

PLEROPHYLLIDAE Y PENTAPHYLLIDAE (COELENTERATA, RUGOSA) DEL DEVÓNICO DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA (NO DE ESPAÑA)

F. SOTO

TRABAJOS DE SOTO, F. (1982).—Plerophyllidae y Pentaphyllidae (Coelenterata, Rugosa) del Devónico de la
GEOLOGÍA CORDILLERA CANTÁBRICA (NO DE ESPAÑA). *Trabajos de Geología*, Universidad de Oviedo, 12,
49-61.



En el presente trabajo se realiza una recopilación de todas las especies conocidas hasta ahora de las familias Plerophyllidae y Pentaphyllidae (Coelenterata, Rugosa), en el Devónico de la Cordillera Cantábrica, teniendo en cuenta los trabajos de autores anteriores y nuestras propias investigaciones, tanto sobre las formas ya establecidas, como sobre formas distintas halladas recientemente por el autor. Se discute, asimismo, la dependencia facial de estos taxones pertenecientes a la «fauna de *Cyathaxonia*» y por otra parte se extraen consecuencias de tipo paleobiogeográfico.

A compilation of all species of the Plerophyllidae and Pentaphyllidae (Coelenterata, Rugosa) known from the Devonian rocks of the Cantabrian Mountains is presented. This investigation is based on former research work as well as on own investigations, and includes the taxa already known as well as new species. The facies relations of these forms, which belong to the «*Cyathaxonia*-fauna», and their paleobiogeographical implications are discussed.

Die Arten der Familien Plerophyllidae und Pentaphyllidae (Coelenterata, Rugosa) des Devons des Kantabrischen Gebirges werden zusammenfassend dargestellt. Auf der Grundlage früherer Arbeiten und eigener Untersuchungen werden sowohl die bisher beschriebenen Taxa als auch neue Arten behandelt. Die Faziesabhängigkeit dieser Formen, die der «*Cyathaxonia*-Fauna» angehören, und ihre paläobiogeographischen Beziehungen werden beschrieben.

F. Soto, Dpto. de Paleontología, Universidad de Oviedo (España). Manuscrito recibido el 15 de marzo de 1982.

A pesar de la escasez de estudios sistemáticos precisos que hasta hoy se han realizado sobre Rugosos en el ámbito cantábrico, algunas de las familias de este grupo son, sin embargo, bastante bien conocidas. Este es el caso de Plerophyllidae Koker y Pentaphyllidae Schindewolf, cuya importancia y repartición en los estratos devonocarboníferos de la Cordillera Cantábrica (NO de España) ha sido puesta de manifiesto en varios trabajos, relativamente recientes, de diferentes autores (De Groot 1963; Kullmann 1965, 1966; Altevoigt 1967; Soto *en* Soto y García-Alcalde 1976).

Las familias Plerophyllidae y Pentaphyllidae se caracterizan, esencialmente, por el pequeño tamaño de sus corallitas (en general y salvo algunas excepciones no sobrepasan los 3 cm. de

longitud), ausencia de disepimentos y reducido número de septos, además poco desarrollados (con la excepción de los protoseptos). Por sus especiales rasgos, estas familias han sido incluidas por Hill (1981) en el suborden Plerophyllina Sokolov 1960.

Los ejemplares descritos por Kullman (1965), pertenecientes a Plerophyllidae y Pentaphyllidae devónicos de la «facies palentina» (Brouwer 1964) del SE de la Cordillera Cantábrica, han resultado de gran interés para nuestras investigaciones, puesto que supusieron un excelente material de comparación con faunas similares halladas posteriormente por el autor en la «facies astur-leonesa» (Brouwer *op. cit.*) del N y SO de la Cordillera Cantábrica, a una altura estratigráfica semejante. La fauna correspon-

diente a estas familias, junto a la de otras (Hapsiphyllidae, Cyathaxoniidae, Hadrophyllidae, etc.) de Cyathaxoniacea, tipifican la llamada por Hill (1938-1941) «fauna de *Cyathaxonia*», que ha sido interpretada como indicadora de medios profundos, de aguas poco iluminadas y estancadas (apenas sin agitación). Diferentes trabajos de Kullmann (1967, 1968, 1973), muestran sus observaciones sobre asociaciones exclusivas de la «fauna de *Cyathaxonia*» con Ammonoideos, tanto en la región meridional de la Cordillera Cantábrica («facies palentina») como en otras partes del mundo con facies similares. Nuestros hallazgos de gran parte de los géneros e incluso de las especies descritas por Kullmann (1965), en facies muy diferentes de las de la región palentina («facies astur-leonesa»), asociados a abundantes Braquiópodos, Tabulados, Briozoos, Crinoideos, etc., significan que la estrecha dependencia facial supuesta para los taxones de la «fauna de *Cyathaxonia*», notablemente para los de Plerophyllidae y Pentaphyllidae, debería de ser reconsiderada a la luz de estas aportaciones. Dicha dependencia habría de referirse, en nuestra opinión, a diferentes caracteres físicos del medio más que la profundidad y agitación de las aguas (Soto y García-Alcalde 1976).

Como resultado de sucesivas visitas a los yacimientos citados por Kullmann (1965), en los que hemos podido recolectar representantes de la mayoría de sus especies y en vista de nuestros nuevos hallazgos en la región astur-leonesa de la Cordillera Cantábrica, mostramos en el presente trabajo una recopilación de todas las especies existentes hasta ahora de las familias citadas, con el fin de obtener una visión de conjunto de las mismas y de concretar de manera precisa su distribución geográfica y estratigráfica en el ámbito cantábrico.

HISTORIA DE LAS FAMILIAS EN LA CORDILLERA CANTÁBRICA

Las primeras citas de Plerophyllina en la Cordillera Cantábrica han sido proporcionadas por De Groot (1963), quien describe tres nuevas especies, pertenecientes a tres géneros diferentes, procedentes del Carbonífero (Podolskien-Myachcoviense) de la región palentina (Sta. María de Redondo y Sierra Corisa; SE de la Cordillera Cantábrica).

Kullmann (1965, 1966) describe y figura once nuevas especies del suborden, pertenecientes a cinco subgéneros diferentes, de las cuales siete proceden del Emsiense y Eifeliense inferior de la región palentina de Polentinos-Arroyo de Araúz (SE de la Cordillera Cantábrica) y las cuatro restantes del Viseense-Namuriense inferior de diversas localidades de la región astur-leonesa (N y SO de la Cordillera Cantábrica).

Altevogt (1967) describe una especie del Devónico inferior (Emsiense) de la costa asturiana (Luanco, N de la Cordillera Cantábrica).

Por fin, Soto *en* Soto y García-Alcalde (1976), describe una nueva especie, procedente de la base de la Formación Moniello (Emsiense superior), de la localidad de Piedras Blancas (Avilés, prov. de Oviedo, N de la Cordillera Cantábrica), citando de este mismo yacimiento otra especie ya conocida de la región palentina (SE de la Cordillera Cantábrica) y algunas más indeterminadas.

Nuevos hallazgos en la región astur-leonesa nos permiten constatar ahora dos especies nuevas más, mantenidas por el momento en nomenclatura abierta debido a la escasez de ejemplares recolectados.

