

Ptenophyllidae (Rugosa) solitarios de la Formación Arpishmebulaq (Lochkoviense) en el SE de las Montañas de Tian-Shan (NO de China)

F. Soto y W. Liao

Francisco Soto, Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 33005 Oviedo.

E-mail: fsoto@asturias.geol.uniovi.es

Weihua Liao, Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica, 39 East Beijing Road. 210008

Nanjing. E-mail: whliao@jlonline.com

Recibido el 30 de Septiembre de 1998.

Acceptado el manuscrito revisado el 31 de Diciembre de 1998.

Resumen: En el presente trabajo se describen los corales rugosos pertenecientes a la familia Ptenophyllidae de la Formación Arpishmebulaq (Lochkoviense), en el SE de las Montañas de Tian-Shan (provincia de Xinjiang, NO de China). Se han reconocido tres géneros y cinco especies, de las que *Dubrovina* aff. *dubroviensis* Zheltonogova, *D. sp. A* y *D. sp. B* son, probablemente, nuevas, pero se mantienen en nomenclatura abierta dada la escasez de ejemplares, mientras que *Salairophyllum* cf. *angustum* (Zheltonogova) y *Neomphyma* sp. se citan también ahora por primera vez en esta región. La distribución geográfica de estos taxones permite afirmar la existencia de relaciones paleobiogeográficas durante el Devónico Inferior (Lochkoviense) entre el SE de Tian-Shan y otras regiones asiáticas (Kazakhstan, parte E de los Urales, Altai y Salair). Estas relaciones son apreciables asimismo con el E de Norte América (Nevada y Yukón).

Palabras clave: Corales rugosos, Sistemática, Devónico Inferior (Lochkoviense), Formación Arpishmebulaq, Montañas de Tian-Shan, Provincia de Xinjiang, China.

Abstract: In this paper, the Ptenophyllidae rugose corals of the Arpishmebulaq Formation from eastern South Tian-Shan Mountains (Xinjiang province, NW China) are described. They include five species referred to three genera. Among them, three species, *Dubrovina* aff. *dubroviensis* Zheltonogova, *D. sp. A* and *D. sp. B* are probably new, but the lack of more abundant material allows only, for the moment, their description in open nomenclature. *Salairophyllum* cf. *angustum* (Zheltonogova) and *Neomphyma* sp. have never been reported in this region of China. The geographical distribution of this rugose coral fauna of the Arpishmebulaq Formation bear obviously a close relationship with those from Asia (Kazakhstan, E of the Urals, Altay and Salair) and North America (Nevada and Yukon).

Key words: Rugose corals, Systematic, Lower Devonian (Lochkovian), Arpishmebulaq Formation, Tian-Shan Mountains, Xinjiang province, China.

Las Montañas de Tian-Shan comprenden una amplia cadena montañosa que se extiende a lo largo de unos 2500 km, con una anchura máxima de 750 km. Una parte importante del sector E de este sistema de montañas pertenece a la provincia de Xinjiang, NO de China (Fig. 1).

En las Montañas de Tian-Shan se han distinguido tres regiones con distinto desarrollo geológico (Zhou y Chen, 1992); según estos autores, Tian-Shan Norte corresponde a la zona móvil del geosinclinal, Tian-Shan Sur fué la zona relativamente estable de la plataforma y Tian-Shan Medio está



Figura 1.- Localización geográfica de la Sección de Arpishmebulaq (provincia de Xinjiang, NO de China).

representada por una zona elevada y constituida por rocas metamórficas precámbricas.

Las rocas devónicas son conocidas y están ampliamente representadas en las regiones N y S de las Montañas de Tian-Shan. Norin (1937, 1941), realizó trabajos de campo en la parte E de las Montañas de Tian-Shan Sur (área de Arpishmebulaq) y descubrió secuencias marinas del Devónico Inferior que distinguió con el nombre de Formación Arpishmebulaq (Fig. 2). En 1988 y 1992, uno de los autores del presente trabajo (Weihua Liao) efectuó, en compañía de otros colegas del Instituto de Geología y Paleontología de Nanjing (China), campañas paleontológicas en el área de Arpishmebulaq y recogió una colección de corales rugosos procedentes de la Formación Arpishmebulaq, de los cuales los correspondientes a la familia Ptenophyllidae son objeto de descripción en esta nota. Han sido reconocidos tres géneros y cinco especies. Tres de ellas, *Dubrovia* aff. *dubroviensis* Zheltonogova, *D.* sp. A y *D.* sp. B, son probablemente nuevas, pero se mantienen provisionalmente en nomenclatura

abierta hasta disponer de un número mayor de ejemplares que permita el establecimiento firme de las mismas, mientras que las otras dos, *Salairophyllum* cf. *angustum* (Zheltonogova) y *Neomphyma* sp., se citan ahora por primera vez en esta región.

