

GILBERTSOCRININAE, NUEVA SUBFAMILIA DE CRINOIDEOS CAMERADOS DEL DEVONICO Y CARBONIFERO

R. PIDAL

TRABAJOS DE GEOLOGIA Pidal, R. (1984).—Gilbertsocrininae, nueva subfamilia de crinoideos camerados del Devónico y Carbonífero. *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 14. 137-149.



La presencia de apéndices pinulares hipertróficos en el tegmen de varias formas de Crinoideos Rhodocrinitidos del Devónico y Carbonífero de varias regiones del mundo, se interpreta como un rasgo morfológico importante de nivel taxonómico, al menos, subfamiliar. Por ello, los géneros que presentan dicho carácter: *Gilbertsocrinus* Phillips, 1836 (Devónico y Carbonífero del Reino Unido, USA y Canadá), *Moniellocrinus* n. gen. (Devónico Inferior del NO de España) y *Lemennocrinus* n. gen. (Devónico Medio del NO de España), se integran en la nueva Subfamilia Gilbertsocrininae. Se describen los nuevos taxones y se sugieren sus posibles relaciones evolutivas.

Some Devonian and Carboniferous Crinoid Rhodocrinitids have hypertrophied hollow tubular pinnular appendages. This character defines the new Subfamily Gilbertsocrininae including the type-genus *Gilbertsocrinus* Phillips, 1836 (Devonian and Carboniferous; United Kingdom, USA, and Canadá), *Moniellocrinus* n. gen. (Middle Devonian, northwestern Spain), and *Lemennocrinus* n. gen. (Middle Devonian, northwestern Spain). The new taxa are described and their phylogenetic relationship suggested.

R. Pidal, Departamento de Paleontología, Universidad de Oviedo (España). Manuscrito recibido el 21 de marzo de 1984.

Los Crinoideos son uno de los grupos de invertebrados marinos más ampliamente representados en el Paleozoico de la Cordillera Cantábrica, donde constituyeron extensas praderas, imponiendo un importante control ecológico en los fondos ocupados.

A partir de Breimer (1962), que publicó una extensa monografía sobre el grupo, pocos autores se han centrado en el estudio de las formas cantábricas, a pesar de su diversidad y riqueza en caracteres morfológicos, indicadores de la rápida evolución que, en general, han sufrido.

Recientemente, en el curso de un trabajo encaminado a completar un ensayo de conjunto sobre los crinoideos devónicos de las provincias de Asturias y León, se descubrieron formas muy notables por las características de su esqueleto apendicular, relacionadas con el género *Gilbertsocrinus* del Devónico y Carbonífero de lo que en la actualidad son las Islas Británicas, este de los Estados Unidos (New York y Ohio) y Canadá (Ontario) (Figs. 1-2).

El estudio detallado de estas formas y el análisis de sus relaciones con otros grupos, parece

indicar que integran una agrupación subfamiliar particular dentro de la Familia Rhodocrinitidae, cuyas características y posible evolución se analizan en líneas posteriores.

SISTEMATICA

Familia RHODOCRINITIDAE Roemer, 1855

Discusión.—La Familia Rhodocrinitidae está formada por un número elevado de géneros. La mayoría de los mismos responden, en lo que a organización externa se refiere, a criterios clásicos muy generales, es decir: cáliz globoso, base aplanada, crestas radiales en ocasiones, interprimbraquiales regulares y bien definidas, etc. Debido, pues, a esta amplitud de peculiaridades diferenciadoras, no es raro encontrar en ella una gran variedad de formas, por lo que de hecho, se convierte en un verdadero cajón de sastre.

Un primer estudio sobre la misma nos indujo a diferenciar en ella un crinoideo notablemente distinto del resto: *Gilbertsocrinus* Phillips, 1836. Este taxón muestra, ostensiblemente, unos

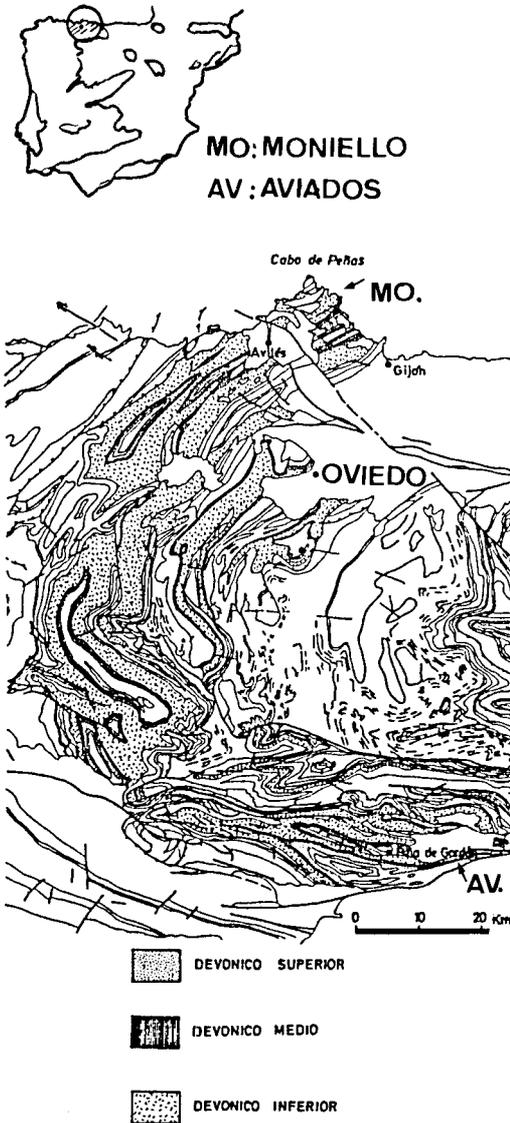


Fig. 1.—Situación de las localidades fosilíferas sobre un esquema tectónico general.

apéndices tubulares gruesos que parecen formarse a partir de las placas del tegmen, bifurcándose y abatiéndose sobre la copa dorsal como para protegerla. Dichos órganos, frecuentemente confundidos con brazos, serían quizá elementos pinulares hipertrofiados, como lo demuestra, entre otros detalles, su posición interradial (Springer 1917; Van Sant y Lane 1964; Lane 1969; Ubahgs 1978).

Van Sant y Lane han sugerido, basándose sobre todo en su posición y escasa movilidad, que sus funciones podrían ser las de proteger los delicados brazos de *Gilbertsocrinus* situados en posición interpinular, crear corrientes de agua alrededor de la teca e incluso servir como elemento de fijación o anclaje de la misma.

En el curso de estudios realizados en la Cordillera Cantábrica, se han descubierto dos nuevos géneros: *Moniellocrinus* n. gen. (Figs. 3 y 4) y *Lemennocrinus* n. gen. (Figs. 5 y 6), que se caracterizan por la presencia de apéndices semejantes a los de *Gilbertsocrinus*.

La presencia de tales órganos parece suficientemente importante como para distinguir al menos, una agrupación diferenciada dentro de Rhodocrinitidae con valor de subfamilia. En este contexto, la Familia Rhodocrinitidae quedaría integrada por dos subfamilias: Rhodocrinitinae, con los géneros habitualmente asignados a Rhodocrinitidae, salvo *Gilbertsocrinus* y *Gilbertsocrininae* n. subfam., comprendiendo *Gilbertsocrinus*, *Moniellocrinus* y *Lemennocrinus*.