SISTEMÁTICA

Suborden PLEROPHYLLINA Sokolov, 1960

Diagnosis.—Corales solitarios de pequeño tamaño. Caliz profundo. Todos o parte de los seis protoseptos (cardinal, alares, antípoda y perian-típodas) más largos y gruesos que el resto de los metaseptos. Número total de septos pequeño a moderado. Septos menores no existen o son muy cortos y confinados a la muralla. Tábulas, cuando existen, en forma de plato invertido. En muy pocas formas, septos menores largos y presencia de disepimentos. Microestructura de los septos predominantemente fibrolamelar.

Observaciones.—Schindewolf (1942) divide la familia Polycoeliidae en cuatro subfamilias: Polycoeliinae Roemer, 1883, Plerophyllinae Koker, 1924, Tachylasmatinae Grabau, 1921 y Endotheciinae Schindewolf, 1942.

Weyer (1972) y Birenheide (1978) demostraron que Plerophyllinae y Tachylasmatinae son sinónimas, dejando, por tanto, la familia dividida en tres subfamilias.

Hill (1981), basándose en trabajos de diversos

autores del Este de Europa (URSS, Polonia y Alemania Oriental, fundamentalmente) y en sus propias investigaciones, abandona la sistemática conservativa tradicional del grupo (que ella misma hubiera empleado en 1956), instituyendo el suborden Plerophyllina Sokolov, 1960, para abarcar todos los taxones de la «vieja» familia Polycoeliidae, así como algunos otros, pertenecientes a otras familias, no incluidos hasta ahora en el grupo. Así, según Hill (*op. cit.*) el suborden Plerophyllina comprende las siguientes familias: Polycoeliidae De Fromentel, 1861 (Subfamilias: Polycoeliinae De Fromentel, 1861 y Prosmiliinae Ivanovsky, 1973), Anisophyllidae Ivanovsky, 1965, Plerophyllidae Koker, 1924 (Subfamilias: Plerophyllinae Koker, 1924 y Baryphyllinae Weyer, 1973), Endotheiciidae Schindewolf, 1942, Adamanophyllidae Vasilyuk, 1959 (Subfamilias: Adamanophyllinae Vasilyuk, 1959 y Tachyphyllinae Ivanovsky, 1967), Pentaphyllidae Schindewolf, 1942 (Subfamilias: Pentaphyllinae Schindewolf, 1942, Commutiinae Fedorowski, 1973, y Dalniinae Fedorowski, 1973), Lophophyllidae Grabau, 1928, Timorphyllidae Soshkina, 1941 y Verbeekellidae Schoupe y Stacul, 1955.

En el presente trabajo nos vamos a remitir a esta nueva sistemática familiar propuesta por Hill (*op. cit.*), estableciendo solamente modificaciones, acordes con Weyer (1972) y Birenheide (1978), en categorías coordinadas del grupo género (género y subgénero).

Todos los representantes devónicos del suborden Plerophyllina se asignan con seguridad a las familias Plerophyllidae (Subfamilia Plerophyllinae) y Pentaphyllidae (subfamilias: Pentaphyllinae, Commutiinae y Dalniinae) con la excepción de un par de formas pertenecientes a los géneros *Amandaraia* y *Prosmilia*, respectivamente, las cuales pueden asignarse a la familia Polycoeliidae (subfamilias: Polycoeliinae y Prosmiliinae).

Familia PLEROPHYLLIDAE Koker, 1924

Género-tipo. *Plerophyllum* Hinde, 1890.

Diagnosis.—Cuatro de los protoseptos (alares y periantipodas) más largos y gruesos que el resto de los septos. Protoseptos cardinal y antípoda alcanzando diferente desarrollo. Los metaseptos muestran una clara simetría bilateral, pudiendo ser largos a extremadamente cortos. Los septos menores no existen o se desarrollan escasamente en estadios ontogenéticos muy tar-

díos. Cuando los septos son alargados, poseen por lo general el extremo interno engrosado en forma de maza (septos ropalóides). Tábulas completas o incompletas, en forma de plato invertido.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico; Europa. Carbonífero-Pérmico; cosmopolita.

Subfamilia PLEROPHYLLINAE Koker, 1924

Género-tipo. Ver Familia.

Diagnosis.—Plerophyllidae trocoides a levemente cónicos o cilíndricos, epitecados y con tábulas.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Ver Familia.

Género UFIMIA Stuckenberg, 1895

Especie-tipo. *Ufimia carbonaria* Stuckenberg, 1895.

Diagnosis.—Plerophyllinae con protoseptos antípodas y especialmente cardinal acortados en el estadio adulto.

Observaciones.—Kullmann (1965) y el autor en Soto y García-Alcalde (1976), siguen la línea de Schindewolf (1942), considerando *Ufimia* como subgénero de *Plerophyllum*; sin embargo, de lo que se deduce de la disposición del «aparato protoseptal» de *Ufimia* (tipo «Zaphrentoideido»), según las sinonimias propuestas por Weyer (1972, p. 728) y de acuerdo con Birenheide (1978) y Hill (1981), parece que *Ufimia* debe de mantener rango genérico, tal como había sido expresado por otros autores (Stuckenberg, 1895; Rozkowska, 1969; Niermann, 1975; etc.).

Distribución geográfica y estratigráfica.— Devónico; Europa. Carbonífero-Pérmico; cosmopolita.

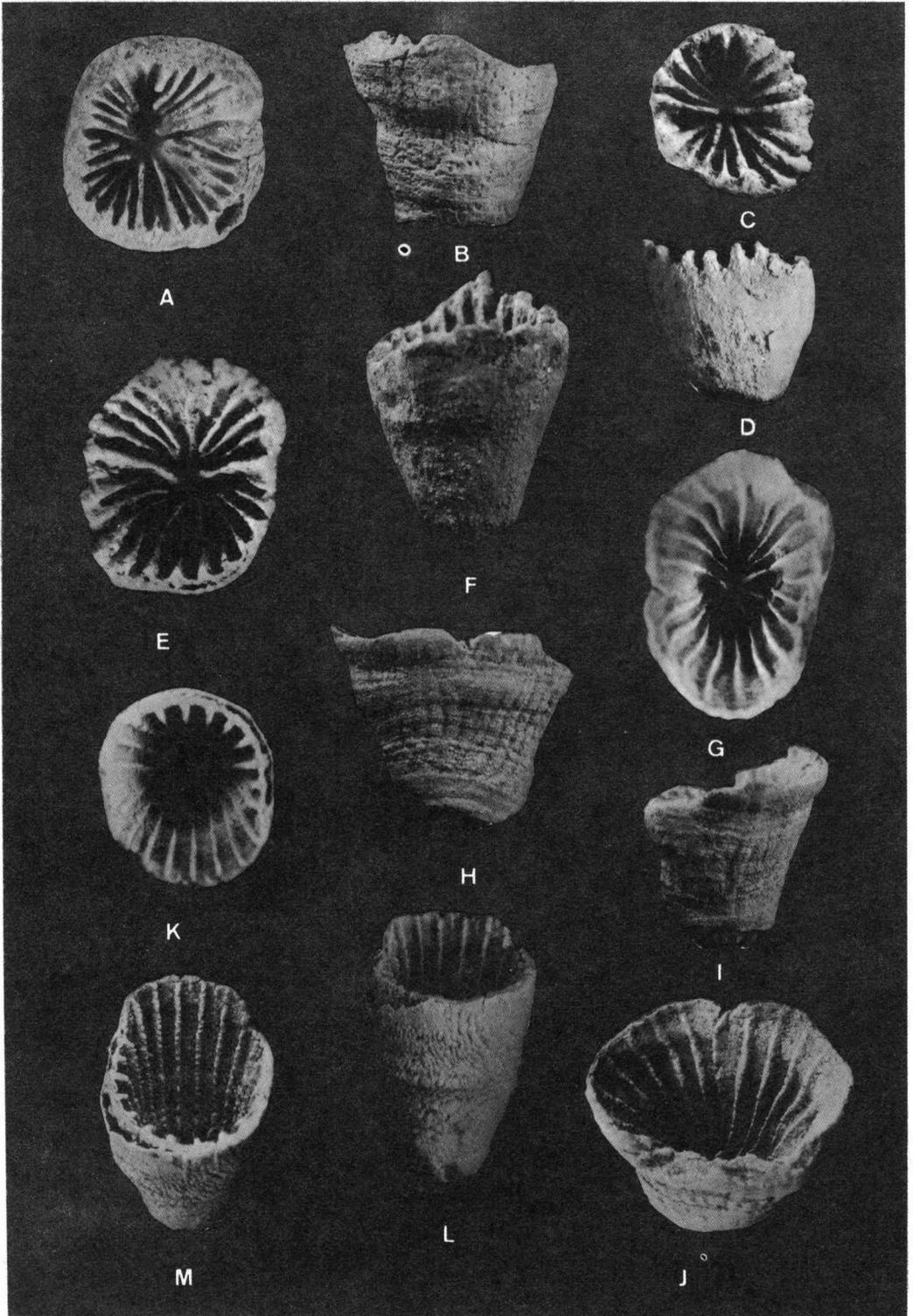
Ufimia prior (Kullmann, 1965)