La distribución geográfica de los taxones genéricos identificados permite afirmar la existencia de relaciones paleobiogeográficas durante el Devónico Inferior (Lochkoviense) entre el E de Tian-Shan Sur y otras regiones asiáticas (Kazakhstan, parte E de los Urales, Altai y Salair). Tales relaciones son apreciables también con el E de Norte América (Nevada y Yukón).

Localización geográfica y estratigráfica de la fauna estudiada

Los afloramientos correspondientes a la sección de Arpishmebulaq están situados en el borde E de la región de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China), aproximadamente a unos 200 km al SE de Ürümqi, capital de la provincia (Fig. 1).

Todos los corales rugosos descritos en este trabajo proceden de esta sección y han sido recolectados en la Formación Arpishmebulaq (Fig. 2). Esta formación tiene una potencia de 435 m y está constituida, básicamente, por una alternancia de calizas y lutitas, que han suministrado abundante fauna no solo de corales rugosos, sino también de tabulados, estromatoporoideos, braquiópodos, trilobites, ostrácodos y conodontos.

Norin (1937, 1941) dividió la formación en seis unidades (A-F) que denominó Divisiones (Fig. 2). La litología de las unidades distinguidas, así como los taxones relacionados con la familia Ptenophyllidae que aparecen en algunas de ellas, se indican a continuación.

Unidad A: Está constituida por esquistos y grauvacas. Esta unidad está en contacto mecánico con la unidad B y en ella no se han encontrado fósiles.

Unidad B: Calizas de color gris claro, bien estratificadas en bancos gruesos, alternando con delgados niveles de lutitas rojas. Su espesor es variable y oscila entre 50-100 m. En ella se encuentran *Dubrovina* aff. *dubroviensis* Zheltonogova y *Dubrovina* sp. A.

Unidad C: Lutitas de color gris verdoso, alternando con niveles delgados de calizas azuladas. Su espesor es de 100 m. En esta unidad aparecen también corales rugosos, pero no pertenecen a la familia objeto de estudio.

Unidad D: Calizas masivas oscuras, con un espesor de 70 m, en las que se encuentran *Dubrovina* sp. B y *Salaiophyllum* cf. *angustum* (Zheltonogova).

Unidad E: Lutitas arcillosas y calcáreas de tonos achocolatados, que hacia el techo pasan a calizas. Su espesor es de 50 m. En ellas se ha encontrado *Neomphyma* sp.

Unidad F: Calizas masivas oscuras, con intercalaciones de lutitas calcáreas, cuyo espesor alcanza 100 m. Los corales rugosos que aparecen en esta unidad no pertenecen a la familia Ptenophyllidae.

Las citadas faunas de corales rugosos, aparecidas en determinadas unidades de la Formación Arpishmebulaq, no son muy significativas desde el punto de vista estratigráfico y aunque por comparación con otras partes del mundo pueda asignarse al conjunto de taxones una edad Devónico Inferior, las diferencias con faunas coralinas del Silúrico terminal (Prídoli) de China y resto del mundo son prác-

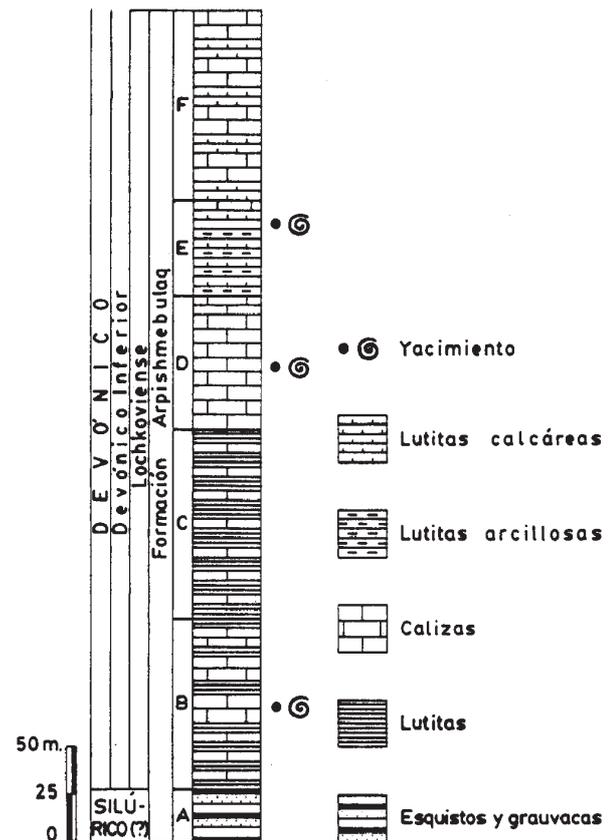


Figura 2.- Columna estratigráfica de la Formación Arpishmebulaq y situación de los yacimientos de Ptenophyllidae estudiados.

ticamente indistinguibles. Este hecho permite confirmar que la renovación de faunas coralinas en el tránsito Silúrico-Devónico fue insignificante, ya que los corales lochkovienses tienen aún muchas características propias de formas silúricas.