GILBERTSOCRININAE n. subfam.

Género-tipo.—*Gilbertsocrinus* Phillips, 1836.

Diagnóstico.—Rhodocrinitidae con apéndices pinulares muy desarrollados, brazos con tendencia a asentarse en diferentes niveles y procesos espinosos netos en los círculos basales de placas.

Discusión.—El origen de los Gilbertsocrininae es enigmático. Ninguno de los taxones actualmente incluidos en Rhodocrinitidae, ni los otros grupos familiares próximos, presentan con claridad caracteres que pudieran ser considerados como tendentes al tipo de organización de Gilbertsocrininae.

Moniellocrinus y *Lemennocrinus* comparten numerosos caracteres pero existe un hiato de información muy considerable entre ellos, ya que *Moniellocrinus* parece acantonado en el Emsiense Superior y *Lemennocrinus* no ha podido ser identificado antes del Eifeliense Superior.

Por su parte, las especies de *Gilbertsocrinus* del Carbonífero Inferior que aparecen en los Estados Unidos e Islas Británicas, se diferencian de los géneros anteriores por la presencia de un solo nivel de brazos verdaderos.

La revisión bibliográfica de las formas americanas del Eifeliense Superior y Givetiense asig-

EE. UU.

EUROPA

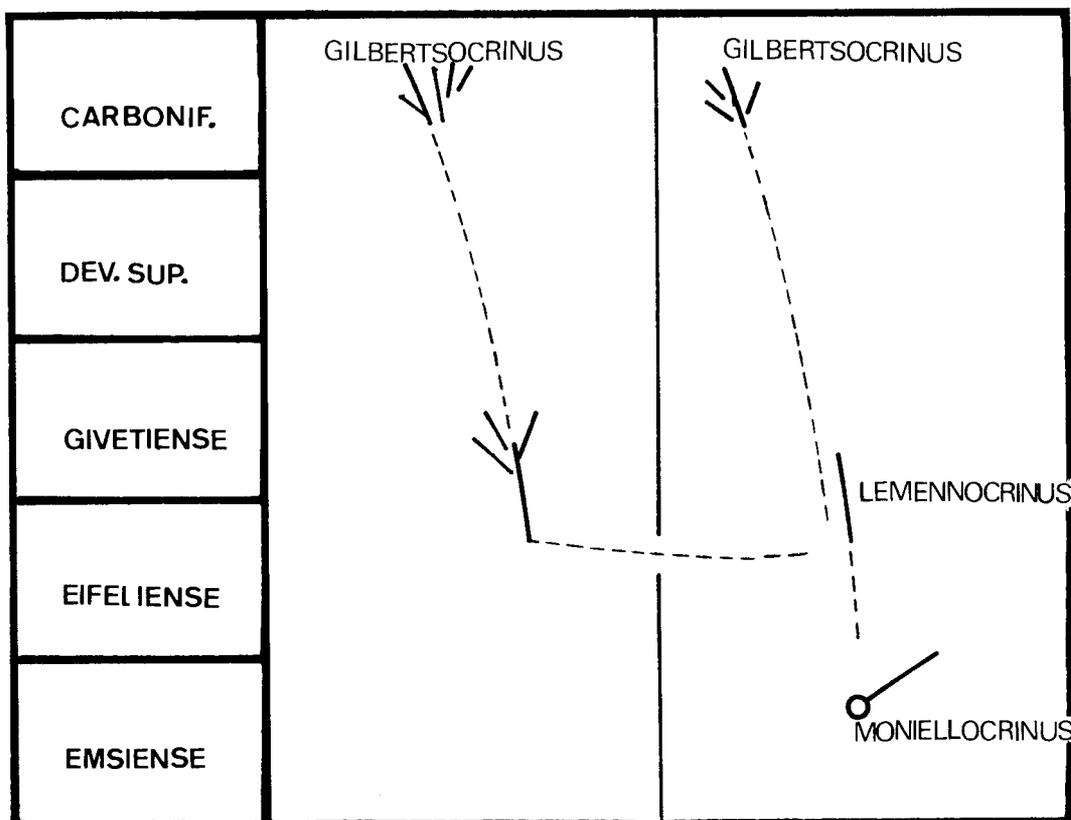


Fig. 2.—Hipótesis sobre la distribución de la Subfamilia Gilbertsocrininae.

nadas a *Gilbertsocrinus* no permite apreciar si se trata realmente de especies de dicho género o más bien de alguno de los aquí descritos. Para zanjar la cuestión se hace imprescindible el estudio directo de aquellas formas. Por ello, de momento, *Gilbertsocrinus* sería el único Gilbertsocrininae que presenta formas devónicas y carboníferas.

Algunos Rhodocritinae, muestran ciertos caracteres comunes con los géneros incluidos en Gilbertsocrininae; tal es el caso de los procesos espinosos de los círculos de placas basales de *Acanthocrinus* Roemer, 1850 y otros géneros. No obstante, tanto *Acanthocrinus* como los restantes Rhodocritinae presentan importantes diferencias en el perfil longitudinal del cáliz, en la forma, número y disposición de las placas orales y dorsales, etc.

Extensión estratigráfica y geográfica.—Hasta el presente, la Subfamilia Gilbertsocrininae no ha sido advertida fuera de los Estados Unidos, Islas Británicas y Cordillera Cantábrica.

El género más antiguo, *Moniellocrinus*, parece acantonado en capas del Devónico Inferior (parte alta del Emsiense).

Lemennocrinus es propio de la base del Givetiense y posiblemente aparezca en el Eifeliense Superior.

Por último, *Gilbertsocrinus*, según Webster (1973), aparecería en capas del Eifeliense Superior al Carbonífero Inferior.

La distribución paleogeográfica de Gilbertsocrininae sugiere que la Cordillera Cantábrica pudo haber actuado como centro de origen del grupo de donde partieron una o varias líneas que colonizaron dicho área y lo que actualmente son las Islas Británicas y una o varias derivaciones que, durante la primera parte del Devónico Medio, colonizarían también lo que actualmente constituye el Este de los Estados

Unidos (Ohio y New York) y Canadá (Ontario) (Fig. 2).

La vía de penetración hacia los Estados Unidos podría haber sido la Afro-appalachense de Oliver (1977), cuya existencia parece bien establecida por los trabajos de dicho autor, Soto (1979) y otros.

MONIELLOCRINUS n. gen.

Especie-tipo.—*Moniellocrinus alcaldei* n. sp.

Diagnóstico.—Crinoideo camerado dicíclico. Cáliz cónico-umbeliforme. Brazos asentados en dos niveles: en el primero, a continuación de las secundibraquiales, se sitúan diez brazos gruesos principales, dos por cada radio y en posición inferior a la usual en crinoideos; en un nivel superior, ya en el tegmen, y coincidiendo plenamente con los «radius», se desarrollan cinco brazos secundarios, en apariencia mucho más débiles que los anteriores; cada uno de ellos se asienta entre dos elementos pinulares hipertrofiados. Tegmen constituido por placas con escaso relieve y suave ornamentación.

Derivatio nominis.—De Moniello, ensenada costera asturiana, al NO de Luanco, donde se encontró la especie tipo del género.

