discontinua y en algunos puntos puede llegar a desaparecer.

Las tábulas son numerosas y completas. En la parte central tienen forma convexa que puede llegar a ser globosa. En el eje presentan una inflexión aguda en la posición de la columnilla. En las zonas periféricas son muy inclinadas hacia el disepimentario, pero junto a éste se curvan hacia arriba.

Discusión

El ejemplar aquí descrito presenta un número de septos idéntico al de *S. pauciradiale*. Sus dimensiones son algo menores que los ejemplares característicos de Bélgica y Gran Bretaña. Por otra parte, en dichos ejemplares los septos suelen ser largos y llegar hasta la columnilla. El acortamiento de los septos sí se observa en algunos ejemplares de *S. rossicum* (STUKENBERG, 1909), que sin embargo,

debe tenerse como sinónimo de *S. pauciradiale*, pues en sus demás caracteres es idéntico a éste.

La interrupción de la fila de disepimentos y las pequeñas dimensiones lo asemejan a *S. junceum* (FLEMING, 1828), pero éste es todavía menor, sus septos son largos y presenta menor número de septos.

La tendencia diphyphyllóide que muestran algunos individuos los asemeja a *Diphyphyllum gracile* MC COY, 1851, pero este aspecto es mínimo y el ejemplar de Las Pilitas está más próximo a *Siphonodendron* que a *Diphyphyllum*. Como conclusión, el ejemplar debe corresponder a una especie próxima a *S. pauciradiale*, posiblemente nueva, pero la presencia de un solo ejemplar no permite caracterizar adecuadamente la variabilidad de la misma, por lo que preferimos mantenerlo provisionalmente bajo la denominación de *S. aff. pauciradiale*.

Siphonodendron irregulare (PHILLIPS, 1836)
(lám. 19, fig. 1, 2, 3)

Material

Una veintena de ejemplares (casi siempre fragmentos de colonias) de las localidades del Cerro de Los Santos (SS-1, SS-3, SS-4, SS-7, SS-9), Navafría (NA-5, Rivera de Guadajira (GUA-1-51) y El Almendro (AL1-1, AL1-3), Unidades 1, 2, 3 y 4.

Descripción

Colonias fasciculadas faceloides, en ocasiones enteras, otras veces fragmentarias, de tamaño muy variable, que puede alcanzar hasta 50 cm de diámetro y 30 a 40 cm de altura. Con frecuencia están aplastadas, especialmente cuando proceden de niveles margosos.

Todas las colonias incluidas aquí en esta especie tienen en común un diámetro medio de los poliperitos de 4,0 a 5,5 mm y una media del número de septos mayores entre 23 y 25. Los demás caracteres pueden variar en gran medida. La muralla es siempre lisa, pero su grosor puede variar desde 0,025 hasta 0,200 mm. Generalmente poseen una sola fila de disepimentos interseptales regulares, pero algunas colonias pueden presentar poliperitos que ocasionalmente tienen dos filas o que localmente carecen de disepimentos. En sección longitudinal son pequeños y globosos a alargados.

Los septos son más bien cortos, no llegando a la columnilla más que el cardinal y el antípoda. Suelen alcanzar entre 1/2 y 2/3 del radio. Los menores

penetran siempre en el tabulario, pero por muy corto trecho. La columnilla es de muy variable desarrollo; es siempre laminar, pero puede mostrarse gruesa y continua o ser muy fina y discontinua. En ocasiones puede presentar algunas denticulaciones laterales, relacionadas con algunos septos.

Las tábulas son en general completas, con forma cónica, que alcanza su vértice en contacto con la columnilla. La inclinación de las tábulas hacia la periferia es muy variable. Algunos ejemplares presentan una inclinación de apenas 20° a 40°, en tanto que en otras este carácter oscila entre 40° y 60°.

Discusión

HILL (1940) recomendó no utilizar la especie *S. irregulare* debido a la pérdida de la colección original y la dudosa situación de la localidad y horizonte tipos. Pese a ello, el nombre de la misma está muy ampliamente extendido y ha seguido siendo utilizado por diversos autores. Sin embargo, la especie ha sido interpretada de forma diferente por NUDDS (1980) y por POTY (1981). El primer autor la considera muy ampliamente, hasta el punto que se solaparía parcialmente con la concepción habitual de la especie *S. martini*. De hecho, este autor sitúa la separación entre ambas en el límite de 26/27 septos. Por contra, POTY (1981) la considera muy restringidamente y crea la especie *S. intermedium* para las formas con caracteres intermedios entre las especies mencionadas. *S. irregulare* estaría restringida a colonias con individuos de 5 mm de diámetro y 21 septos y *S. martini* quedaría para colonias con 6 a 8 mm de diámetro y 23 a 25 septos. Los corales con individuos de 5 a 6 mm de diámetro y 21 a 24 septos serían asignables a *S. intermedium*. De esta forma, los *S. martini* y *S. intermedium* de POTY quedarían incluidos en la definición de *S. irregulare* de NUDDS.