Norin (1941) y Regnell (1941) señalaron que las unidades A-E pertenecían al Silúrico Superior, mientras que la unidad F debía de corresponder al Devónico Inferior. Zhang et al. (1959), Wang y Yü (1962) y Hou et al. (1988), a través de estudios bioestratigráficos basados en braquiópodos, consideraron que la Formación Arpishmebulaq podría pertenecer al Devónico Inferior. Sin embargo, Wang (1988) y Wang (1990), apoyándose en estudios de corales tabulados y estromatoporoideos, volvieron a reconsiderar la pertenencia de la formación al Silúrico Superior. Recientemente, Liao et al. (in Zhou y Chen, 1992) y Liao y Xia, 1996, citaron faunas de conodontos en las unidades B, C, D y F y, en base a ellas, atribuyeron la Formación Arpishmebulaq, con la excepción de la uni-

dad A que asignan con dudas al Silúrico dada la inexistencia de fósiles, al Devónico Inferior (Lochkoviense Superior). En efecto, el hallazgo de especies/subespecies de conodontos tales como *Amydrotaxis praejohnsoni* Murphy y Springer, *Ozarkodina remscheidensis remscheidensis* (Ziegler) y *Pandorinellina optima* (Moskalenko) permiten deducir tal edad. *A. praejohnsoni* es una especie típica del Lochkoviense Superior (Zona de *Ancyrodeloides delta*) y ha sido encontrada en las unidades C y D de la Formación Arpishmebulaq. En la unidad F aparecen, sin embargo, *O. remscheidensis remscheidensis* y *P. optima*, junto con otros conodontos de menor incidencia estratigráfica; el primer taxón es un fósil índice para el Lochkoviense, mientras que el segundo posee una distribución estratigráfica que va desde el Lochkoviense Superior (Zonas de *A. delta* y *Pedavis pesavis*) hasta el Praguense Inferior (Zona de *Eognathodus sulcatus*). En Uzbekistan (Zeraushan Range), *P. optima* es un elemento importante del Lochkoviense Superior (Zona de *P. pesavis*). Después de tales consideraciones, parece razonable asignar la Formación Arpishmebulaq, con la excepción de la unidad A que quizás pertenecería al Silúrico, al Lochkoviense Superior, de manera que las unidades B, C y D corresponderían a la Zona de *A. delta* y la unidad F, así como probablemente la E, a la Zona de *P. pesavis*.

Descripciones sistemáticas

La clasificación seguida para este grupo de corales rugosos es la establecida por Hill (1981). En el apartado bibliográfico se incluyen solo aquellas referencias que se citan explícitamente en el texto, pero no las que se expresan en la definición de los taxones, a no ser que se mencionen en otras partes del texto.

Todos los especímenes descritos en el presente trabajo proceden del área de Arpishmebulaq y concretamente de la Formación Arpishmebulaq, localizada en el extremo E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China). Los ejemplares y láminas delgadas están depositados en el Instituto de Geología y Paleontología de Nanjing (Academia Sinica), República Popular de China.

Orden RUGOSA Edwards and Haime, 1850

Familia PTENOPHYLLIDAE Wedekind, 1923

Subfamilia ACTINOCYSTINAE Wedekind, 1927

Género DUBROVIA Zheltonogova, 1961

Especie tipo: *Dubrovina dubroviensis* Zheltonogova, 1961.

Diagnosis: Coral rugoso solitario, cilindrocónico, con cáliz profundo en forma de embudo o de vaso. Muralla delgada. Septos largos, delgados, sinuosos y dispuestos bilateralmente; en ocasiones son reducidos o discontinuos en el marginario. Los septos menores que flanquean el protosepto antípoda son más largos que otros septos menores. Tábulas numerosas, incompletas, suavemente cóncavas y muy próximas entre sí. Disepimientos heterogéneos, concéntricos y/o angulares, generalmente pequeños; a veces, aparecen algunos disepimientos grandes y lonsdaleoides en la periferia.

Distribución: Silúrico Superior; E de Norte América (Apalaches), Europa (Gotland, Podolia y Urales) y Asia (Altai, ? Irán). Devónico Inferior (Lochkoviense); Europa (Podolia, Urales), Asia (Salair, Altai) y Norte América (Yukón).

Dubrovina aff. *dubroviensis* Zheltonogova, 1961

Fig. 3 A-B

Material: Un ejemplar, 129048, del que se han realizado dos láminas delgadas, correspondientes a una sección transversal y una longitudinal (Fig. 3 A-B); Formación Arpishmebulaq (Unidad B).