Discusión.—*Moniellocrinus* se diferencia de *Gilbertocrinus* por la presencia de dos niveles superiores de brazos y un perfil setiforme, nada usual en crinoideos, que contrasta con el cilíndrico-globoso de *Gilbertocrinus*. *Acanthocrinus*, como ya apuntamos anteriormente, y los restantes Rhodocrinitinae presentan, respecto a *Moniellocrinus*, diferencias notables que se observan comparando el perfil longitudinal de los cálices y la forma, número y disposición de las placas orales y dorsales respectivas.

Especies asignadas.—Hasta el presente, sólo la especie tipo *M. alcaldei* n. sp., procedente de la parte alta del Devónico Inferior de Asturias (C. Cantábrica).

Moniellocrinus alcaldei n. sp.

Figs. 3-4

Material.—Sólo el holotipo, DPO n.º 16702.

Localidad y estratos típicos.—El holotipo procede de la parte occidental de la Punta Moniello (Luanco-

Asturias) (Fig. 1); de una secuencia pizarroso-calcárea situada en la base de la Formación Moniello (Emisense Superior), en el yacimiento A-89 (nivel 19804) situado unos cuatro metros por encima del techo de la Formación Aguión. El miembro inferior de la Formación Moniello, en la que se encuentra el yacimiento, tiene un espesor de 86 m; los materiales que allí se observan son pizarras arcillosas con intercalaciones de calizas en las que predomina una fauna de braquiópodos (Barrois 1882; Méndez-Bedia 1976; Arbizu *et alt.*, 1979).

Derivatio nominis.—Especie dedicada al profesor J. García-Alcalde de la Universidad de Oviedo.

Descripción.—La altura del cáliz es 2,6 cm y su diámetro medio máximo mide 2,8 cm. Perfil longitudinal setiforme. Copa dorsal cónico-globosa rematada por un tegmen umbeliforme que sobresale lateralmente de la misma, confiéndole al cáliz el aspecto setiforme del que antes hablábamos, ambos miden 1,3 cm de altura. Placas dorsales con convexidad acusada, hecho que contrasta con el escaso relieve que presentan las numerosas placas del tegmen.

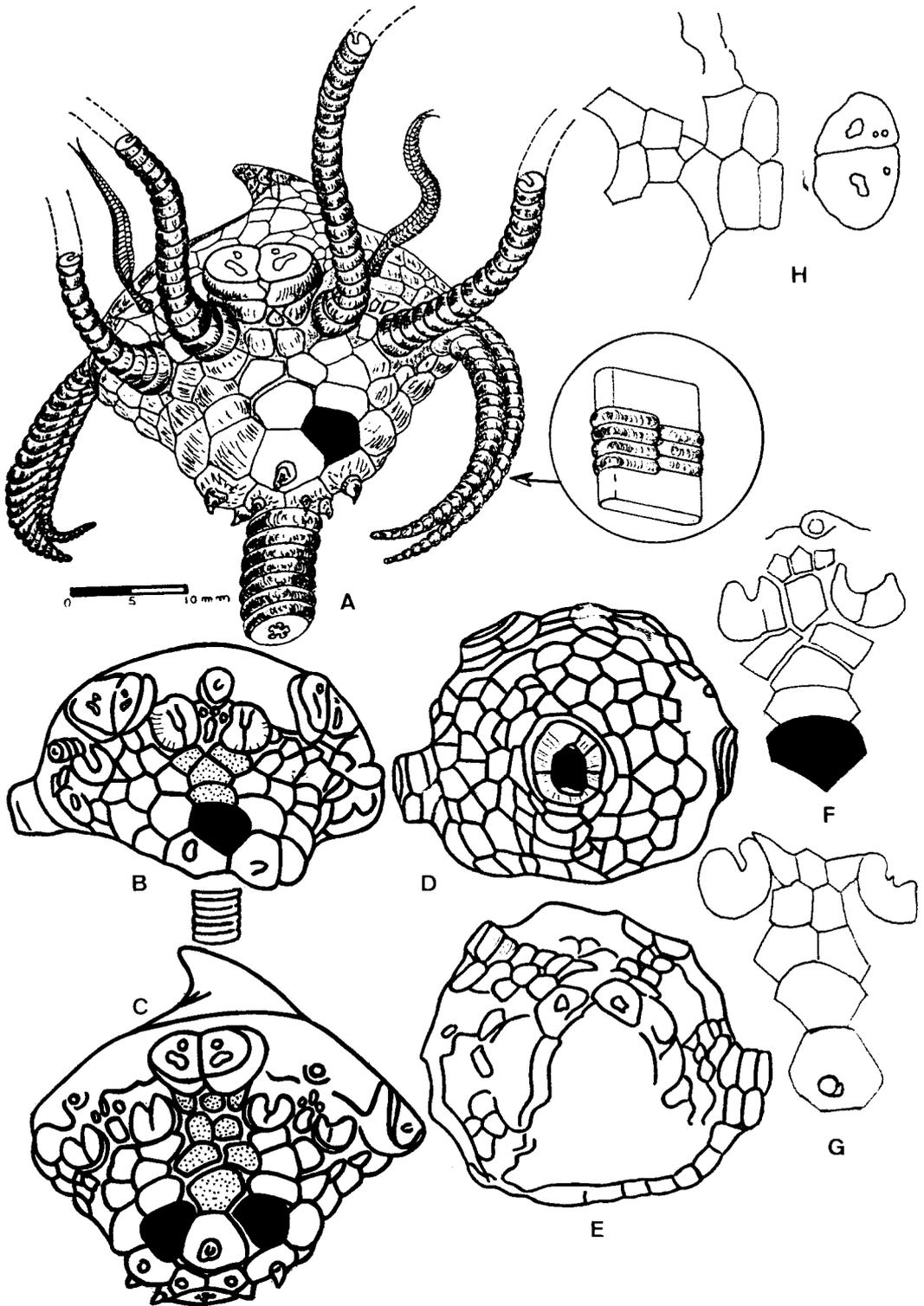
Probóscide anal incompleta. Tenu ornamentación en las placas tegminales. El tallo no se conserva.

El círculo infrabasal no se conserva. No obstante pudo ser deducida su presencia por las impresiones y huecos dejados por él. Según esto, estaría constituido por cinco placas pentagonales, menores que las basales y algo deprimidas.

El círculo basal está constituido por cinco piezas exagonales y heptagonales de gran tamaño (4 mm según el eje medio vertical y 6 mm según el eje transversal máximo). Distalmente se encuentran en contacto con la primera interr radial, lateralmente con las radiales y proximalmente con el círculo infrabasal. Cada una de ellas presenta un tubérculo o espina roma en posición subcentral. Su convexidad es acusada.

Las cinco piezas radiales son pentagonales, de tamaño aproximadamente igual que el de las basales. Distalmente limitan con la serie de primibraquiales, lateralmente con la primera interr radial (rasgo característico de los rhodocrini-

Fig. 3.—*Moniellocrinus alcaldei* n. sp. A-H. Holotipo DPO 16702. Loc. A-89. A) Reconstrucción ideal mostrando, en especial, la posición de brazos y pínulas. $\times 2$ (aprox.). B) Esquema en el que se destaca la serie radial. $\times 2$. C) Esquema en el que se destaca la serie interr radial. $\times 2$. D) Vista oral mostrando la posición, algo excéntrica, de la probóscide anal. $\times 1,5$ (aprox.). E) Vista aboral. A la derecha se observa la disposición de las primeras placas de una pínula. $\times 1,5$ (aprox.). F) Esquema idealizado de la serie radial. $\times 3$. G) Esquema idealizado de la serie interr radial. $\times 3$ (aprox.). H) Esquema idealizado de las primeras placas pinulares en vista oral y sección transversal de las mismas. $\times 3$ (aprox.).



táceos) y proximalmente con el círculo basal. Su convexidad es acusada.