La diagnosis revisada de *S. martini* (SEMENOFF-TIAN-CHANSKY y NUDDS, 1979) considera 26 a 28 septos mayores y un diámetro de 7 a 10 mm. Según la diagnosis original *S. irregulare* tendría entre 18 y 20 septos. Tras el estudio de MILNE-EDWARDS y HAIME (1850-54), se interpretó que esta última especie correspondía a corales con 18 a 24 septos y diámetros alrededor de 5 mm. Como esta es la única concepción que encaja con la original y que a su vez es claramente diferente de la diagnosis original de *S. martini*, hemos interpretado como *S. martini* aquellas formas con más de 25 septos de media y diámetros superiores a 5,5 mm y *S. irregulare* aquellas formas con menos de 25 septos de media y diámetros próximos a 5 mm. Esto facilita la identificación en Los Santos de Maimona, porque la población dominante de *Siphonodendron* presenta en general diámetros superiores a 5,5 mm y entre 25 y 28 septos de media. Son interpretados como *S. irregulare* una serie de ejemplares cuyos individuos que-

dan claramente por debajo de estos valores característicos. En cuanto al número de septos, los ejemplares aquí descritos podrían haber sido incluidos en la especie *S. intermedium* POTY (1981), pero el diámetro raramente alcanza los valores extremos indicados por este autor (5,2 a 6,2 mm). En ello influye el hecho de que los ejemplares de Los Santos presentan diámetros menores que los de las cuencas belgas y británicas para el mismo número de septos.

Siphonodendron martini (MILNE-EDWARDS y HAIME, 1851)
(lám. 19, fig. 4, 5a,b,c, 6)

Material

Más de cincuenta colonias o fragmentos de colonias procedentes de las localidades del Cerro de Los Santos (SS-1, SS-2, SS-3, SS-4, SS-5, SS-6, SS-7, SS-9), Sierra Cabrera (SC-1), Navafría (NA-3, NA-4, NA-6, NA-9), Rivera de Robledillo (RR-34), Cerro Almeña (CA-7, 12, 15, 24, 28), El Portezuelo (PR-13-1), Sierra del Aguila (AG-1), La Alameda (LA2-7), Rivera de Guadajira (GUA-1), El Almendro (ALI-1, 3, 5, 9, 33, 37) y La Albuera (ALB-10-1), Unidades 1 a 6.

Descripción

Colonias completas y fragmentarias, fasciculadas faceloides, que pueden alcanzar grandes tamaños, de hasta 1,5 m de diámetro y 1 m de altura. En general el tamaño de las colonias en la Unidad 1, donde son más frecuentes, suele alcanzar entre 30 y 50 cm de diámetro y 20 a 40 cm de altura. Su preservación es muy variable. Las hay en posición de vida y completas hasta niveles donde sólo se aprecian fragmentos removilizados y concentrados.

Los poliperitos pueden alcanzar longitudes de hasta 30 y 40 cm y diámetros de 8 mm. Los valores medios más frecuentes del diámetro varían entre 5 y 6,5 mm. El número de septos para esos diámetros oscila entre 25,5 y 28.

Los septos son muy variables, en general rectilíneos y con longitudes alrededor de los 2/3 del radio. Algunos de ellos pueden estar en contacto con la columna, especialmente el antípoda y más raramente el cardinal, que puede estar acortado y situado en una fósula poco marcada. Los septos menores son cortos, se encuentran en el disepimentario y penetran ligeramente en el tabulario.

El disepimentario es estrecho, compuesto de dos a tres filas de disepimientos interseptales, regulares; más raramente pueden tener una sola fila o llegar a cuatro. Puede marcarse una disepiteca por engrosamiento de la fila más interna de disepimientos. En sección longitudinal los disepimientos son semiglobosos y muy inclinados, casi verticales.

Las tábulas son completas a incompletas, con estructura general cónica. Pueden estar compuestas de dos series de tabelas, unas internas cónicas más o menos inclinadas y otras externas más pequeñas y subhorizontales. En algunos ejemplares, en la zona de unión entre las dos series de tabelas pueden desarrollarse tabelas globosas que las conectan entre sí.

La columnilla es simple, laminar, muy constante pero fina. Con frecuencia muestra finas denticulaciones laterales. Suele estar conectada con el septo antípoda, y más raramente, con el cardinal u otros septos.

Discusión

La justificación de la interpretación de esta especie se encuentra en la discusión de *S. irregularis*. La población aquí interpretada como *S. martini* se ajusta a la diagnosis enmendada de SEMENOFF-TIAN-CHANSKY y NUDDS (1979), y constituye el taxón más abundante, con mucho, en la cuenca de Los Santos de Maimona, pues es el principal bioconstructor de la Unidad 1.

Siphonodendron sociale (PHILLIPS, 1836)
(lám. 20, fig. 1a,b, 2)

Material

Tres ejemplares del Cerro Almeña (CA-24-1, CA-28-1) Y de Navafría (NA1-17-1), Unidad 3.

Descripción

Colonias fasciculadas faceloides de gran tamaño, que alcanzan hasta 1,5 m de diámetro y 1 m de altura. Los poliperitos son de grandes dimensiones (alcanzan más de 40 cm de longitud y de 10 a 12 mm de diámetro).