Descripción: Coral solitario, cilíndrico. Muralla delgada, con un espesor que oscila entre 0,3-0,4 mm. Los septos son largos, ligeramente sinuosos, delgados y dispuestos bilateralmente con respecto al plano cardinal-antípoda. Los septos mayores alcanzan casi el eje de la coralita y muestran una dilatación moderada en el tabulario (Fig. 3A). El septo antípoda parece ligeramente más largo que el resto de septos mayores y está flanqueado por dos septos más cortos que él, pero cuya longitud es superior a la de otros septos menores del sector antípoda. Los septos menores alcanzan, por lo general, dos tercios de la longitud de los mayores, introduciéndose ligeramente en el tabulario, y poseen características similares a las de éstos. Tanto los septos mayores como los menores muestran una suave

dilatación a modo de cuña en el contacto con la muralla y, en ocasiones, se unen sus extremos periféricos para constituir una estereozona (Fig. 3A). El número total de septos para un diámetro de 18 mm es de 36x2. Las secciones disepimentales, en corte transversal, son cóncavas hacia el eje de la coralita y se disponen en hileras concéntricas.

La sección longitudinal se trata de un corte excéntrico, en el que, además, una parte de la misma, correspondiente al disepimentario, no se encuentra conservada. Sin embargo, se puede observar que el disepimentario en el lado opuesto está constituido por disepimientos pequeños y convexos, dispuestos en cinco a siete hileras, muy inclinados en dirección aboral, con la excepción de los de las dos hileras más próximas a la muralla en las que los disepimientos son algo más grandes y menos inclinados. El tabulario está formado por tábulas numerosas, probablemente incompletas, suavemente cóncavas y muy próximas entre sí (Fig. 3B).

Discusión y comparaciones: El espécimen descrito muestra claras afinidades con la especie tipo del género, *Dubrovina dubroviensis* Zheltonogova, 1961, en cuanto a la morfología y disposición septal (sección transversal), disepimientos y tábulas (sección longitudinal); sin embargo, el mayor número de septos para diámetros similares y la ausencia de disepimientos angulares y lonsdaleoides en el ejemplar que acabamos de describir, son características que permiten diferenciarlo de los de la especie tipo.

La especie identificada por Besprozvannykh (1968, Lám. 49, figs. 5a-b) como *Dubrovina dubroviensis* es similar a la que hemos descrito en este trabajo, pero, al igual que en el caso anterior, el número de septos para diámetros similares es muy superior en la especie china. A su vez, la especie de Besprozvannykh posee mayor número de septos para diámetros similares que la especie tipo, por lo que, en nuestra opinión, la identificación realizada por el autor ruso es incorrecta.

Nuestro espécimen corresponde, posiblemente, a una nueva especie del género *Dubrovina*, que provisionalmente mantenemos en nomenclatura abierta, en tanto no dispongamos de más y mejor conservado material.

Distribución: Sección de Arpishmebulaq, E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de

Xinjiang, NO de China); Formación Arpishmebulaq (Unidad B), Devónico Inferior (Lochkoviense Superior).

Dubrovina sp. A

Fig. 3 C-F

Material: Dos ejemplares en buen estado de conservación. Especímenes 129046, del que se han realizado cuatro láminas delgadas, correspondientes a tres secciones transversales y una sección longitudinal (Fig. 3 C-F), y 129047; Formación Arpishmebulaq (Unidad B).

Descripción: Coral solitario, cilíndrico. Muralla gruesa, alcanzando a nivel del cáliz un espesor máximo de 0,7 mm. Septos finos, largos, rectos a suavemente sinuosos, dispuestos bilateralmente con respecto al plano cardinal-antípoda (Fig. 3 C-D). Los septos mayores llegan casi hasta el centro de la coralita, excepto en el cáliz donde son más cortos, y muestran una tendencia a enrollarse sobre sí mismos en la región axial (Fig. 3 C). El septo antípoda está flanqueado por dos septos más largos que el resto de septos menores de este sector y el cardinal está ligeramente acortado y alojado en una fósula cardinal inconspicua (Fig. 3 D). Los septos menores poseen características similares a las de los mayores y alcanzan una longitud equivalente aproximadamente a unos dos tercios de la de los mayores. Tanto los septos mayores como los menores muestran una dilatación a modo de cuña en su contacto con la muralla externa (Fig. 3 C, E). El número de septos para diámetros que oscilan entre 19-25 mm es similar y asciende a 35x2. Las secciones disepimentales, en corte transversal, son cóncavas hacia el eje de la coralita y se disponen formando 6-7 hileras concéntricas.

En sección longitudinal, el disepimentario está constituido por 6-7 hileras de disepimientos pequeños, convexos, muy inclinados en dirección aboral, con la excepción de las dos hileras más próximas a la muralla, que están representadas por disepimientos de mayor tamaño y suavemente inclinados hacia el eje. El tabulario posee una amplitud equivalente aproximadamente a la mitad del diámetro de la coralita y está compuesto por numerosas tábulas incompletas, cóncavas y muy próximas entre sí (Fig. 3 F).