A continuación de cada radial se sitúan dos primibraquiales de menor tamaño que las radiales (2 mm según el eje medio vertical). La primera exagonal, aparentemente rectangular, y la segunda, pentagonal sagitada. De esta última parten dos series de secundibraquiales; cada una de ellas está constituida por dos placas consecutivas, algo más pequeñas que las primibraquiales. La secundibraquial segunda de esta serie apenas se observa, ya que está parcialmente cubierta por la faceta sobre la que se inserta el nivel de brazos principales, situados estos en un nivel inferior al usual en crinoideos.

Las intersecundibraquiales son cuatro. La primera de ellas es la mayor, de forma alargada, a pesar de su apariencia rectangular. Analizándola con cuidado, se observan en ella seis lados (2 mm de alto según el eje medio vertical). Sobre ella se sitúan, en un mismo nivel, las intersecundibraquiales restantes; de contorno irregular con tendencia a circular; su tamaño representa aproximadamente, un tercio de la intersecundibraquial primera. A continuación aparecen las facetas de inserción de los brazos secundarios; estos, más frágiles que los principales se sitúan ya en el tegmen.

El área anal no se conserva. No obstante, todo parece indicar que su amplitud sería mayor que la correspondiente a cada una de las áreas interradales. La serie de placas anales se continúa en el tegmen.

Cada área interradales muestra una serie de placas constituida a su vez por un número relativamente escaso de ellas, ocho en total, dispuestas adoralmente, según el eje medio interradales en el orden siguiente: 1/2/2/3. Equivaliendo, «1», al nivel inferior y, «3», al superior o más próximo al tegmen. Este tipo de serie numérica será empleada reiteradamente en el presente trabajo para explicar el número de piezas y disposición de las mismas según niveles en lo concerniente a las diferentes áreas, especialmente en los cálices.

La interradales primera, en el caso de la serie numérica antes citada, representada por un «1», es heptagonal y sagitada, siendo la placa mayor de la serie. Sus medidas son: 4 mm según el diámetro medio vertical y también otros 4 mm según el eje transversal máximo; le sigue un segundo nivel («2» en la serie numérica) constituido por dos placas, generalmente pentagona-

les, algo menores que la primera de esta serie: 2,5 mm según el diámetro medio vertical. Sobre este segundo nivel se sitúa un tercero («2» en la serie numérica) formado por dos placas también pentagonales: 1,5 mm según el diámetro medio vertical. El nivel superior y último («3» en la serie numérica) muestra tres placas menores que las precedentes; la central o media, exagonal y las laterales, aladas. Sobre esta serie se expanden las pínulas hipertrofiadas características de los *Gilbertsocrininae*.

El tegmen convexo, se expande ligeramente sobre la copa dorsal. Está constituido por un número elevado de placas poligonales sin apenas relieve, provistas de una ligera ornamentación granular.

Un estudio detallado del mismo permite identificar dos tipos de series de placas, diez en total, dispuestas en posición alternante y, especialmente distintas en lo que a organización se refiere. Todas ellas convergen en la base de la probóscide anal. Un primer tipo de serie estaría constituido por 15 ó 16 placas distintas dispuestas de tal manera que configuran un triángulo cuya base se sitúa en el inicio de los elementos pinulares. El segundo tipo muestra una doble hilera de placas, hacia el medio de la misma se instala una placa correctora o compensadora cuyo tamaño, 4 mm según los diámetros medios vertical y transversal, es casi el doble que el de las restantes de su serie.

La probóscide anal, en posición excéntrica, está incompleta. Sólo se conservan de ella unas treinta y una piezas alargadas, pentagonales y exagonales.

Diez brazos libres, gruesos y cilíndricos (3 mm aprox. de diámetro medio), dos por cada radio. Se asientan directamente sobre las series de secundibraquiales respectivas, dentro del ámbito de la copa dorsal y por tanto en un nivel poco frecuente como ya habíamos apuntado en líneas precedentes.

Ya en el tegmen, en posición iterpinular, aparece un segundo nivel de brazos secundarios más débiles que los anteriores, cinco en total. Cada uno de ellos se sitúa inmediatamente por encima de una serie de intersecundibraquiales coincidiendo al mismo tiempo, plenamente, con el eje medio vertical de cada área radial.

Los brazos situados en el nivel inferior y que aquí llamaremos principales tendrían, paradójicamente, su equivalencia en los débiles y únicos