[Fig. 1, A-F; Fig. 2, A y B]

1965 *Plerophyllum* (*Ufimia*) *prius* n. sp.; Kullmann, p. 116 (84), figs.-text. 11a, 12, Lám. 5, figs. 2-3.

Material y Yacimientos.—Dos ejemplares empleados para realizar secciones. HOLOTIPO GPI¹ Tübingen Coe 1281/589 y PARATIPO GPI Tübingen Coe 1281-594 (Fig. 2, A-B), procedentes de las Calizas de Polentinos (Miembro superior de la Fm. Abadía, Eifelense inferior), de «El Arnil» (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

Diez ejemplares silicificados en diferentes estados de conservación, DPO² 11359 (Fig. 1, C-D), DPO 11360 (Fig. 1, E-F), DPO 11361 (Fig. 1, A-B) y DPO 11362-11368, procedentes de la base de la Fm. Monie-



llo (Emsiense superior), de la localidad de Piedras Blancas (Avilés, prov. de Oviedo).

Un ejemplar parcialmente silicificado, empleado para seccionar, DPO 12036, procedente del tercio medio de la Fm. Moniello (Cuviniense inferior), de la Ensenada de Moniello (Luanco, prov. de Oviedo).

Diagnosis.—Coralita cónica de gran talla. En el estadio adulto se contabilizan de 28 a 30 septos mayores, delgados (con excepción de los protoseptos), de diferente longitud. En jóvenes estadios de la ontogenia, todos los protoseptos se encuentran bien desarrollados y no existen espacios interseptales, excepto el correspondiente a la fósula cardinal. En estadios medios y hasta estadios adultos el protosepto cardinal disminuye progresivamente de tamaño hasta quedar reducido a una corta espina y el antípoda disminuye asimismo hasta alcanzar la mitad de la longitud de los septos más largos. Debido a esto, sólo los protoseptos alares y en especial los periantípodas permanecen más largos y prominentes que el resto de los septos. Protoseptos y septos mayores más largos, ligeramente ropalóides. No existen septos menores. Tábulas muy escasas.

Descripción.—Ver Kulmann, 1965, p. 116 (84).

Distribución geográfica y estratigráfica.—Emsiense superior-Eifeliense inferior de la Cordillera Cantábrica (regiones astur-leonesa y palentina, NO de España).

Ufimia kullmanni (Soto, 1976)

[Fig. 1, G-J]

1976 *Pterophyllum* (*Ufimia*) *kullmanni* n. sp.; Soto, p. 96, Lám. 1, figs. 1-3.

Material y Yacimientos.—Un ejemplar silicificado, con el aparato septal en excelente estado de conser-

vación. HOLOTIPO DPO 10543 (Fig. 1, G-J), procedente de la base de la Fm. Moniello (Emsiense superior), de la localidad de Piedras Blancas (Avilés, prov. de Oviedo).

Diagnosis.—Coralita cónica, de pequeño tamaño. Cáliz muy profundo, de sección elipsoidal, con el eje mayor de elipse coincidiendo con el plano cardinal-antípoda. Los protoseptos alares y periantípodas se unen en el fondo del cáliz y originan una estructura septal más prominente que las de los demás protoseptos y septos mayores. Los protoseptos cardinal y antípoda son reducidos en el estadio adulto y parecen unirse a los demás protoseptos en la base del cáliz. Se contabilizan 16 septos mayores (exceptuando los protoseptos) de diferente longitud. Tanto los septos mayores más largos como los protoseptos son ligeramente ropalóides. No existen septos menores. No ha podido ser comprobada la presencia o ausencia de tábulas.

Descripción.—Ver Soto, 1976, p. 96.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Emsiense superior de la Cordillera Cantábrica (región astur-leonesa, NO de España).

Familia PENTAPHYLLIDAE Schindewolf, 1942

Género-tipo. *Pentaphyllum* De Koninck, 1872.

Diagnosis.—Cinco de los protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) largos y espesos. Protosepto antípoda rudimentario. Los metaseptos muestran una simetría claramente radial y su desarrollo es variable (moderadamente largos a raquíuticos). Septos menores rudimentarios a cortos. Tábulas declinando desde la región axial hacia la periferia.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico; Europa. Carbonífero-Pérmico; cosmopolita.

Subfamilia PENTAPHYLLINAE Schindewolf, 1942

Género-tipo. Ver Familia.

Diagnosis.—Pentaphyllidae con cinco protoseptos dominantes (cardinal, alares y periantípodas). En algunos casos, los protoseptos periantípodas son más cortos que el resto de protoseptos, siendo su longitud similar a la de los metaseptos.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Ver Familia.

Fig. 1.—(En vistas orales, el septo cardinal está orientado hacia la parte superior de la Figura).

A-F.—*Ufimia prior* (Kulmann 1965).

A-B: DPO 11361. Vista oral y perfil lateral. x 2.

C-D: DPO 11359. Vista oral y perfil lateral. x 4.

E-F: DPO 11360. Vista oral y perfil lateral. x 4.

G-J.—*Ufimia kullmanni* (Soto 1976).

G: HOLOTIPO DPO 10543. Vista oral. x 4.

H-I: Id. Id. . Perfiles laterales. x 4.

J: Id. Id. . Vista latero-oral. x 4.

K-M.—*Pentaphyllum* (*Oligophyllum*) *pentaphylloides* (Kulmann 1965).

K: DPO 10544. Vista oral. x 4.

L: Id. . Perfil lateral. x 4.

M: Id. . Vista latero-oral. x 4.

Formación Moniello. Piedras Blancas (Avilés, prov. de Oviedo).