La muralla es fina, con ligeras estrías externas. El disepimentario es estrecho, con dos a cuatro filas de disepimentos interseptales regulares. En sección longitudinal son globosos y con una inclinación media hacia el eje. En algunos ejemplares se observa una disepiteca poco marcada, que se desarrolla por engrosamiento de la última fila de disepimentos. Las tábulas son numerosas, completas a incompletas, de forma cónica abierta, con el vértice coincidiendo con la columnilla, que es muy constante y gruesa.

Los septos mayores son finos, largos y rectilíneos a algo sinuosos, y sus finales axiales pueden curvarse para juntarse con otros septos mayores o con la columnilla directamente. Su número oscila entre 30 y 32 en los individuos

adultos. Los septos menores son cortos. Penetran ligeramente en el tabulario. Tanto el septo antípoda como el cardinal están en contacto con la columnilla. Se puede apreciar una fósula cardinal poco marcada.

La columnilla es simple, laminar y está unida a numerosos septos, incluidos el cardinal y el antípoda, encontrándose en prolongación de ambos. Cuando queda separada de los septos muestra denticulaciones laterales.

Siphonodendron sp.
(lám. 20, fig. 3a,b)

Material

Un ejemplar, LA2-7-5, de La Alameda, Unidad 3.

Descripción

Fragmento de colonia fasciculada faceloide, con poliperitos de 4,5 a 5,5 mm de diámetro. Muralla gruesa y lisa. Una sola fila de disepimientos (ocasionalmente dos) muy engrosados, que forman una disepiteca muy marcada que puede llegar a conectarse con la muralla para formar una gruesa estereozona. En sección longitudinal los disepimientos son alargados y muy inclinados hacia el eje del coral.

Los septos son largos; engrosados en el borde del tabulario, se van haciendo más finos hacia el eje donde se encuentran con la columnilla. Todos los septos mayores alcanzan ésta. Su número varía entre 26 y 27. Los septos menores son muy cortos, gruesos y se restringen al disepimentario o penetran muy ligeramente en el tabulario. Los protoseptos no se diferencian notablemente de los demás septos.

La columnilla es muy gruesa y constante, unida a todos los septos mayores. Muestra estructura interna trabecular y puede presentar denticulaciones laterales.

Las tábulas son incompletas; planas en el centro con un pequeño vértice en el punto de contacto con la columnilla e inclinadas hacia la periferia en los bordes, donde están compuestas por numerosas tabelas semiglobosas

Discusión

El ejemplar aquí descrito presenta dimensiones similares a las de *S. martini*, pero muestra numerosos caracteres diferenciadores, como el grosor de muralla, disepiteca y columnilla, longitud de los septos, constantemente unidos a la

columnilla y la estructura del tabulario. Corresponde claramente a una especie diferente, pero debido a tratarse de un solo ejemplar fragmentario preferimos mantenerlo provisionalmente en nomenclatura abierta.

Subfamilia **DIPHYPHYLLINAE** DYBOWSKI, 1873

Género *Diphyphyllum* LONSDALE, 1845

Diphyphyllum furcatum HILL, 1940

(lám. 20, fig. 4a,b,c,d)

Material

Cuatro ejemplares del Cerro Almeña (CA-15-1, 2) y de La Peralda (PD-1-1, 2), Unidad 3.

Descripción

Fragmentos de colonias fasciculadas faceloides. En el caso de uno de los ejemplares de La Peralda, se trata de una gran colonia de al menos 1.5 m de diámetro y 80 cm de altura, localizada en posición de vida. Los poliperitos presentan diámetros de 6 a 7 mm, y están bastante separados entre sí (10-12 mm entre los centros de individuos contiguos).

La muralla es fina y lisa. los disepimientos son escasos, dispuestos en una sola fila. Son interseptales y regulares. En sección longitudinal son de mediano tamaño, muy inclinados y globosos; su borde interno puede estar engrosado.

Los septos son de longitud media, aproximadamente 1/2 del radio, y trazado irregular, desde rectilíneos a sinuosos. Su número oscila entre 23 y 26, siendo la media de 24. Los septos menores son muy cortos, estando reducidos al disepimentario. En ocasiones puede apreciarse una fósula cardinal poco marcada.

No hay estructura axial en absoluto. Las tábulas pueden presentar dos aspectos algo distintos. En ocasiones son completas, en forma de domo, con las zonas externas muy inclinadas hacia el disepimentario. Otras veces, están divididas en dos series; una interna con tábulas planas en el centro y curvadas hacia abajo en los bordes, hasta entrar en contacto con la tábula inferior; otra serie externa, con tábulas pequeñas, cóncavas y subhorizontales, que conectan la serie interna con el disepimentario.

Discusión

Todos los caracteres dimensionales de los corales descrito coinciden con los de los ejemplares de la especie *D. furcatum* de Bélgica y Gran Bretaña. Sin embargo, el carácter diphyphylloide de los ejemplares de Los santos está menos

desarrollado que en aquellos. Aunque hay muchos puntos donde las tábulas están divididas en dos series, hay otros donde su estructura es más simple. Pese a ello, se incluyen en el género *Diphyphyllum*, porque incluso en los ejemplares característicos del género aparecen puntos donde el desarrollo diphyphylloide no es completo (cf. POTY, 1981, p. 121, fig. 1b, p. 125, fig. 2, 3c, etc.; HILL, 1981, p. F384, fig. 250-1a). Se diferencian claramente de *Siphonodendron* por la ausencia total de columnilla y el desarrollo de tábulas diphyphylloides.