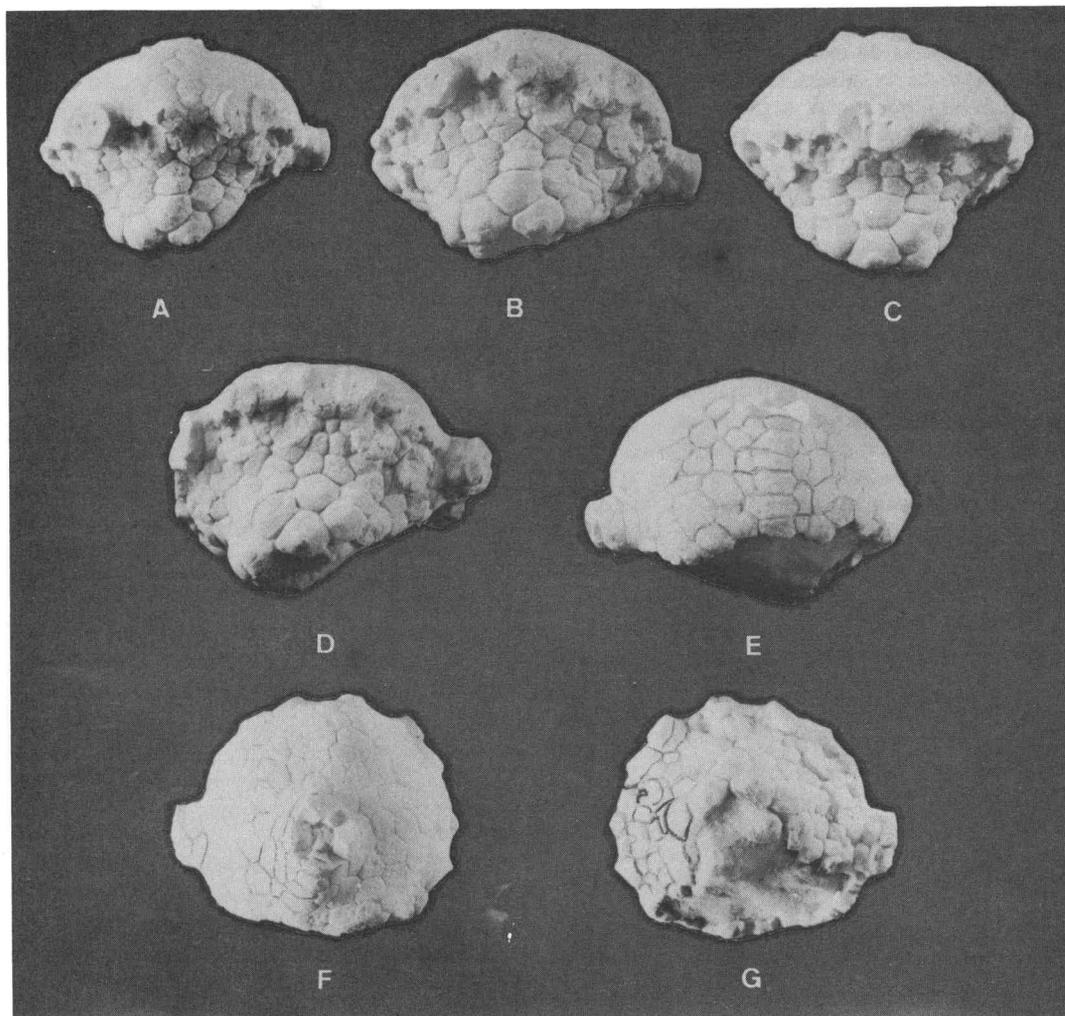


Fig. 4.—*Moniellocrinus alcaldei* n. sp. A-G. Holotipo DPO 16702. Loc. A-89. A) Vista lateral mostrando el perfil setiforme característico. $\times 1,1$ (aprox.). B) Serie radial. Posiciones relativas de los brazos principales, secundarios y pínulas. $\times 1,5$. C) Serie interr radial. Perfil transversal de una pínula. $\times 1,5$. D) Serie interr radial mostrando, adoralmente, forma y posición de las piezas aladas así como una basal con el proceso espinoso romo. $\times 1,5$. E) Detalle de la serie anal que se continúa en el tegmen. $\times 1,1$ (aprox.). F) Vista oral mostrando el perfil transversal y la posición algo excéntrica de la probóscide anal. $\times 1,1$ (aprox.). G) Vista aboral mostrando la serie anal incompleta y la organización de las placas pinulares. $\times 1,1$ (aprox.).

que aparecen en posición tegminal en las distintas especies de *Gilbertsocrinus*, siendo estos en apariencia más próximos morfológicamente a los secundarios y también tegminales de *M. alcaldei*.

Ya en el límite copa-tegmen, aparecen cinco órganos tubulares gruesos, coincidiendo cuatro de ellos con el eje medio vertical de cada serie interr radial, uno por cada serie; un quinto en

posición CD coincidiría con el eje medio vertical del área anal. Parecen formarse, aboralmente, por la prolongación de la serie interr radial (desconocemos el que se encuentra en posición CD) y, oralmente, por la continuidad de las series tegminales antes citadas, que se expanden; son los apéndices pinulares hipertrofiados. La sección transversal de los mismos se aproxima a un elipsoide y deja entrever dos

orificios o canales que comunican con las cavidades celómicas de la copa, lo que prueba que extensiones de la misma se instalan dentro de ellos, siendo por tanto órganos «vivos». Sus medidas son: 5 mm según el eje medio vertical y 7,5 mm según el eje medio transversal. Se encuentran incompletos, no obstante, es posible que se hubieran bifurcado como en el caso de *G. tuberosus* Lyon y Casseday 1859 y *G. typus* Hall 1860 (Moore y Laudon 1944).

Discusión.—*M. alcaldei* es la especie más antigua de la Subfamilia Gilbertsocrininae. Parece una forma rara dentro de las formas de la parte alta del Devónico Inferior, como lo demuestra el hecho de que después de intensas búsquedas en su localidad tipo y en niveles equivalentes de otras localidades asturianas y leonesas no haya aparecido más que el holotipo aquí descrito.

La forma del cáliz, la presencia de dos series de brazos situadas a diferentes niveles y la posición de las pínulas hipertrofiadas, le confieren su aspecto peculiar.

La función de las pínulas hipertrofiadas fue descrita con anterioridad. No obstante, y dentro del campo de la especulación, no sería descabellado pensar que pudieran servir también como elementos niveladores o de equilibrio.

La corona superior de brazos es un hecho inusual en crinoideos. Estos brazos secundarios frágiles pudieron ser también interpretados como elementos pinulares menores, ya que en el caso que nos ocupa, la ausencia de los mismos y el estado de conservación deficiente de sus facetas de inserción, dificultan una determinación precisa. No obstante, dado que se encuentran directamente relacionados con las series radiales, por un lado y las semejanzas morfológicas y estructurales que se observan al compararlos con la única serie de brazos presente en las distintas especies de *Gilbertsocrinus*, por otro, nos han llevado a aceptar como brazos los órganos dispuestos en ese nivel superior, caso éste, como decíamos, infrecuente en crinoideos del Devónico.

LEMENNOCRINUS n. gen.

Especie-tipo.—*Lemennocrinus truyolsi* n. sp.

Diagnóstico.—Crinoideo camerado dicíclico. Cáliz cilindro-cónico. Base evaginada mostrando visibles, lateralmente, las infrabasales. Primibraquiales con tendencia a asentarse late-

ralmente sobre las radiales. Áreas interradales con varias placas. Placas del cáliz con escaso relieve mostrando tenue ornamentación. Placas tegminales prominentes con inicio de procesos espinosos.

Derivatio nominis.—Género dedicado al profesor J. Le Menn, de la Universidad de Bretagne Occidentale-Brest (Francia).

Discusión.—La inclusión de *Lemennocrinus* en la Familia Rhodocrinitidae se justifica, esencialmente, por poseer un cáliz cónico-globoso, base aplanada, interprimbraquiales regulares bien definidas, lado posterior ancho, tegmen constituido por numerosas placas, brazos libres en continuidad con las secundibraquiales, etc.

Se diferencia claramente de los Rhodocrinitinae por la presencia de elementos pinulares hipertrofiados. De *Moniellocrinus* se separa por la posesión de un cáliz alargado, más esbelto, escaso relieve de las placas dorsales y prominencia de las tegminales y ausencia de doble corona de brazos.

Con *Gilbertsocrinus* existen diferencias también notables como son: perfiles laterales de los cálices distintos; *Lemennocrinus* es más esbelto que *Gilbertsocrinus*, los brazos de éste son más débiles y se sitúan en un nivel alto. *Lemennocrinus* muestra unas placas dorsales con un relieve mucho más suave que *Gilbertsocrinus*, etc.

Al igual que *M. alcaldei* parece ser una forma rara dentro de las faunas bentónicas de crinoideos de la Cordillera Cantábrica puesto que, tras intensa búsqueda e investigación en su localidad tipo y en niveles equivalentes de otras localidades astur-leonesas, no ha sido posible encontrar más que el holotipo aquí descrito.

Especies asignadas.—Sólo la especie tipo *L. truyolsi* n. sp. del Devónico Medio de León (Cordillera Cantábrica).

Lemennocrinus truyolsi n. sp. Figs. 5-6

Material.—Sólo el holotipo DPO n.º 16703.

Localidad y estrato típicos.—El holotipo procede de la región denominada Las Pozas de Santa Eugenia, al oeste del pueblo de Aviados (La Vecilla-León); de una secuencia en la que alternan materiales arcillosos, en ocasiones calizas dolomitizadas e intercalaciones de margas y pizarras, situada en la base de la Formación Portilla (Eifeliense Superior), en el yacimiento K-72 (nivel 109) (Oehlert y Oehlert 1897; Comte 1936, 1959; Arbizu *et al.* 1979 y Truyols en Julivert *et al.* 1983).

Derivatio nominis.—Especie dedicada al profesor J. Truyols, de la Universidad de Oviedo.