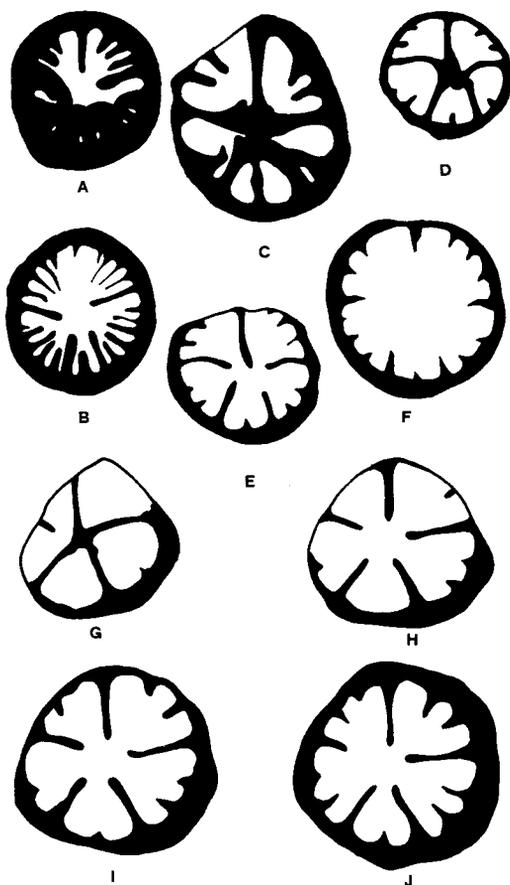


Fig. 2.—(En ésta y sucesivas figuras, se representan secciones transversales de estructuras septales dibujadas con cámara clara. En todas ellas, el septo cardinal está orientado hacia la parte superior de la Figura).

A-B.—*Ufimia prior* (Kullmann 1965).

(Kop. Kullmann 1965, figs. 12 c-d)

A: PARATIPO GPI Tübingen Coe 1281/594. Diámetro real: 6,2 mm.

B: PARATIPO GPI Tübingen Coe 1281/594. Diámetro real: 7,5 mm.

Calizas de Polentinos (Miembro superior de la Fm Abadía, «El Arnal» (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

C-F.—*Pentaphyllum (Oligophyllum) plerophylloides* (Kullmann 1965).

(Kop. Kullmann 1965, figs. 13 c, 14 c-e)

C: PARATIPO GPI Tübingen Coe 1281/548. Diámetro real: 5 mm.

D: HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/555. Diámetro real: 5,3 mm.

E: HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/555. Diámetro real: 5,9 mm.

F: HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/555. Diámetro real: 7,1 mm.

G-J.—*Pentaphyllum (Oligophyllum) pentaphylloides* (Kullmann 1965).

(Kop. Kullmann 1965, figs. 16 a-d)

G: HOLOTIPO BSS München AS IV/179. Diámetro real: 3,1 mm.

H: HOLOTIPO BSS München AS IV/179. Diámetro real: 3,6 mm.

I: HOLOTIPO BSS München AS IV/179. Diámetro real: 3,9 mm.

J: HOLOTIPO BSS München AS IV/179. Diámetro real: 4,8 mm.

«Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía), flanco S del sinclinal de Cortes (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

Género PENTAPHYLLUM De Koninck, 1872

Especie-tipo. *Pentaphyllum armatum* De Koninck, 1872.

Diagnosis.—Pentaphyllinae con metaseptos que alcanzan como máximo la mitad de la longitud del radio de la coralita, hasta muy cortos. Cinco de los protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) alargados. Protosepto antípoda moderadamente largo, hasta muy corto. Septos menores no reconocibles en sección delgada, pero probables, sin embargo, en los bordes del cáliz.

Observaciones.—Kullmann (1965) y el autor en Soto y García-Alcalde (1976) siguen la línea de Schindewolf (1942) en el sentido de distinguir *Pentaphyllum* de *Oligophyllum* y de *Pentelasma*, por el desarrollo más completo de los metaseptos y la presencia más usual de tábulas, sin tener en cuenta la disposición protoseptal (tipo «Pentafiloides») como carácter de mayor rango taxonómico. Weyer (1972) y Birenheide (1978) estiman, creemos que adecuadamente, este último carácter taxonómico como fundamental (genérico) y refieren cualquier otro conjunto de caracteres a un rango taxonómico inferior (subgenérico). Así, según las sinonimias propuestas por Weyer (*op. cit.*, p. 728) y de acuerdo con la ley de prioridad, se consideran tres subgéneros de *Pentaphyllum* dentro del Devónico:

—*Pentaphyllum (Pentaphyllum)* De Koninck, 1872.

—*P. (Oligophyllum)* Pořta, 1902

—*P. (Pentelasma)* Kullmann, 1965

Distribución geográfica y estratigráfica.— Devónico; Europa. Carbonífero-Pérmico; cosmopolita.

Sugénero PENTAPHYLLUM (PENTAPHYLLUM) De Koninck, 1872

Especie-tipo: *Pentaphyllum armatum* De Koninck, 1872.

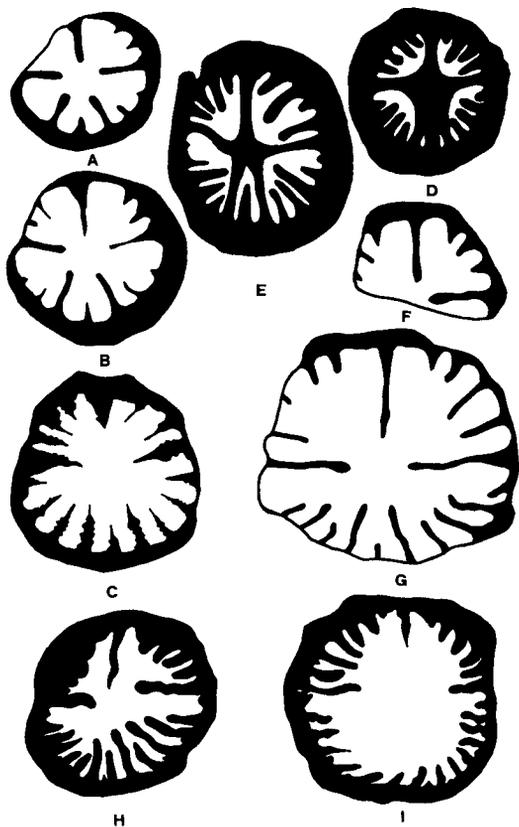


Fig. 3.—A-C.—*Pentaphyllum (Oligophyllum) crassum* (Kullmann 1965).

(Kop. Kullmann 1965, figs. 15 d-e, 15 g.)

A: HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/572. Diámetro real: 4,9 mm.

B: Id. Id. Diámetro real: 5,8 mm.

C: Id. Id. Diámetro real: 9,2 mm.

«Capas de Araúz» (miembro inferior de la Fm. Abadía), S del Puerto de Araúz (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

D-E.—*Pentaphyllum (Oligophyllum)* n. sp. B.

D: DPO 12035. Diámetro real: 10 mm.

E: DPO 12035. Diámetro real: 12,5 mm.

Fm. La Vid, Adrados (Boñar, prov. de León).

F-G.—*Pentaphyllum (Oligophyllum) tenuiseptatum* (Kullmann 1965).

(Kop. Kullmann 1965, figs. 17 b, 17 d).