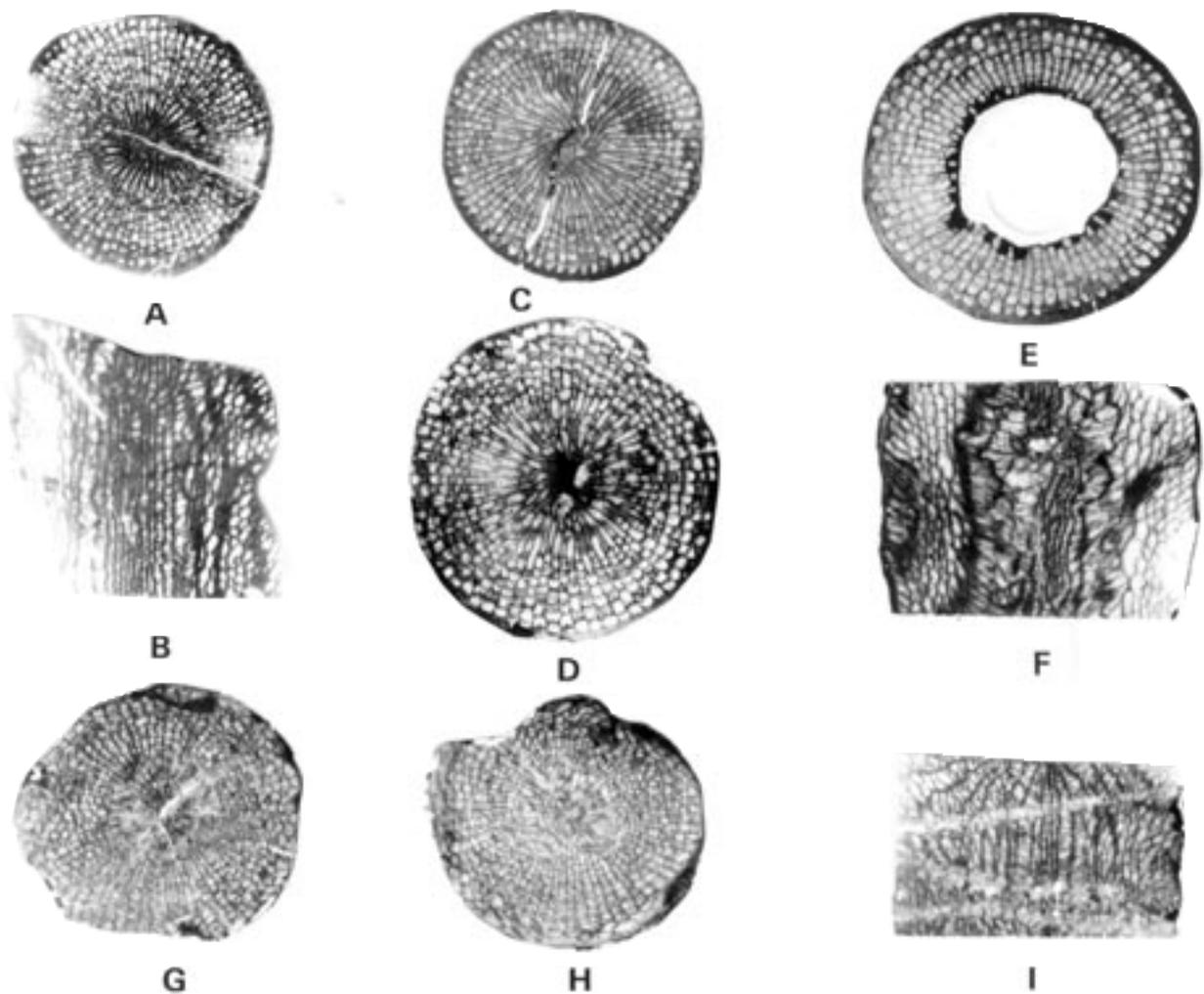


Figura 3.- A-B) *Dubrovina* aff. *dubroviensis* Zheltonogova, 1961. Espécimen 129048. Secciones transversal y longitudinal. C-F) *Dubrovina* sp. A. Espécimen 129046. C-E) Secciones transversales. F) Sección longitudinal. G-I) *Dubrovina* sp. B. Espécimen 129049. G-H) Secciones transversales. I) Sección longitudinal. Todos los ejemplares proceden de la Formación Arpishmebulaq, situada en el área de Arpishmebulaq, en el borde E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China). Todas las secciones x2.

Discusión y comparaciones: *Dubrovina* sp. A muestra ciertas semejanzas con *D. aff. dubroviensis*, descrita en este trabajo, en lo que respecta a la disposición bilateral de los septos, al número de septos para diámetros similares y al número de hileras, morfología y disposición de los diseptos en secciones transversal y longitudinal; sin embargo, existen diferencias acusadas entre ambas especies en la disposición y espesamiento de los septos mayores en la región axial, en el espesor de la muralla/estereozona, en la amplitud del tabulario y en el número y concavidad de las tábulas.

Probablemente, *Dubrovina* sp. A constituye una nueva especie del género, cuyo establecimiento definitivo se efectuará cuando se disponga de un número

mayor de ejemplares que permitan observar la variabilidad de sus características diagnósticas. De aquí que, cautelarmente, la mantengamos en nomenclatura abierta.