Descripción.—Altura total del cáliz, 3,8 cm. Perfil longitudinal cónico-globoso. Copa dorsal cilindro-cónica, 2,4 cm de altura, rematada por un tegmen globoso que mide 1,4 cm de alto. Del diámetro medio máximo, al estar el espécimen deformado lateralmente, se dará un valor aproximado: 2 cm. Placas dorsales mostrando un relieve suave que contrasta con el de las del tegmen, mucho más acusado. Placas dorsales de mayor tamaño que las tegminales y con suave ornamentación.

El tallo no se conserva. No obstante, suponemos que era cilíndrico por la impronta dejada en el círculo infrabasal, como luego veremos.

El círculo infrabasal está constituido por cinco placas pentagonales (4 mm según el eje medio vertical y 5 mm según el eje transversal máximo) provistas de unas fuertes y cortas expansiones espinosas en posición excéntrica, las cuales sobrepasan el límite inferior del círculo. Visto aboralmente muestra un contorno pentagonal; la medida de su eje anteroposterior es de 1 cm. La huella de entronque que deja en él el tallo es circular; el diámetro de la misma es de 5 mm. También se observa un canal axial pentalobado; la medida de su eje anteroposterior es de 2 mm.

Placas basales en número de cinco, todas ellas heptagonales; más grande la que soporta la primera anal. Las cuatro menores arrojan las siguientes medidas: 8 mm según el eje medio vertical y 7,5 según el eje transversal máximo. La mayor: 8 mm según el eje medio vertical y 9 según el transversal máximo. Su tamaño es pues considerablemente mayor que el de las infrabasales. Al igual que estas últimas muestran unas espinas cortas y agudas en posición subcéntrica con tendencia a dirigirse hacia abajo. Proximalmente, en contacto con dos infrabasales; lateralmente, limitadas por las basales contiguas, sobre las que se sitúan, en cada caso, una interr radial y, superiormente, por una radial.

El círculo radial está compuesto por cinco placas exagonales de menor tamaño que las que constituyen los anteriores círculos; sus medidas, como en los anteriores, fueron tomadas según el eje medio vertical y el eje máximo transversal, y son: 7,5 mm y 8,5 mm, respectivamente. Cada radial limita proximalmente con dos basales, lateralmente con la primera pieza

interr radial y superiormente con la primibraquial primera.

Sobre cada radial se dispone la serie primibraquial formada por dos piezas pentagonales superpuestas siendo sagitada la que ocupa la posición más alta; las medidas de la primibraquial primera o inferior son: 3 mm, según el eje medio vertical y 4,5 mm, según el eje transversal máximo; la primibraquial segunda: 3,5 mm y 5 mm, respectivamente. De ésta parten dos series de secundibraquiales, cada una de ellas compuesta por una pentagonal sagitada única, su diámetro medio vertical mide 2 mm. Conviene detenerse en este punto para advertir que la mala conservación de las series secundibraquiales dificultó considerablemente, tanto su estudio morfológico, como la toma de medidas.

Forman el área anal un conjunto de placas exagonales dispuestas en niveles cuyo orden y número de placas se ajusta a la serie numérica siguiente: 1/3/3/3; siendo «1» el nivel inferior. El tamaño de las placas decrece de manera progresiva distalmente. El conjunto está limitado en la base por una de las basales y lateralmente por las series radiales. Dado que las placas son todas ellas bastante regulares nos limitaremos a señalar algunas medidas tomadas exclusivamente en el eje medio vertical; así pues, la primera anal: 6 mm; el segundo nivel está formado, como indicábamos en la serie numérica, por tres placas, dos laterales mayores que miden 5,5 mm y una central, 3 mm; en el tercer nivel, las tres placas son equidimensionales y su valor es de 2,5 mm; el cuarto y último nivel sólo conserva una placa, 1 mm son sus dimensiones, las otras dos restantes sabemos de su existencia por el espacio vacío que dejaron.

Conviene reseñar aquí, que el número y disposición de las placas de los niveles 1 y 3 indicados en la serie numérica, son frecuentes en los rhodocrinítaeos, como por ejemplo: *Rhodocrinites* Miller, 1821; *Condylocrinus* Eichwald, 1860; *Epidocrinus* Strimple, 1963; (Ubaghs 1978); etc.

Así pues, en principio, puede ser tenida en cuenta esta estructura a la hora de efectuar una primera clasificación del fósil. La placa que ocupa el nivel más bajo está, proximalmente, en contacto con una basal; lateralmente, con las radiales y una de las placas laterales del segundo nivel que se encuentra situada encima de cada una de ellas y, superiormente, con la placa central del mencionado nivel.

Los límites entre placa y placa de esta serie parecen mostrar una ligera crenulación.

Las series interradales están constituidas por seis placas, la primera de ellas octogonal y el resto pentagonales o exagonales, su tamaño disminuye progresivamente en sentido adoral. La interradaial primera es una pieza grande y regular, las dimensiones tomadas en los sentidos habituales arrojan valores de 8 mm; sobre ella se disponen dos piezas ligeramente ladeadas de menor tamaño, unos 4 mm según el eje vertical medio; en niveles superiores se sitúan las tres placas restantes conservando un cierto grado de alternancia; de ellas solamente se conserva la que está en contacto con el nivel anterior, mide 2 mm según el eje medio vertical; sabemos de la existencia de las restantes por su impronta.

El tegmen, algo aplanado, está constituido por un número elevado de placas regulares en cuanto a forma y tamaño. En casi todas ellas se desarrollan procesos espinoso incipientes. Dado el estado de conservación del único ejemplar disponible no se aprecia la existencia de próboscide anal.

Diez brazos libres, gruesos y cilíndricos (3 mm, diámetro medio), dos por cada radio, se asientan directamente sobre las series de secundibraquiales dentro del ámbito de la copa dorsal, hecho poco usual en crinoideos; la observación de sus placas de asentamiento en la copa dorsal parece indicarnos que ya se desarrollan independientes a partir de este nivel.

No se identifican brazos secundarios como en el caso de *M. alcaldei*.

Hacia el límite copa dorsal-tegmen y coincidiendo con el eje vertical medio de cada serie interradaial, aparecen cinco estructuras tubulares y gruesas, una por cada serie interradaial; son apéndices pinulares hipertrofiados. La sección transversal del único órgano pinular que conserva en buen estado alguna de sus placas, es elíptica. Está formada por dos series de placas semi-cilíndricas, perfectamente ensambladas, de tal modo que cada placa de una de ellas se

dispone alternando con las placas de la otra. Manteniendo siempre un alto grado de interpenetración.

Se observan dos orificios o canales celómicos en cada apéndice, que se comunican a su vez con las cavidades celómicas de la copa, lo que prueba que extensiones de los órganos internos se instalan dentro de ellos, siendo, por tanto, miembros «vivos».

Las medidas del conjunto tomadas según los diámetros mayor y menor son: 11 mm y 5 mm, respectivamente. El diámetro medio de cada una de las series de placas semicilíndricas que componen los apéndices pinulares es de 5 mm.