F: HOLOTIPO BSS München AS IV/210. Diámetro real: 7 mm.

G: HOLOTIPO BSS München AS IV/210. Diámetro real: 11 mm.

«Capas de Araúz (Miembro inferior de la Fm. Abadía), Pico Lezna (prov. de Palencia).

H-I.—*Pentaphyllum (Oligophyllum)* n. sp. A.

H: DPO 12037. Diámetro real: 12,6 mm.

I: DPO 12037. Diámetro real: 15 mm.

Fm. Moniello, Ensenada de Moniello (Luanco, prov. de Oviedo).

Diagnosis: Subgénero de *Pentaphyllum* con septos mayores relativamente largos. Septos menores no o apenas reconocibles en sección delgada. Secciones interseptales de tábulas siempre presentes.

Distribución geográfica y estratigráfica.— Devónico; Europa. Carbonífero-Pérmico; cosmopolita.

Pentaphyllum (Pentaphyllum)

irregulare Kullmann, 1965

[Fig. 4, F-H]

1965 *Pentaphyllum (Pentaphyllum) irregulare* n. sp.; Kullmann, p. 136 (104), Fig. text. 19, Lám. 6, figs. 8-9.

Material y Yacimientos.—Tres ejemplares empleados para realizar secciones seriadas. HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/559 (Fig. 4, F) y dos PARATIPOS GPI Tübingen Coe 1281/577 (Fig. 4, G y H) y Coe 1281/1507, procedentes de las «Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía, Emsiense superior), del flanco S del sinclinal de Cortes (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

Diagnosis.—En estadios jóvenes de la ontogenia, cinco de los protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) son irregulares, delgados, ligeramente sinuosos y confluyen en el eje de la coralita. En estadios medios aparece un corto protosepto antípoda. Los metaseptos, relativamente largos, muestran longitudes desiguales y son suavemente ropalóides. En la parte alta del cáliz, los protoseptos y septos mayores son amplexóides. Los septos menores aparecen en el estadio adulto, insinuándose sobre la muralla, a modo de leves indentaciones apenas perceptibles. No existen espesamientos estereoplasmáticos. Secciones interseptales de tábulas, escasas.

Descripción.—Ver Kullmann, 1965, p. 136 (104).

Distribución geográfica y estratigráfica.— Devónico inferior (Emsiense superior) de la Cordillera Cantábrica (región palentina, NO de España).

«*Pentaphyllum (Pentaphyllum)*

quinqueseptatum» (Počta, 1902)

[Fig. 4, I y J]

1967 *Pentaphyllum (Pentaphyllum) quinqueseptatum* (Počta 1902); Altevoigt, p. 759, Lám. 1, figs. 4a-c..

Material y Yacimientos.—Un ejemplar empleado para seccionar, GPI Münster/Westf. No. L 21.9 (Fig. 4, I y J), procedente de la base del tercio superior de la Fm. Rañeces (Emsiense), de la Punta del Aguión (O de Luanco, prov. de Oviedo).

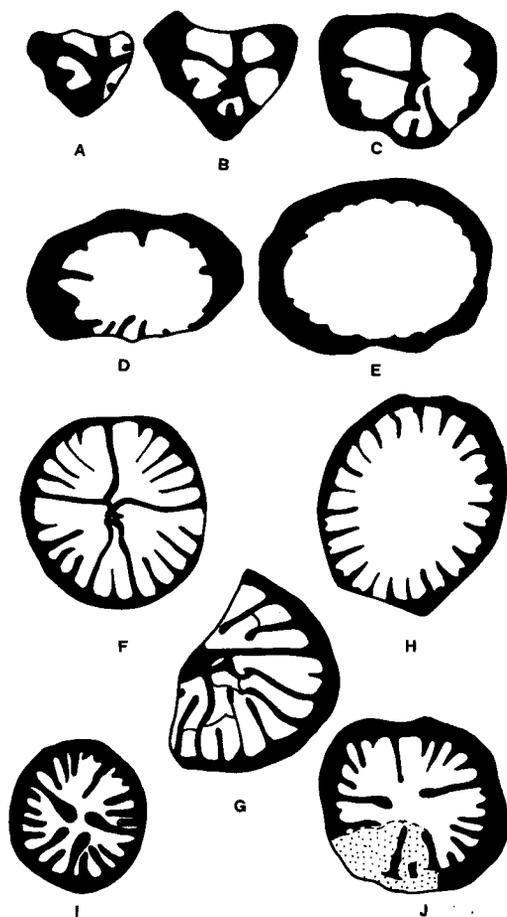


Fig. 4.—A-E.—*Pentaphyllum (Pentelasma) rariseptatum* (Kullmann 1965).

(Kop. Kullmann 1965, figs. 18 a-e)

- A: HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/534. \varnothing 2 mm.
 B: Id. Id. \varnothing 2,8-3 mm.
 C: Id. Id. \varnothing 3-3,3 mm.
 D: Id. Id. \varnothing 3,8-4,5 mm.
 E: Id. Id. \varnothing 8-11 mm.

F-H.—*Pentaphyllum (Pentaphyllum) irregulare* Kullmann 1965.

(Kop. Kullmann 1965, figs. 19 a-b, d).

- F: HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/559. \varnothing 7,5 mm.
 G: PARATIPO GPI Tübingen Coe 1281/577. \varnothing 8,5 mm.
 H: Id. Id. \varnothing 11-13 mm.

«Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía), flanco S del sinclinal de Cortes (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

I-J.—*Pentaphyllum (Pentaphyllum) quinqueseptatum* (Počta 1902)

(Kop. Altevogt 1967, Lám. 1, figs. 4 b-c)

- I: GPI Münster No. L 21.9. \varnothing 8,7 mm.
 H: Id. \varnothing 10,5 mm.

Fm. Rañeces, Punta del Aguión (Luanco, prov. de Oviedo).

Observaciones.—Aunque no hemos tenido ocasión de consultar el material original de Altevogt, estimamos, sin embargo, que sus secciones transversales figuradas son insuficientes para realizar una determinación válida. Parecen tratarse de estadios ontogenéticos jóvenes y quizás medios que no proporcionan un conocimiento completo de la especie. Por una parte, en la sección figurada en el presente trabajo Lám. IV, fig. 9, la disposición de los protoseptos y septos mayores sugiere una clara relación con formas juveniles de *Ufimia* Stuckenberg (comparar Fig. 4, I con Fig. 2, B), mientras que por otra, la disposición de los protoseptos y metaseptos, así como sus espesores en estadios medios de la ontogenia, son muy similares a los de *Pentaphyllum (Oligophyllum)* Počta y en especial a los de la especie *Pentaphyllum (Oligophyllum) tenuiseptatum* (Kullmann) (comparar Fig. 4, J con Fig. 3, G.). A la vista de todo esto, pensamos que la especie descrita por Altevogt (1967, p. 759) no está correctamente identificada y necesitaría de algunas secciones transversales más (de estadios jóvenes y adultos) para llegar a definir de forma clara su estatus genérico o subgenérico y específico.

Descripción.—Ver Altevogt, 1967, p. 759.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior (Emsiense) de la Cordillera Cantábrica (región astur-leonesa, NO de España).

Subgénero PENTAPHYLLUM (OLIGOPHYLLUM), Počta, 1902

(ex *Oligophyllum* Počta, 1902)

Especie-tipo. *Oligophyllum quinqueseptatum* Počta, 1902.