Distribución: Sección de Arpishmebulaq, E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China); Formación Arpishmebulaq (Unidad B), Devónico Inferior (Lochkoviense Superior).

Dubrovina sp. B

Fig. 3 G-I

Material: Un ejemplar, 129049, del que se han realizado dos láminas delgadas transversales y una

longitudinal (Fig. 3 G-I); Formación Arpishmebulaq (Unidad D).

Descripción: Coral solitario, cilíndrico y con muralla delgada. Septos finos, largos, sinuosos o con trazado en zig-zag (Fig. 3 H), dispuestos bilateralmente con respecto al plano cardinal-antípoda. Septos mayores alcanzando o casi el eje de la coralita. Septo antípoda tan largo como otros septos mayores, pero flanqueado por dos septos ligeramente más largos que otros menores del sector antípoda (Fig. 3 H). Septos menores muy largos, alcanzando aproximadamente las tres cuartas partes de la longitud de los mayores y con características similares a las de éstos. El número total de septos para un diámetro de 20 mm es de 32x2. Las secciones disepimentales en lámina delgada transversal son muy heterogéneas. A veces son cóncavas hacia el centro de la coralita, otras son angulares y en determinadas partes del marginario se disponen muy apretadamente entre los septos ambos tipos de secciones (Fig. 3 G-H). Ocasionalmente, los septos son discontinuos en el marginario, dada la existencia de disepimientos lonsdaleoides de tamaño moderado situados periféricamente en determinadas partes de la coralita (Fig. 3 H).

En sección longitudinal, el disepimentario está formado por 8-10 hileras de disepimientos globosos, pequeños, prácticamente verticales en las proximidades del tabulario y algo más grandes y subhorizontales en las cercanías de la muralla externa (Fig. 3 I). El tabulario es estrecho y está constituido por tábulas incompletas, numerosas, subhorizontales o suavemente cóncavas y muy próximas entre sí.

Discusión y comparaciones: *Dubrovia* sp. B tiene un cierto parecido con la especie tipo del género, *Dubrovia dubroviensis* Zheltonogova, 1961, en lo que se refiere a la morfología de los septos, al espesor de la muralla externa, a la densidad, variable morfología y disposición de las secciones disepimentales, así como a la ocasionalidad de los disepimientos lonsdaleoides, que interrumpen el recorrido de los septos y los hacen discontinuos en esa partes de la coralita. Sin embargo las diferencias en el espesor de los septos, en el número de septos para diámetros similares, en la disposición de las hileras disepimentales próximas al tabulario y en la amplitud del tabulario, creemos que son significativas para separar ambos taxones.

Dubrovia sp. B debe de representar una especie nueva del género que, provisionalmente, mantene-mos en nomenclatura abierta hasta no disponer de una colección más abundante de ejemplares que nos permita su establecimiento.

Distribución: Sección de Arpishmebulaq, E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China); Formación Arpishmebulaq (Unidad D), Devónico Inferior (Lochkoviense Superior).

Subfamilia PTENOPHYLLINAE Wedekind, 1923

Género SALAIROPHYLLUM Besprozvanykh, 1968

Especie tipo: *Pilophyllum angustum* Zheltonogova, 1961.

Diagnosis: Coral rugoso, solitario. Septos de dos órdenes, dilatados y unidos en la periferia de la coralita para formar una amplia estereozona. Septos mayores sinuosos, alcanzando casi el eje, dispuestos bisimétricamente o girando sobre sí mismos. Los disepimientos se concentran en la estereozona y adaxialmente. Tábulas planas convexas o cóncavas, próximas entre sí.

Observaciones: Besprozvanykh (1968) estableció el género *Salairophyllum* tomando como especie tipo *Pilophyllum angustum* Zheltonogova, 1961. Ambos géneros poseen formas con características estructurales muy similares tales como desarrollo de una amplia estereozona periférica, septos mayores, a veces, convolutos y disepimientos lonsdaleoides concentrados en la estereozona. Sin embargo, las especies de *Salairophyllum* presentan septos más gruesos, disepimientos lonsdaleoides en ocasiones también dispuestos adaxialmente y tabulario más estrecho, menos complejo y formado por tábulas más completas, horizontales o ligeramente cóncavas. Estas diferencias permiten, en nuestra opinión, distinguir ambos géneros, tal y como propuso Besprozvanykh (*op. cit.*). El género *Salairophyllum* muestra también ciertas semejanzas con *Cymatelasma* Hill and Butler, 1936, *Zelophyllia* Soshkina, 1952 y *Tonkinaria* Merriam, 1973, por lo que respecta a la presencia en las especies de todos ellos de una estereozona periférica más o menos amplia; sin embargo, los dos primeros géneros están constituidos por formas no disepimentadas, mientras que las de *Tonkinaria* difieren de las de

Salairophyllum, en la estrechez de la estereozona, en la desigualdad y sinuosidad de los septos mayores, en la posesión de septos menores más cortos y en la anchura del tabulario, compuesto por tábulas con marcada forma de embudo.