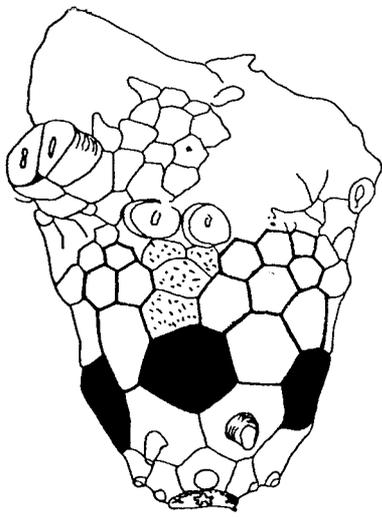
Cabe la posibilidad de que se hubieran bifurcado, como en el caso de *G. tuberosus* y *G. typus*.

Discusión.—*L. truyolsi*, presenta afinidades estructurales importantes con *M. alcaldei*, no obstante, existen también diferencias notables como veremos a continuación:

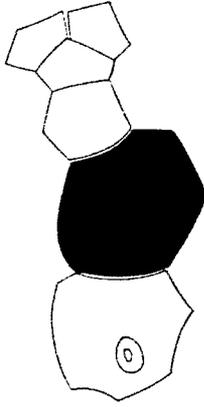
Así, el cáliz de *L. truyolsi*, es más esbelto que el de *M. alcaldei* que es aplastado y setiforme. Las placas dorsales de este último presentan una convexidad más acusada que las de *L. truyolsi*, apenas sin relieve. Por el contrario, las placas tegminales de *L. truyolsi* son convexas y presentan abundantes procesos espinosos. *L. truyolsi* carece de brazos secundarios. Las pinulas hipertrofiadas de este último muestran una tendencia a la biseriación, más acusada que las de *M. alcaldei*.

Con las especies de *Gilbertsocrinus* de las que disponemos de información, estableceremos analogías y diferencias. Así, *G. ohioensis* Stewart 1940 se aproxima a nuestra especie en la presencia de procesos espinosos basales, brazos gruesos que recuerdan a los de *L. truyolsi* y apéndices tubulares en posición interradaial. Se diferencia en su base deprimida, crestas en la serie radial y espinas en las placas radiales. *G. tuberosus* y *G. typus* se asemejan a nuestra especie en el especial desarrollo de los elementos pinulares y su situación en la teca, procesos espinosos basales y tegmen constituido

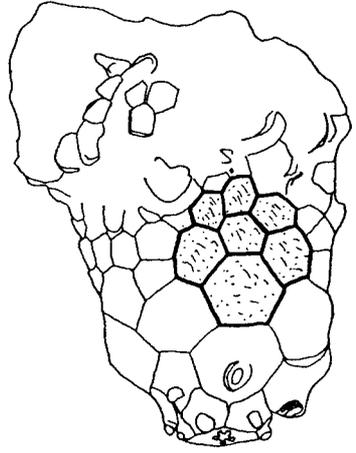
Fig. 5.—*Lemnocrinus truyolsi* n. sp. A-G. Holotipo 16703. Loc. K-72. A) Perfil longitudinal. Destacamos las radiales (en negro) y la serie radial (en punteado). $\times 1,5$ (aprox.). B) Perfil longitudinal. Destacamos la serie interradaial (en punteado). $\times 1,5$ (aprox.). C) Perfil longitudinal. Destacamos la serie anal. $\times 1,5$ (aprox.). D) Esquema idealizado de la serie radial. $\times 2$ (aprox.). E) Esquema idealizado de la serie interradaial. $\times 2$ (aprox.). F) Disposición de las placas pinulares primeras en vista aboral. $\times 2$ (aprox.). G) Esquema idealizado en el que destacamos el lumen y círculos basales. $\times 1,2$. H) Esquema idealizado del lumen e infrabasales. $\times 2$.