Diagnosis.—Subgénero de *Pentaphyllum* con septos mayores relativamente cortos. Secciones interseptales de tábulas faltando o sumamente escasas.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior; España y Checoslovaquia (Bohemia).

Pentaphyllum (Oligophyllum) plerophylloides (Kullmann, 1965)

[Fig. 2, C-F]

1965 *Oligophyllum (Oligophyllum) plerophylloides* n. sp.; Kullmann, p. 123 (91), Figs. text. 13-14, Lám. 5, figs. 4-5.

Material y Yacimientos.—Tres ejemplares empleados para seccionar. HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/555 (Fig. 2, D-F) y dos PARATIPOS GPI Tübingen Coe 1281/548 (Fig. 2, C) y Coe 1281/560, pro-

cedentes de las «Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía, Emsiense superior), del flanco S del sinclinal de Cortes (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

Diagnosis.—El protosepto antípoda en jóvenes estadios de la ontogenia es más largo y grueso que los primeros metaseptos formados. Los restantes cinco protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) son más prominentes y confluyen en el eje de la coralita en estadios jóvenes y medianos. En el estadio adulto se contabilizan de 10 a 12 metaseptos poco desarrollados. No existen septos menores. En el cáliz, todos los metaseptos y protoseptos son moderadamente espesos y no poseen nódulos.

Descripción.—Ver Kullmann, 1965, p. 123 (91).

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior (Emsiense superior) de la Cordillera Cantábrica (región palentina, NO de España).

Pentaphyllum (Oligophyllum) crassum (Kullmann, 1965)

[Fig. 3, A-C]

1965 *Oligophyllum (Oligophyllum) crassum* n. sp.; Kullmann, p. 124 (92), Fig. text. 15, Lám. 6, fig. 1.

Material y Yacimientos.—Un ejemplar empleado para seccionar. HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/572 (Fig. 3, A-C), procedente de las «Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía, (Emsiense superior), aflorantes 200 m. al S del Puerto de Araúz (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

Diagnosis.—En estadios jóvenes de la ontogenia, el septo antípoda es más grueso y ligeramente más largo que los primeros metaseptos formados. Los restantes protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) son largos, prominentes y muestran sus extremos axiales engrosados en forma de maza. En estadios medios y adultos, tanto los protoseptos como los metaseptos son gruesos hacia la periferia de la coralita y se afilan hacia el interior del cáliz. En estadios adultos, todos los septos están provistos de muescas y nódulos y la estereozona septal es muy espesa. El número de metaseptos en la madurez oscila entre 11 y 13. No existen septos menores definidos, pero parecen insinuarse ligeramente en los márgenes del cáliz.

Descripción.—Ver Kullmann, 1965, p. 124 (92).

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior (Emsiense superior) de la Cordillera Cantábrica (región palentina, NO de España).

Pentaphyllum (Oligophyllum) pentaphylloides (Kullmann, 1965)

[Fig. 1, K-M; Fig. 2, G-J]

1965: *Oligophyllum (Oligophyllum) pentaphylloides* n. sp.; Kullmann, p. 128 (96), Fig. text. 16, Lám. 6, figs. 2-5.

1976 *Oligophyllum (Oligophyllum) pentaphylloides* Kullmann; Soto, p. 97, Lám. 1, figs. 4-5.

Material y Yacimientos.—Siete ejemplares, en parte empleados para seccionar. HOLOTIPO BSS München (Colección Schulze) AS IV/179 (Fig. 2, G-J) y seis PARATIPOS AS IV/177, 205, 207, 213, GPI Tübingen Coe 1281/535, 549, procedentes de las «Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía, Emsiense superior), del flanco S del sinclinal de Cortes (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

Ejemplares DPO 10544 (Fig. 1, K-M) y DPO 10545, silicificados, con los aparatos septales en buen estado de conservación, procedentes de la base de la Fm. Moniello (Emsiense superior), de la localidad de Piedras Blancas (Avilés, prov. de Oviedo).

Diagnosis.—El protosepto antípoda es más corto y aparece más tarde que los primeros metaseptos formados. Los restantes protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) son delgados en jóvenes estadios de la ontogenia y confluyen en el eje de la coralita; en estadios medianos, tanto los protoseptos como los metaseptos más largos, muestran sus extremos internos hinchados en forma de maza. Desde estadios medios y en el estadio adulto, todos los septos son gruesos en la periferia de la coralita y se afilan considerablemente hacia el interior del cáliz. Estereozona septal espesa. En la madurez, todos los septos muestran muescas y nódulos. En el estadio adulto se contabilizan alrededor de 15 metaseptos. No existen septos menores.

Observaciones.—Birenheide (1978, p. 44) aduce que *Pentaphyllum (Oligophyllum) pentaphylloides* podría ser la misma especie que *P. (O.) crassum* (Kullmann), basándose, suponemos (puesto que no lo especifica), en el espesor similar de la estereozona septal, en el hinchazón axial de los protoseptos y metaseptos más largos y en la presencia de muescas y nódulos sobre los septos en estadios maduros, observados en ambas especies. Sin embargo, dichos taxones presentan diferencias tales como ausencia del protosepto antípoda en jóvenes estadios de la ontogenia y número de metaseptos para diámetros similares superior en *P. (O.) pentaphylloides*, los cuales suponen, en nuestra opinión, criterios de rango específico, suficien-

tes para diferenciarlas y mantenerlas como tales especies separadas.

Descripción.—Ver Kullmann, 1965, p. 128 (96) y Soto, 1976, p. 97.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior (Emsiense superior) de la Cordillera Cantábrica (regiones astur-leonesa y palentina, NO de España).

Pentaphyllum (Oligophyllum) tenuiseptatum (Kullmann, 1965)

[Fig. 3, F y G]

1965 *Oligophyllum (Oligophyllum) tenuiseptatum* n. sp.; Kullmann, p. 131 (99), Fig.-text. 17, Lám. 6, figs. 6-7.

Material y Yacimientos.—Dos ejemplares empleados para seccionar. HOLOTIPO BSS München AS IV-210 (Fig. 3, F y G) y un PARATIPO AS IV/201, procedentes de las «Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía, Emsiense superior), de Pico Lezna (flanco O del sinclinal de Cortes, Prov. de Palencia).

Diagnosis.—En jóvenes estadios de la ontogenia, todos los septos poseen trazado rectilíneo y son relativamente delgados. Cinco de los protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) son más prominentes que el resto de los septos y muestran una longitud que alcanza las cuatro quintas partes del radio de la coralita. El protosepto antípoda y los metaseptos son delgados y su longitud alcanza la mitad del radio. No existen espesamientos estereoplasmáticos en septos y muralla desde los primeros estadios ontogenéticos y solamente los extremos axiales de los protoseptos y metaseptos más largos se encuentran ligeramente hinchados. No hay representación de estadios adultos y hasta este momento, por lo menos, no existen septos menores. En estadios medianos de la ontogenia se contabilizan 14-16 metaseptos.

Descripción.—Ver Kullmann, 1965, p. 131 (99).

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior (Emsiense superior) de la Cordillera Cantábrica (región palentina, NO de España).