Subfamilia **AULININAE** HILL, 1981

Género *Solenodendron* SANDO, 1976

Solenodendron horsfieldi SMITH y YU, 1943

(lám. 21, fig. 1a,b)

Material

Un ejemplar, del Cabezo del Almendro (ALI-7-1), Unidad 1.

Descripción

Fragmento de coral colonial, fasciculado faceloide. Rodado y parcialmente erosionado. El diámetro de los individuos adultos varía entre 7 y 10 mm. La muralla raramente se conserva y es fina y ligeramente ondulada.

El discipimentario es estrecho, compuesto de 3 a 4 filas de disepimentos regulares, que en sección longitudinal son pequeños y globosos; muy inclinados en el contacto con el tabulario, pero subhorizontales cerca de la muralla.

Los septos son finos, débilmente carenados o no carenados y medianamente largos (2/3 del radio). Su número varía entre 29 y 32 en los individuos adultos. No se distinguen los protoseptos. Los septos menores suelen alcanzar 1/2 de la longitud de los mayores.

Las tábulas conforman un aulos muy bien definido, de 3 a 4 mm de diámetro. Presentan dos series bien diferenciadas, una en el interior del aulos, formada por 25 a 32 tábulas horizontales por cada cm, y otra exterior, formada por 30 a 35 tábulas por cm, inclinadas hacia la periferia, subglobosas y algo cóncavas.

Discusión

El ejemplar descrito se diferencia de las formas características de la especie *S. horsfieldi* por tener un aulos algo mayor de lo habitual y un tamaño justo en el borde inferior de la variabilidad habitual. Normalmente se considera que esta especie está restringida al Tournaisiense y Visecense inferior y medio, aunque

SANDO (1976) señala su presencia en el Viseense superior de Francia (Normandía). En Los Santos de Maimona también es de edad Viseense superior.

Suborden **LONSDALEIINA** SPASSKY, 1974

Familia **AXOPHYLLIDAE** MILNE-EDWARDS y HAIME, 1851

Género *Axophyllum* MILNE-EDWARDS y HAIME, 1850

Axophyllum cf. *vaughani* (SALEE, 1913)

(lám. 21, fig. 2)

Material

Cuatro ejemplares de las localidades de Rivera de Guadajira (GUA-1-3, 4) y de Navafria (NA2-31, 32), Unidad 1.

Descripción

Corales solitarios, trocoides a ceratoides, con un diámetro que oscila entre 14 y 16 mm y una longitud entre 25 y 40 mm. La muralla es típicamente festoneada y estrías externas muy marcadas.

De 27 a 29 septos mayores rectilíneos a ligeramente sinuosos, engrosados en el tabulario y largos, llegando hasta la estructura axial, donde pueden entrar en contacto con las lamelas radiales. El septo antípoda suele ser más largo y está unido a la estructura axial. El septo cardinal está ligeramente acortado, es algo más grueso y se sitúa en una fósula cardinal poco marcada. Los septos menores están restringidos a crestas septales sobre los disepimientos más internos.

El disepimentario es medianamente ancho, formado por grandes disepimientos transeptales de primer y segundo orden. En sección longitudinal son alargados, de gran tamaño y muy inclinados. Las tábulas se dividen en dos series; una externa, compuesta por tábulas cóncavas, muy separadas entre sí y subhorizontales; otra interna, formada por tábulas cónicas muy inclinadas, entrelazadas con la lámina media y las lamelas radiales.

La estructura axial está compuesta por una lámina media bien definida y unas pocas lamelas radiales mezcladas con numerosas tábulas.

Discusión

Aunque los ejemplares que aquí se describen presenta una estructura axial algo más simple y elementos ligeramnte más gruesos que los de Bélgica, coinciden en sus demás caracteres, y difieren de los incluidos en *A. densum* por el menor grosor de las estructuras y mucho mayor desarrollo del disepimentario.

Axophyllum densum RYDER, 1930
(lám. 21, fig. 3)

Material

Más de 40 ejemplares, de las localidades del Cerro de los Santos (SS-1, 3a, 3c, 3d), Navafría (NA2-1 a 30), Cerro Almeña (CA-7-27, 37, 38), Rivera de Guadajira (GUA-1-1,2, 5 a 21) Y Cabezo del Almendro (AL1-1,3, 5, 7, 9), de las Unidades 1 y 3.

Descripción

Corales solitarios, ceratoides a trocoides; su longitud varía entre 20 y 35 mm, y su diámetro entre 10 y 15 mm. Exteriormente presentan gruesas estrias longitudinales.

La muralla es gruesa y ondulada a festoneada. El disepimentario es estrecho, con disepimientos transeptales de primer y segundo orden, no muy grandes, muy engrosados, especialmente la fila más interna, lo que da lugar a una disepiteca muy marcada, que puede estar en contacto con la muralla y formar una ancha estereozona.

Los septos mayores, de 30 a 32, son cortos y gruesos. Llegan cerca de la estructura axial, pero no suelen estar en contacto con ella, con algunas excepciones, entre ellas el antípoda, que sí suele contactar. El cardinal puede estar algo acortado. Los septos menores están reducidos a espinas septales que refuerzan la disepiteca.