A



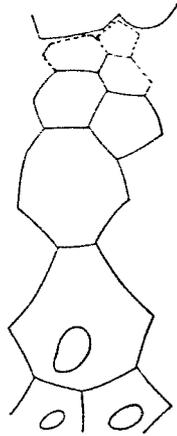
D



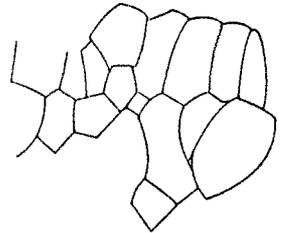
C



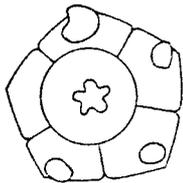
B



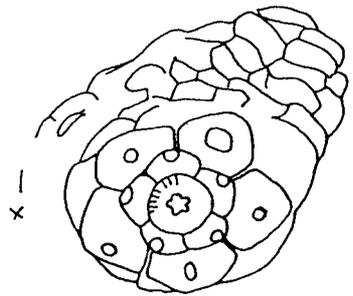
E



F



H



G

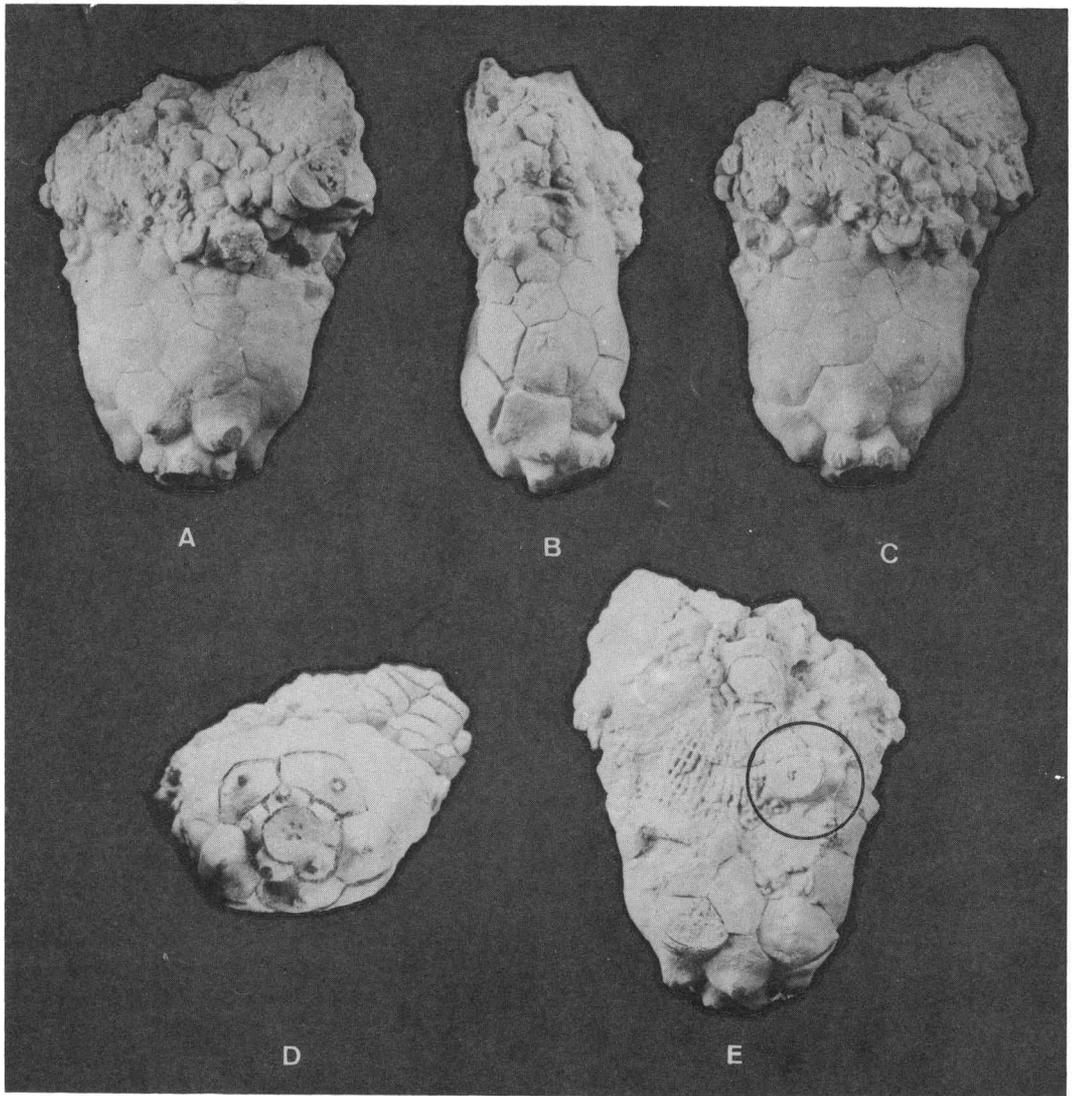


Fig. 6.—*Lemnocrinus truyolsi* n. sp. A-E. Holotipo DPO 16703. Loc. K-72. A) Perfil longitudinal algo deformado. Destacan los procesos espinosos de los círculos basales, piezas tegminales prominentes y pínula. $\times 1,4$ (aprox.). B) Detalle de la serie radial. $\times 1,4$ (aprox.). C) Serie anal mostrando el escaso relieve de sus placas. $\times 1,4$ (aprox.). D) Vista aboral. Observamos el canal axial, círculos basales y organización de las placas pinulares. $\times 1,4$. E) Placa adherida al espécimen. Probablemente corresponde a un brazo. $\times 1,4$ (aprox.).

por placas de aspecto prominente. Se diferencia en la forma del cáliz, más esbelto en *L. truyolsi*, y en que éste posee unos brazos más fuertes y con tendencia a asentarse en una posición más baja que la habitual en los dos especímenes antes nombrados. *G. multicalcaratus* Goldring, 1935 muestra unas pínulas muy finas y placas radiales provistas de fuertes y largas espinas,

características éstas que ya lo diferencian de nuestra especie sin lugar a dudas. *G. calcaratus* Phillips 1836 ostenta un perfil longitudinal más obeso que *L. truyolsi*, así como una base muy deprimida. *G. spinigerus* Hall 1862 presenta, como los anteriores, un perfil longitudinal diferente, procesos espinosos en las radiales y primibraquiales primeras y crestas en los radios.

G. alpenensis Ehlers 1925 al igual que *G. spinigerus* muestra procesos espinosos en las radiales y primibraquiales, que no tiene *L. truyolsi*.

Por otra parte, el número de lados de las placas que forman los círculos basal y radial y

serie radial no coinciden con los de nuestra especie. Tanto *G. bursa* Phillips 1836; *G. mammillaris* Phillips 1836 y *G. fiscellus* Meek y Worthen 1866, presentan un cáliz globoso, ostensiblemente diferente al de nuestra especie.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi gratitud a las personas que, de alguna manera, facilitaron la realización del presente trabajo, y en especial:

A don Jenaro García-Alcalde y demás miembros del DPO, sin cuya ayuda esta publicación no habría podido salir adelante.

A don J. Le Menn, de la Universidad de Bretagne

Occidental, por revisar mi manuscrito, mostrarme sus colecciones de crinoideos devónicos y orientarme sobre algunos aspectos de carácter taxonómico.

Igualmente, a doña M.^a Teresa Meana, por la inestimable colaboración prestada durante la elaboración de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Arbizu, M., García-Alcalde, J. L., García-López, S., Méndez-Bedia, I., Sánchez de Posada, L. C., Soto, F. M., Truyols, M., Truyols, J., Alvarez, F., Méndez, C. y Menéndez, J. C. (1979).—Biostratigraphical study of the Moniello Formation (Cantabrian Mountains, Asturias, NW Spain). A contribution to the Lower/Middle Devonian boundary problem. *Geologica et Palaeontologica*, 13, 103-124.
- Barrois, Ch. (1882).—Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Géol. Nord*, 2, 1-630.
- Breimer, A. (1962).—A monograph on Spanish Paleozoic Crinoidea. *Leidse Geol. Med.*, 27, 1-190.
- Comte, P. (1936 a).—La serie devonienne du Léon (Espagne). *C. R. Acad. Sci.*, 202, 337-339, Paris.
- (1936 b).—Le Dévonien inférieur du Léon (Espagne). *Idem.*, 202, 771-773.
- (1936 c).—Le Dévonien moyen et supérieur du Léon (Espagne). *Idem.*, 202, 1.198-1.200.
- (1959).—Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, 60, 1-140.
- Goldring, W. (1945).—*Thamnocrinus springeri* Goldring and other Hamilton crinoides. *Am. Jour. Sci.*, 243, 57-65.
- Julivert, M., Truyols, J. y Vergés, I. (1983).—El Devónico en el Macizo Ibérico. In: *Libro Jubilar. J. M. Ríos, Geología de España*, 1. Inst. Geol. Min. Esp., 265-311.
- Kier, P. M. (1952).—Echinoderms of the Middle Devonian Silica Formation of Ohio. *Contrib. Mus. Paleont.*, 10 (4), 59-81, Michigan.
- Lane, N. G. (1969).—A crinoid from the Pennsylvanian Essex fauna of Illinois. *Field. Geol.*, 12, 119-190.
- Méndez-Bedia, I. (1976).—Biofacies y litofacies de la Formación Moniello-Santa Lucía (Devónico de la Cordillera Cantábrica, NW de España). *Trab. Geol.*, 9, 93 pp.
- Moore, R. C. y Laudon, L. R. (1944).—Crinoidea. In: H. W. Shimmer y R. R. Shrock (Eds.). *Index fossils of North America*. John Wiley y Sons, New York, 137-211.
- Oliver, W. A. (1977).—Biogeography of late Silurian and Devonian Rugose Corals. *Palaeogeogr. Palaeoecol.*, 2 (22), 85-135.
- Oehlert, D. y Oehlert, P. (1897).—Fossiles dévoniens de Santa Lucía (Espagne). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 24, 814-875.
- Phillips, J. (1836).—Illustration of the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains. Pt. 2. In: John Murray (Ed.). *The Mountain limestone districts*, London, 253 pp.
- Soto, F. (1979).—Considérations Paléobiogéographiques sur les Streptelasmatina (Coelenterata. Rugosa) solitaires du Dévonien des monts Cantabriques (NW de L'Espagne). *Géobios*, 12 (3), 399-409.
- Springer, F. (1917).—On the crinoid genus *Scyphocrinus* and its bulbous root, *Camarocrinus*. *Smith. Inst.*, 2.440, 74 pp.
- Ubahgs, G. (1978).—Camerata. In: R. C. Moore y C. Teichert (Eds.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. T., Echinodermata 2*. Geol. Soc. Am. y Univ. Kansas, 409-519.
- Van Sant, J. F. y Lane, N. G. (1964).—Crawfordsville (Indiana) crinoid studies: Univ. Kansas. *Paleont. Contrib.* (Echinodermata), 7, 1-136.
- Webster, G. D. (1973).—Bibliography and Index of Paleozoic Crinoids, 1942-1968. *Zoological Record*, 135-137.