Pentaphyllum (Oligophyllum) n. sp. A

[Fig. 3, H e I]

Material y Yacimientos.—Un ejemplar empleado para seccionar. DPO 12037 (Fig. 3, H e I), procedente del tercio medio de la Fm. Moniello (Cuviniense inferior), de la Ensenada de Moniello (Luanco, prov. de Oviedo).

Observaciones.—Sólo disponemos de dos secciones transversales correspondientes a un estadio probablemente medio y a uno adulto; por esta razón, estimamos que, a falta de estadios juveniles, tales secciones son insuficientes para realizar un diagnóstico válido de la especie. La disposición y tamaño de los protoseptos cardinal, alares y periantípodas en la base del cáliz, son característicos de *Pentaphyllum (Oligophyllum)* Počta.

Por lo que se refiere a la longitud del protosepto antípoda en estadios medianos de la ontogenia y a la amplitud de la estereozona periférica, nuestro espécimen figurado (Fig. 3, H) guarda una cierta relación con la especie *Pentaphyllum (Oligophyllum) tenuiseptatum* (Kullmann); sin embargo el espesor y sinuosidad de los metaseptos y protoseptos, el mayor número de metaseptos para diámetros similares y la presencia de septos menores desde estadios medianos de la ontogenia, son caracteres observados en *Pentaphyllum (Oligophyllum) n. sp.* que la distinguen claramente de *P. (O.) tenuiseptatum*. El número de metaseptos en el estadio adulto, 24, (Fig. 3, I) y la presencia de septos menores desde estadios ontogenéticos medianos, son caracteres esenciales que diferencian *Pentaphyllum (Oligophyllum) n. sp. A* de *P. (O.) tenuiseptatum*. El número de metaseptos en el estadio adulto, 24, (Fig. 3, I) y la presencia de septos menores desde estadios ontogenéticos medianos, son caracteres esenciales que diferencian *Pentaphyllum (Oligophyllum) n. sp. A* de otras especies conocidas hasta ahora del subgénero. La presente nueva especie no puede ser establecida formalmente hasta que no dispongamos de más ejemplares que nos permitan un estudio de estadios juveniles con los cuales podamos realizar una diagnosis más completa de la especie.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Cuviniense inferior de la Cordillera Cantábrica (región astur-leonesa, NO de España).

Pentaphyllum (Oligophyllum) n. sp. B

[Fig. 3, D y E]

Material y Yacimientos.—Un ejemplar empleado para seccionar, DPO 12035 (Fig. 3, D y E), procedente de la base del tercio superior de la Fm. La Vid (Emsiense), de la localidad de Adrados (Boñar, prov. de León).

Observaciones.—Sólo disponemos de dos secciones transversales de estadios juveniles y es-

timamos que son insuficientes para establecer una adecuada y completa diagnosis de la especie.

La disposición y estructura de los protoseptos en la base del cáliz es característica de *Pentaphyllum (Oligophyllum)* Pošta.

La sección más baja realizada en nuestro espécimen muestra grandes analogías con un joven estadio de *Pentaphyllum (Oligophyllum) pterophylloides* (Kullmann) (comparar Fig. 2, C con Fig. 3, E), en lo que se refiere a la disposición y espesor de los protoseptos y metaseptos; sin embargo, *Pentaphyllum (Oligophyllum)* n. sp. B se diferencia de *P. (O.) pterophylloides* (Kullmann), porque ya en los primeros estadios de la ontogenia presenta un número más elevado y una mayor longitud de los metaseptos, una estereozona periférica más amplia y un diámetro mucho mayor, que supone una talla más considerable de los ejemplares. Asimismo, en una sección transversal ligeramente más alta, las diferencias siguen siendo acusadas, especialmente en cuanto al tamaño del protosepto antípoda y al número de septos mayores (comparar Fig. 2, D con Fig. 3, E).

La espesa estereozona periférica y el alto número de metaseptos (16-18) observados ya en jóvenes estadios de la ontogenia, sirven para distinguir *Pentaphyllum (Oligophyllum)* n. sp. B de otras especies conocidas hasta ahora del subgénero. La descripción formal de la nueva especie no podrá ser realizada en tanto no dispongamos de estadios medios y adultos que nos permitan establecer una diagnosis completa de la especie.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior (Emsiense) de la Cordillera Cantábrica (región astur-leonesa, NO de España).

Subgénero PENTAPHYLLUM (PENTELASMA) Kullmann, 1965

(ex *Oligophyllum (Pentelasma)* Kullmann, 1965)

Especie-tipo: *Oligophyllum (Pentelasma) rariseptatum* Kullmann, 1965.

Diagnosis.—Subgénero de *Pentaphyllum* con metaseptos cortos o extremadamente reducidos, desde jóvenes a adultos estadios ontogénicos. Protosepto antípoda claramente reconocible en jóvenes estadios de la ontogenia. No existen septos menores ni secciones interseptales de tabulas.

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior-Devónico medio; España, Checoslovaquia (Bohemia) y la URSS (Urales y Altai).

Pentaphyllum (Pentelasma) rariseptatum (Kullmann, 1965)

[Fig. 4, A-E]

1965 *Oligophyllum (Pentelasma) rariseptatum* n. sp.; Kullmann, p. 133 (101), Fig. text. 18.

Material y Yacimientos.—Un ejemplar empleado para realizar secciones. HOLOTIPO GPI Tübingen Coe 1281/534 (Fig. 4, A-E), procedente de las «Capas de Araúz» (Miembro inferior de la Fm. Abadía, Emsiense superior, del Flanco S del sinclinal de Cortes (NO de Polentinos, prov. de Palencia).

Diagnosis.—En jóvenes estadios de la ontogenia, cinco de los protoseptos (cardinal, alares y periantípodas) se unen en el eje de la coralita; protosepto antípoda corto. En estadios ontogénicos medianos, todos los protoseptos se encuentran bastante reducidos y los metaseptos, en pequeño número (6-8), se desarrollan como cortas espinas sobre la muralla. En estadios adultos, tanto los protoseptos como los metaseptos son extremadamente reducidos o no existen.

Descripción.—Ver Kullmann, 1965, p. 133 (101).

Distribución geográfica y estratigráfica.—Devónico inferior (Emsiense superior) de la Cordillera Cantábrica (región palentina, NO de España).

RELACIONES PALEOBIOGEOGRÁFICAS

Las relaciones paleobiogeográficas de los taxones devónicos de las familias Pterophyllidae y Pentaphyllidae, descritos de la Cordillera Cantábrica (NO de España), han sido puestas ya directa o indirectamente en evidencia por diferentes autores (Kullmann, 1965; Altevoigt, 1967; Oekentorp, 1975 y Soto, 1979). Todos los taxones genéricos o subgenéricos existentes en el Devónico cantábrico están representados en diferentes puntos geográficos del Reino del Viejo Mundo («Old World Realm») y su distribución es relativamente reducida. Posteriormente algunos de estos representantes devónicos junto con otros exclusivos del Carbonífero y Pérmico se hacen prácticamente cosmopolitas.

Pentaphyllum (Pentaphyllum) De Koninck, es conocido únicamente del Devónico inferior

de la Cordillera Cantábrica (España). Se hace cosmopolita durante el Carbonífero-Pérmico.

Pentaphyllum (Oligophyllum) Počta, se conoce solamente del Devónico inferior de la Cordillera Cantábrica (España) y también del Devónico inferior del Macizo de Bohemia (Checoslovaquia).