Las tábulas se dividen en dos series, una externa con tábulas cóncavas subhorizontales y otra interna con tábulas cónicas muy inclinadas.

La estructura axial es grande (alrededor de 1/3 del diámetro), con una lámina media muy gruesa y persistente, y unas pocas lamelas radiales gruesas, que pueden dividirse. Hay también algunas finas tábulas concéntricas.

Discusión

Los ejemplares incluidos en *A. densum* presentan casi todos sus caracteres idénticos a los de Bélgica. Solamente se diferencian por tener un tamaño algo mayor, pero manteniendo relaciones D/N^o de septos similares. La estructura axial es también algo menor proporcionalmente. Ambas diferencias las consideramos como producto de posibles variaciones intraespecíficas.

CONCLUSIONES

La distribución de los corales está muy condicionada por el medio. Los corales coloniales predominan en las Unidades 1 y 3, caracterizadas por originar-

se en aguas someras. La unidad 1 está además básicamente bioconstruida por corales coloniales faceloides, que son poco diversos, pero extraordinariamente abundantes. Una gran proporción de estos corales está en posición de vida, pero también hay niveles que constituyen lumaquelas con restos de corales, concentrados por la acción de tormentas. En la Unidad 3 la variedad de corales coloniales y solitarios con diseipimentos se mantiene o aumenta con respecto a la Unidad 1, pero disminuye la abundancia. Se trata de aguas muy agitadas, con un suelo no fijo y por ello es más difícil la colonización, pero esto permite que aparezcan corales masivos que faltan totalmente en la Unidad 1. Quizá por ello, los únicos corales que aparecen en posición de vida son los coloniales masivos y algunos faceloides que constituyen colonias de gran tamaño, muy difíciles de ser movidas, ya que alcanzan dimensiones de más de 1 m de diámetro (*Siphonodendron sociale*, *Diphyphyllum furcatum*).

Aunque hay algunos corales coloniales en las Unidades 4 a 6, son solo fragmentos arrastrados, procedentes de aguas más someras. En estas Unidades hay una ausencia total de formas diseipimentadas.

Los corales solitarios sin diseipimentos, pese a aparecer en todas las Unidades carbonatadas y a lo largo de toda la cuenca, sólo son componentes importantes en las Unidades 4 y 6, y aún así, sólo en determinadas áreas, como las correspondientes a las secciones de La Alameda I y II para la Unidad 4 y Las Pilitas I y II para la Unidad 6.

El análisis tafonómico de estos corales (FALCES y RODRIGUEZ, en prensa), indica que los fósiles están claramente resedimentados, siendo pocos, y discutibles, los indicios de reelaboración.

La observación de los cálices de estos corales aporta datos importantes para la interpretación tafonómica. Así, el aplastamiento diagenético de los mismos revela la posición en la que fueron enterrados, siendo ésta siempre la de mayor estabilidad y en ningún caso la posición de vida.

Por otra parte, la conservación de un elevado porcentaje de bordes caliculares completos y el bajo grado de abrasión y redondeamiento originales (es decir, no actuales) indicarían un transporte muy escaso, aunque suficiente para disponer los restos en su posición más estable. Esto contrasta con el notable grado de fragmentación y rotura existentes. Tal observación quizá se complementa con señales bioestratinómicas de alteración (cementos tempranos en los cálices previos al relleno, abundantes microperforaciones, procesos de micritización, incrustaciones y pátinas), que indican un periodo de intensa elaboración anterior al enterramiento.

La alteración a nivel microestructural parece ser escasa (y gradual en su caso), proporcionando buenas condiciones para detallados estudios de dichos

aspectos. Las cementaciones infracaliculares son las características en los corales rugosos, aunque en algún caso se observa una última generación de cemento silíceo.

Las diferencias entre las asociaciones de la Unidad 4 y las de la Unidad 6 quedan reflejados en un análisis comparativo de su composición taxonómica (RODRIGUEZ y FALCES, en prensa).

De 120 ejemplares recolectados en la Unidad 4, 65 han sido identificados con seguridad, 25 corresponden a fragmentos inclasificables, y 30 deben ser aún identificados adecuadamente y por ello no se incluyen en este análisis.

Antiphyllidae	3,08 %	<i>Rotiphyllum</i> sp.	1,54 %
		<i>Rotiphyllum</i> aff. <i>densum</i>	1,54 %
Hapsiphyllidae	52,31 %	<i>Zaphrentites parallelus</i>	10,77 %
		<i>Zaphrentites constricta</i>	41,54 %
Plerophyllidae	20,07 %	<i>Sochkineophyllum</i> sp. nov.	17,00 %
		<i>Ufimia</i> sp.	3,07 %
Formas amplexoides	23,06 %	<i>Amplexus</i> sp.	4,61 %
		<i>Zaphrentoides</i> ? aff. <i>neogriffithi</i>	15,38 %
		<i>Zaphrentoides</i> ? sp. 1	3,07 %
Otros	1,54 %	<i>Cyathaxonia rushiana</i>	1,54 %

De 240 ejemplares recolectados en la Unidad 6, 150 han sido identificados, 43 corresponden a fragmentos inclasificables y 47 deben ser aún identificados adecuadamente, y por ello no se incluyen en este análisis.