Distribución: Silúrico Superior; Norte América (Alasca). Devónico Inferior (Gediniense); Asia (Salair, Este de los Urales) y ? Norte América (Nevada).

Salairophyllum cf. *angustum* (Zheltonogova, 1961)

Fig. 4 A-D

* 1961 *Pilophyllum angustum* Zheltonogova, p. 78.

1968 *Salairophyllum angustum* (Zheltonogova); Besprozvannykh, p. 111, Lám. LV, figs. 1-2, 3a-b.

Material: Un ejemplar incompleto. Espécimen 129051, del que se han realizado tres secciones transversales y una sección longitudinal (Fig. 4 A-D); Formación Arpishmebulaq (Unidad D).

Descripción: Coral solitario, probablemente trocoide (región apical fragmentada), con sección transversal elipsoidal. Septos largos, relativamente gruesos, longitud desigual, de trazado sinuoso y, ocasionalmente, con sus extremos axiales levemente espesados y redondeados (Fig. 4 B-C). Los septos mayores son, en general, largos, pero sus longitudes varían ligeramente desde aquellos que alcanzan casi el eje de la coralita hasta otros algo más cortos. En estadios ontogenéticos intermedios parece que el septo cardinal es algo más corto que otros septos mayores y que está alojado en una fósula cardinal bien visible (Fig. 4 B). Los septos menores poseen morfología similar a la de los septos mayores y su longitud asciende aproximadamente a un medio de la de éstos. Tanto los septos mayores como los menores están dilatados hacia la periferia de la coralita, uniéndose entre sí y provocando la formación de una estereozona, especialmente amplia en estadios ontogenéticos avanzados (Fig. 4 C). El número total de septos para un diámetro mayor de 19 mm y menor de 14 mm es de 28x2. En corte transversal, las secciones disepimentales se concentran en la estereozona periférica y se disponen adaxialmente. Con frecuencia las secciones son transeptales, propias de grandes disepimentos lonsdaleoides, e interrumpen parcialmente el recorrido de los septos (Fig. 4 B-C).

La mala conservación de la sección longitudinal no permite observar más que algunos disepimentos, correspondientes a un disepimentario cuya amplitud es difícil de evaluar, y algunas tábulas situadas en la parte basal de la sección, que parecen formar un tabulario relativamente amplio. Las tábulas visibles son horizontales o ligeramente convexas en las proximidades del disepimentario y cóncavas en la región axial (Fig. 4 D).

Discusión y comparaciones: La especie descrita muestra, en corte transversal, características prácticamente similares a las de la especie tipo, *Salairophyllum angustum* (Zheltonogova), por lo que se refiere a la amplitud de la estereozona periférica (en nuestro espécimen algo más reducida), a la morfología y disposición de septos e inclusive al número total de septos para diámetros similares. La falta de información sobre la disposición de disepimentos y tábulas, dada la mala conservación de la sección longitudinal, hace, sin embargo, recomendable que la asignación se mantenga en nomenclatura abierta.

Distribución: Además de la distribución mencionada más atrás para la especie tipo, se reconoce ahora por primera vez en la Sección de Arpishmebulaq, E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China); Formación Arpishmebulaq (Unidad D), Devónico Inferior (Lochkoviense Superior).

Género NEOMPHYMA Soshkina, 1937

Neomphyma sp.

Fig. 4 E-H

Material: Un ejemplar, 129058, del que se han realizado tres secciones transversales a distintas alturas de la coralita y una sección longitudinal (Fig. 4 E-H); Formación Arpishmebulaq (Unidad E).

Descripción: Coral solitario, trocoide. Muralla aparentemente delgada, aunque dada la mala conservación de la superficie externa de la coralita no se puede tener la seguridad de que el espesor sea el que realmente se observa. Los septos son largos, delgados, rectos a ligeramente sinuosos y alcanzan casi el eje de la coralita (Fig. 4 F-G). En nuestras secciones transversales figuradas resulta difícil distinguir los septos mayores de los septos menores, ya que en la región axial todos ellos alcanzan longitudes bastante