Pentaphyllum (Pentelasma) Kullmann, aparece en el Devónico inferior de la Cordillera Cantábrica (España) y en el Macizo de Bohemia (Checoslovaquia), así como en el Devónico medio de los Urales y de los Montes Altai (URSS).

Ufimia Stuckenbergh, ha sido citado del Devónico inferior de la Cordillera Cantábrica (España) y del Devónico superior (Fameniense) del Macizo Esquistoso-Renano (República Federal de Alemania) y de los Montes «Holy-Cross» (Polonia). Desde el Carbonífero al Pérmico, dicho género se hace prácticamente cosmopolita (Europa, Asia, Australia, etc.).

De todo lo que antecede se desprende que durante el Devónico las familias Plerophyllidae y Pentaphyllidae han tenido una distribución reducida casi exclusivamente a Europa (incluida la URSS).

La distribución geográfica de los representantes devónicos de estas familias, junto a la de otros de diferentes familias de Streptelasmatina Wedekind, ha sido estudiada por el autor (Soto, 1979). Tal distribución ha sido cuantificada en porcentajes determinados de taxones, los cuales constatan, tal y como había supuesto Oliver (1977), que durante este tiempo (Emsiense superior - Eifeliense inferior) España muestra unas afinidades mayores con el Reino del Viejo Mundo («Old World Realm») que con el Reino del Este de Norte América («E.N.A. Realm» de Oliver), si bien estas últimas, para taxones pertenecientes a otras familias diferentes, no son en absoluto de despreciar (Soto, *op. cit.*).

AGRADECIMIENTOS

Gran parte de estas investigaciones han sido realizadas en el Instituto de Geología y Paleontología de la Universidad de Tübingen (República Federal de Alemania), gracias a una beca de investigación que nos fue otorgada por la Fundación Alexander-von-Humboldt y muestran una relación muy estrecha con el Programa de Investigación alemán: «Teilproj. F10 (Kantabrisches Variszikum) in Sonderforschungsbereich 53 (Paläontologie unter besonderer Berücksichtigung der Paläökologie)», que se lleva a cabo en dicho Instituto de la Universidad de Tübingen. A

ambas Instituciones quiero expresarles en este apartado mi más cordial agradecimiento, por su inestimable ayuda.

Doy las gracias también al Prof. Kullmann de la Universidad de Tübingen por haber puesto a mi disposición sus amplias colecciones de Plerophyllidae y Pentaphyllidae del Devónico de la Cordillera Cantábrica, así como por su ayuda incondicional y amplia experiencia en lo que concierne a discusiones sobre problemas específicos de ambos grupos.

BIBLIOGRAFIA

- Altevogt, G. (1967).—Devonian Tetracorals from Spain and their relation to North American species. Int. Symp. Dev. System, *Alberta Soc. of Petroleum Geologists* 2, 755-769.
- Birenheide, R. (1978).—Rugose Korallen des Devon. In: Krommelbein, K. (Hrsg.). Leitfossilien, begründet von Georg Gürich. 2, völlig neu bearbeitete Aufl., 2, 1-265, Berlin, Stuttgart.
- Brouwer, A. (1964).—Deux facies dans le Dévonien des Montagnes Cantabriques. *Brev. Geol. Ast.*, 1-4, 3-10.
- Grabau, A. W. (1928).—Paleozoic corals of China. Part. I. Tetrastepata II. Second contribution to our knowledge of the Streptelasmoid corals of China and adjacent territories. *Palaeont. Sinica* (B) (2) 2, 1-175.
- Groot, G. E. (1963).—Rugose corals from the Carboniferous of Northern Palencia (Spain). *Leid. Geol. Mededel.* 29, 1-123.
- Hill, D. (1938-1941).—The Carboniferous Rugose corals of Scotland. *Pal. Soc. Mon.*, 1, 1-213.
- (1956).—Rugosa. In Moore R.C. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, F, Coelenterata*, 234-324.
- (1981).—Rugosa: *Treatise on Invertebrate Paleontology, F, Supplement 1. Geol. Soc. America*. Colorado.
- Koker, E. M. (1924).—Anthozoa mit het Perm van het eiland Timor. Zaphrentidae, Plerophyllidae, Cystiphyllidae, Amphistraeidae. *Jb. Mijnw. Neder. Oostindie* 51, 1-50. Gravenhage.
- Koninck, L. G. de (1872).—Nouvelles recherches sur les animaux fossiles du terrain Carbonifère de la Belgique. *Mem. Acad. Roy. Scien. Belgique* 39, 1-176.
- Kullmann, J. (1965).—Rugose Korallen der Cephalopodenfazies und ihre Verbreitung im Devon des südöstlichen Kantabrischen Gebirges (Nordspanien). *Abh. Akad. Wiss. und Liter.* 2, 35-168 (1-136), Wiesbaden.
- (1966).—Goniatiten-Korallen Vergesellschaftungen im Karbon des Kantabrischen Gebirges (Nordspanien). *N. Jb. Geol. Paläontol. Abh.* 125, 443-466.
- Kullmann, J. (1967).—Associations of Rugose corals and Cephalopods in the Devonian of the Cantabrian Mountains

- (Northern Spain). *Int. Symp. Dev. System. Alberta Soc. of Petrol. Geologists* 2, 771-776.
- (1968).—Asociaciones de Corales y Goniátites en el Devónico y Carbonífero de la Cordillera Cantábrica. *Est. Geol.* 24, 205-225. Madrid.
- (1973).—Goniátite-Coral associations from the Devonian of Istanbul, Turkey. In O. Kaya (ed.): *Paleozoic of Istanbul*. *Ege. Univ. Fen. Fak. Kitaplar* 40, 97-116, Bornova, Izmir.
- Niermann, H. Th. (1975).—Polycoeliidae aus dem Oberperm von Basleo auf Timor. *Münster Forsch. Geol. Paläontol.* 37, 131-225.
- Oekentorp, Kl. (1975).—Beschreibung und Systematik devonischer Favositidae Asturiens und Betrachtungen zur Biogeographie nordspanischer Korallen-Faunen. *Münster Forsch. Geol. Paläontol.* 37, 1-129.
- Počta, P. (1902).—Anthozoaires et Alcyonaires. In Barrande, J.: *Système Silurien du centre de la Bohême. I. Recherches Paléontologiques.* (2) 8, 1-347. Praga.
- Rozkowska, M. (1969).—Famennian tetracoralloid and heterocoralloid fauna from the Holy Cross Mountains (Poland). *Acta Palaeont. Pol.* (1) 14, 5-187.
- Schindewolf, O. H. (1942).—Zur Kenntnis der Polycoelien und Plerophyllen. Eine Studie über den Bau der «Tetrakorallen» und ihre Beziehungen zu den Madreporarien. *Abh. Reich. Bodenforschung.* n. F. 204, 1-324. Berlin.
- Soto, F. y García-Alcalde J. L. (1976).—La fauna silicificada del Devónico de Piedras Blancas. *Trab. Geol.* 8, 87-103.
- Soto, F. (1979).—Considérations paléobiogéographiques sur les Streptelasmatina (Coelenterata, Rugosa) solitaires du Dévonien des Monts Cantabriques (NW de l'Espagne). *Géobios* (3) 12, 399-409.
- Weyer, D. (1972).—Zur Morphologie der Rugosa (Pterocoralia). *Geologie* (6) 21, 710-737. Berlin.