Antiphyllidae	13,31 %	<i>Rotiphyllum rushianum</i>	8,66 %
		<i>Rotiphyllum</i> sp.	1,33 %
		<i>Rotiphyllum</i> aff. <i>costatum</i>	0,66 %
		<i>Rotiphyllum</i> ? aff. <i>densum</i>	2,66 %
Hapsiphyllidae	9,99 %	<i>Zaphrentites delanouei</i>	8,00 %
		<i>Zaphrentites parallelus</i>	0,66 %
		<i>Zaphrentites constricta</i>	1,33 %
Plerophyllidae	64,98 %	<i>Sochkineophyllum</i> sp. nov.	23,33 %
		<i>Ufimia</i> sp.	34,33 %
		<i>Ufimia brfadbournensis</i>	2,00 %
		Gen. et sp. indet.	6,66 %
Formas amplexoides	2,66 %	<i>Zaphrentoides</i> ? aff. <i>neogriffithi</i>	2,66 %
Formas con estereocolumnilla.	4,66 %	<i>Cyathaxonia rushiana</i>	4,00 %
		<i>Rylstonia</i> cf. <i>benecompecta</i>	0,66 %
Otros	4,00 %	<i>Zaphrentoides</i> ? sp. 2	4,00 %

De estos dos listados se deducen las siguientes conclusiones:

1. La asociación de la Unidad 6 no sólo es más abundante sino de una mayor diversidad para unas condiciones de muestreo semejantes.

2. La Unidad 4 se caracteriza por el dominio del género *Zaphrentites* (más del 50 %) en sus formas más avanzadas, según CARRUTHERS (1908). En la Unidad 6 este género está escasamente representado (no llega al 10 %) y la especie más frecuente corresponde al estado supuestamente más primitivo según CARRUTHERS (1908). Esta inversión en el orden normal de sucesión de especies parece implicar que son causas ambientales más que evolutivas las que rigen la distribución de las mismas.

3. El predominio en la Unidad 6 corresponde al plerophyllido *Ufimia* sp. Este taxón es semejante a *Zaphrentites* y su abundancia complementaria en ambas localidades parece implicar una sustitución debida a diferencias ambientales ya sugeridas en el punto anterior.

4. La distribución de los taxones con tendencia amplexoide, claramente característicos de la Unidad 4 corrobora los anteriores puuntos. De hecho, tales formas pueden considerarse como indicadoras de medios no muy profundos (EASTON, 1975; HILL, 1981).

5. La Unidad 6 se caracteriza también por su abundancia en Antiphyllidos y formas con estereocolumnilla, todos ellos con morfologías de disposición radial y zona axial prominente hasta el cáliz. La escasa aparición de dicho tipo de formas en la Unidad 4 puede tener también un significado ambiental, implicando la alta frecuencia de este tipo de corales en facies profundas. La asociación de la Unidad 6 estaría más próxima al concepto clásico de «Fauna de *Cyathaxonia*» (HILL, 1981; p. F47).

6. La ausencia en la Unidad 4 de taxones endémicos tales como Gen. et sp. indet. podría implicar que su aparición en la unidad 6 es la primera en el registro. La comprobación y estudio más exhaustivo de dichos taxones endémicos podrían llevar al establecimiento de diferencias bioestratigráficas entre ambas Unidades.

Las asociaciones de rugosos, tanto de corales coloniales, como de solitarios con y sin diseipimentos, pese a su nivel de endemismo no despreciable, marcan importantes afinidades con las equivalentes de Bélgica e Islas Británicas, lo que coincide con los datos aportados por otros grupos como braquiópodos, foraminíferos y algas. También hay ciertas afinidades con asociaciones de corales del norte de Africa y Pirineos, y en menor grado con cuencas más orientales como el Donetz.

Los corales con diseipimentos, especialmente los coloniales han demostrado ser de gran valor en la estratigrafía de la cuenca de Los Santos, permitiendo precisar al menos tanto como los foraminíferos. Las apariciones y desapariciones

de taxones son fácilmente correlacionables con las de Bélgica y Gran Bretaña (POTY, 1984, 1985; CONIL *et al.*, 1990; MITCHELL, 1989), de forma que las biozonas de corales realizadas en Bélgica pueden ser aplicables, con las convenientes precauciones, en Los Santos de Maimona. La asociación de la Unidad 1 es claramente correlacionable con las de la zona RC6 de POTY (1985). Las de la base de la Unidad 3 también. Sin embargo, la aparición del taxón índice *Diphyphyllum furcatum* en la zona media de esta Unidad, permite señalar la presencia de la zona RC7. La aparición de otras especies características de esta zona (*Siphonodendron pauciradiale* y *Lithostrotion vorticale*) en niveles algo superiores confirma que las Unidades 4 a 6 deben quedar englobadas en la misma. No llegan a aparecer taxones característicos de zonas superiores, ni tan siquiera de la subzona RC7-beta, por lo que toda la sedimentación de los niveles carbonatados de la cuenca de Los Santos de Maimona parece comprendida en el Viseense superior más bajo, que sería equivalente en la escala estratigráfica belga a la parte inferior del Warnantiense, y en la escala bioestratigráfica británica al Asbiense.

La información bioestratigráfica que aportan los corales solitarios sin diseppimentos puede resumirse en los siguientes datos: *Cyathaxonia rushiana* se registra desde la base del Viseense superior hasta la base del Namuriense inferior en Irlanda y Gran Bretaña y en la zona RC7 en Bélgica (POTY, 1981, 1985; CONIL *et al.*, 1990). *Rotiphyllum rushianum* aparece en la parte superior del Viseense medio (S₂A) y es corriente en el Viseense superior (D₁-D₃) de las Islas Británicas. En Bélgica tiene una distribución semejante al taxón anterior (POTY, 1981). *Ufimia bradbournnesis* y su sinónimo, *U. infracarbonicum* son citados en las zonas III y IV de cefalópodos de Alemania y en la subzona D₂ de Gran Bretaña (SCHINDEWOLF, 1942). Todos estos datos confirman la edad Viseense superior (y más concretamente la zona RC7) que los corales con diseppimentos señalan para las Unidades 4 y 6.

BIBLIOGRAFIA

- ALTEVOGT, G. (1966): *Lithostrotion scoticum* (Rugosa) aus dem Visé von Zafra/ Spanien. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, **8**: 494-500.
- CARRUTHERS, R. G. (1908): «A revision of some Carboniferous corals». *Geological Magazine*, **5**: 20-171.
- (1910): «On the evolution of *Zaphrentis delanouei* in Lower carboniferous times». *Quarterly Journal of the Geological Society*, **66**: 523-538, 2 lám.
- CONIL, R.; GROESSENS, E.; LALOUX, M.; POTY, E. y TOURNEUR, F. (1990):

- «Carboniferous guide foraminifera, corals and conodonts in the Franco-Belgian and Campine basins: their potential for widespread correlation». *Courier Forschungs-institut Senckenberg*, **130**: 15-30, 6 figs.
- COTTON, G. (1984): *The Rugose coral genera*. Ed. Cotton, 1-283, Londres.
- EASTON, W. H. (1975): «On *Zaphrentoides*». *Journal of Paleontology*; **49** (4): 674-691, 2 lám., 1 map.
- FALCES, S., y RODRIGUEZ, S. (en prensa): «Análisis tafonómico de los corales rugosos solitarios sin disepimentos de Los santos de Maimona (Carbonífero, Badajoz)». *Revista Española de Paleontología*.
- FEDOROWSKI, J. (1987): «Upper palaeozoic Rugose corals from southwestern Texas and adjacent areas: Gaptank Formation and Wolfcampian corals. Part. 1». *Paleontologica Polonica*, **48**: 1-271.
- GRABAU, A. W. (1928): «Palaeozoic corals of China. Pt. 1, Tetrseptata, II, Second contribution to our knowledge of the streptelasmoid corals of China and adjacent territories». *Palaeontologica Sinica*, **2** (2): 1-175, 6 lam.
- GROOT DE, G. E. (1963): «Rugose corals from the Carboniferous of Northern Palencia (Spain)». *Leidse Geologische Mededelingen*, **29**: 1-123, 39 fig., 26 lám., 3 map.
- HILL, D. (1938-1941): «A monograph on the Carboniferous rugose corals of Scotland». *Monographs of the Palaeontological Society of London*. 1-213.
- (1981): «Coelenterata. Supplement 1.- Rugosa and Tabulata». In *Teichert (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology*; Geological Society of America & University Kansas Press; **F**: 1-762.
- HUDSON, R. G. S. (1936): «On the Lower Carboniferous corals: *Rhopalolasma* gen. nov. and *Cryptophyllum*». *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*, **23**: 91-102, 2 lam.
- (1941): «On the Carboniferous corals, *Zaphrentis carruthersi*, sp. nov., from the Mirk Fell beds and its relation to the *Z. delanouei* species group». *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*, **24**: 290-311, 2 lám.
- (1942a): «On the Lower Carboniferous corals: *Rylstonia benecompecta* var. *brevisseptata* var. nov.». *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*, **24** (5): 373-382.
- (1942b): «*Fasciculophyllum* Thomson and other genera of the «*Zaphrentis*» *omaliusi* group of the Carboniferous corals». *Geological Magazine*, **79**: 257-263, 2 fig.
- (1942c): «On the Lower carboniferous corals: *Rhopalolasma bradbourne* (Wilmore) and *Rhopalolasma rylstonense* sp. n.». *Quarterly Journal of the Geological Society*, **99**: 81-92.
- (1943a): «Lower Carboniferous corals of the genera *Rotiphyllum* and *Rylstonia*». *Proceedings of the Leeds phylsophical and literary society. Scientific section*, **4**: 135-141, 2 fig.

- (1943b): «Gerontic» structures in the Carboniferous coral *Rotiphyllum costatum* (McCoy). *Geological Magazine*, **80** (1): 23-29.
- (1944): «Lower Carboniferous corals of the genera *Rotiphyllum* and *Permia*». *Journal of Paleontology*, **18**: 355-362, 2 lám.
- HUDSON, R. G. S., y PLATT, M. I. (1927): «On the Lower carboniferous corals: The development of *Rylstonia benecompecta*, gen. and sp. nov.». *Annals and Magazine of Natural History*, **19** (9): 39-48, 1 lám.
- MILNE-EDWARDS, H., y HAIME, J. (1850-1855): «A Monograph of the British Fossil Corals». *Palaontographical Society Monographies*, I-LXXXV+I-322, pl. 1-72.
- (1851): «Monographie des Polypiers fossiles des terrains Paléozoïques, précédée d'un tableau général de la classification des Polypes». *Arch. Mus. Hist. nat. Paris*, **5**: 1-502, 20 lám.
- MITCHELL, M. (????): «Biostratigraphy of Viséan (Dinantian) rugose coral faunas from Britain». *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*, **47** (3): 233-247.
- NUDDS, J. R. (1980): «An illustrated key to the british lithostrotionid corals». *Acta palaontologica polonica*, **25** (3/4): 385-394.
- POTY, E. (1981): «Recherches sur les tetracoralliaires et les heterocoralliaires du Viséen de la Belgique». *Mededelingen rijks geologische dienst*, **35** (1): 1-161.
- (1984): «An evolutionary pattern for the western European Lithostrotionidae». *Palaontographica Americana*, **54**: 465-469.
- (1985): «A rugose coral biozonation for the Dinantian of Belgium as a basis for a coral biozonation of the Dinantian of Eurasia». *C. R. X Congr. Intern. Strat. Géol. Carbon.*, **4**: 29-31.
- RODRIGUEZ, S., y COMAS-RENGIFO, M. J. (1989): «Los Heterocorales del Carbonífero de Los Santos de Maimona (Badajoz, SW de España)». *Coloquios de Paleontología*, **42**: 61-81.
- RODRIGUEZ, S.; COMAS-RENGIFO, M. J.; FALCES, S.; MARTINEZ-CHACON, M. L.; MORENO-EIRIS, E.; PEREJON, A., y SANCHEZ, J. L. (En prensa): «Biostratigraphy of «Los Santos de Maimona» Lower Carboniferous basin, SW Spain». *Ameghiniana*.
- RODRIGUEZ, S., y FALCES, S. (en prensa): «Coral distribution patterns at «Los Santos de Maimona» Lower Carboniferous basin (Badajoz, SW Spain)». *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*.
- SALEE, A. (1913): «Contribution à l'étude des Polypiers du Calcaire Carbonifère de la Belgique, II, Le groupe des Clisiophyllides». *Mémoires Institut Géologique du Louvain*, **1**: 179-293.
- SANDO, W. J. (1976): «Revision of the Carboniferous genus *Aulina* SMITH (Coelenterata, Anthozoa)». *Journal of Research, U.S. Geological Survey*, **4** (4): 421-435.

- SCHINDEWOLF, O. H. (1942): «Zur Kenntnis der Polycoelien und Plerophyllen». *Abhandlungen der Reichsanstalt Bodenforschungen*, **204**: 1-324.
- SCHOUPPE, A. von, y STACUL, P. (1955): «Die Genera *Verbeekiella* Penecke, *Timorphyllum* Gerth, *Wannerphyllum* n. gen., *Lophophyllidium* Grabau aus dem Perm von Timor». *Palaeontographica, Suppl.*, **4** (5: 3): 95-196.
- (1959): «Säulchenlose Pterocorallia aus dem Perm von Indonesisch Timor (mit Ausnahme der Polycoelidae)». *Palaeontographica, Suppl.*, **4** (5: 4): 197-359.
- SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, P. (1974): «Recherches sur les Tétracorallaires du Carbonifère du Sahara occidental». *Centre des recherches sur les zones arides, sér. Géol.*, **21**: 1-316.
- SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, P., y NUDDS, J. R. (1979): «Révision de quelques espèces de *Lithostrotion* des îles Britanniques décrites par MILNE-EDWARDS & HAIME (Tétracoralliaires carbonifères)». *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, IV sér.*, **1**(C-3): 245-283.
- SOSHKINA, E. D. (1925): «Les coraux du Permien inférieur (étage d'Artinsk) du versant occidental de L'Oural». *Soc. Imp. Nat. Moscou, Bulletin, sec. géol., n.s.*, **33**: 76-104.
- VAUGHAN, A. (1906): «An account of the faunal sucesion and correlation». In: MATTEY, C. A., y VAUGHAN, A.: «The Carboniferous rocks at Rush (County Dublin)». *Quart. Journal Geological Society of London*, **62**: 275-323.
- WEYER, D. (1972): «Rugosá (Anthozoa) mit biformem Tabularium». *Jahrbuch für Geologies*, **4**: 441-463.
- (1975a): «Zur Taxonomie der Antiphyllinae Iljina, 1970 (Anthozoa, Rugosa; Karbon)». *Zeitschrift der Geologischen Wissenschaften*, **1975** (6): 755-775.
- (1975b): «Korallen aus dem Oberturnai der Insel Hiddensee». *Z. geol. Wiss.*, **1975** (7): 927-949.
- WILMORE, A. (1910): «On the Carboniferous Limestone South of Craven Fault (Grassington-Hellfield District)». *Quart. J. Geol. Soc.*, **66**: 539-585.