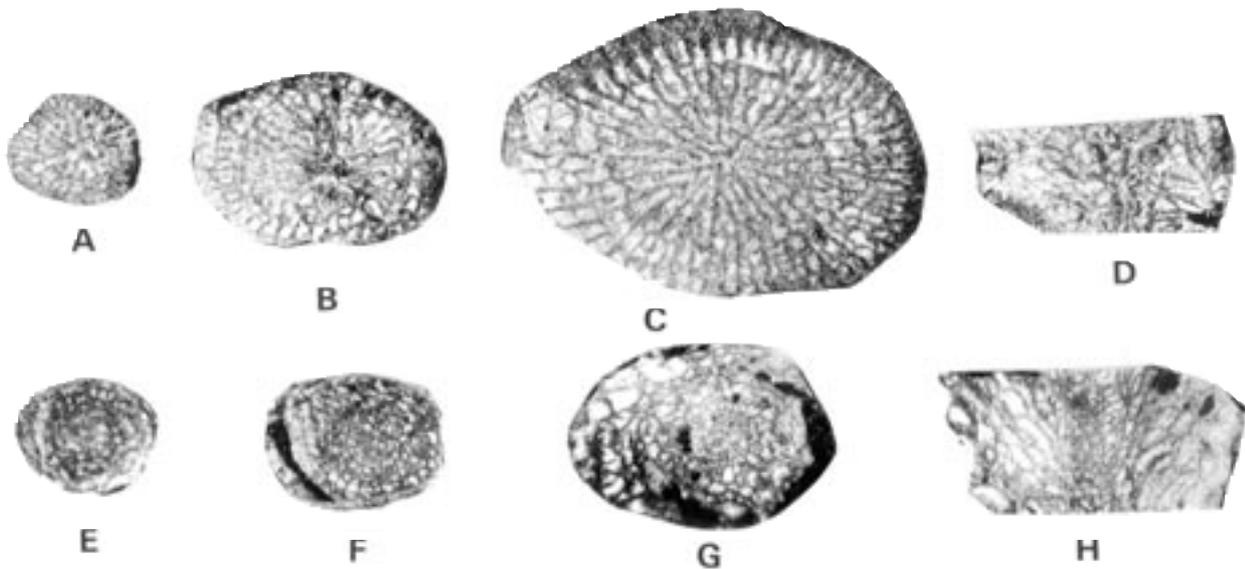


Figura 4.- A-D) *Salairophyllum* cf. *angustum* (Zheltonogova, 1961). Espécimen 129051. A-C) Secciones transversales. D) Sección longitudinal. E-H) *Neomphyma* sp. Espécimen 129058. E-G) Secciones transversales. H) Sección longitudinal. Todos los ejemplares proceden de la Formación Arpishmebulaq, situada en el área de Arpishmebulaq, en el borde E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China). Todas las secciones $\times 3$.

similares, mientras que hacia la periferia, la existencia de disepimientos lonsdaleoides que interrumpen su recorrido, por una parte, y la dudosa existencia de muralla sobre la que pudiera observarse la alternancia de septos mayores y menores, por otra, impiden su reconocimiento. El número total de septos para un diámetro de aproximadamente 12 mm es de 26. Las secciones disepimentales en corte transversal son convexas hacia el eje de la coralita en las proximidades de la muralla y cóncavas, a veces angulares, formando hileras concéntricas en el resto del disepimentario (Fig. 4 F-G).

En corte longitudinal, el disepimentario está formado por un par de hileras de disepimientos lonsdaleoides de tamaño moderado, dispuestas cerca de la muralla, y por 4-5 hileras de disepimientos alargados, de tamaño desigual, y muy inclinados en dirección aboral. El tabulario es estrecho y está constituido por tábulas numerosas, incompletas, suavemente cóncavas y muy próximas entre sí (Fig. 4 H).

Discusión y comparaciones: El taxón descrito posee ciertas semejanzas con la especie tipo del género, *Neomphyma originata* Soshkina, 1937, en el tamaño de la coralita, en el número de septos para diámetros similares y en la disposición

de los septos. Sin embargo, *N. originata* difiere de *N. sp.* en la posesión de un disepimentario lonsdaleoide más amplio y formado por disepimientos de mayor tamaño, en la posesión de una estereozona constituida por septos mayores y menores engrosados, en el menor número de hileras de disepimientos y su inclinación y en la morfología y número de tábulas.

El hecho de disponer de un solo ejemplar en el que, además, algunas estructuras características están mal conservadas, hace que la identificación quede momentáneamente en nomenclatura abierta.

Distribución: Sección de Arpishmebulaq, E de las Montañas de Tian-Shan Sur (provincia de Xinjiang, NO de China); Formación Arpishmebulaq (Unidad E), Devónico Inferior (Lochkoviense Superior).

Agradecimientos

Este estudio en colaboración ha sido realizado durante una estancia de investigación, en régimen de sabático (SAB1995-0410), del Prof. Liao Weihua en el Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo, otorgada por la Subdirección General de Formación y Promoción del Conocimiento, del Ministerio de Educación y Cultura español. Parte de las investigaciones realizadas han sido también subvencionadas por la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China y por los Proyectos PB92-1008, PB94-1324 y PICG N.º 421.

Bibliografía

- Besprozvannykh, N. I. (1968): Rugozy Tomchumyskikh sloev Salaira. In: *Korally pograniychnykh sloev Silura i Devona Altae-Sayanskoy gornoy oblasti i Urala* (Ed. A. B. Ivanoskiy), *Nauka Moscow*, 110-144 (en ruso).
- Hill, D. (1981): Rugosa and Tabulata. In: *Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part F, Coelenterata, Supplement I, F (S1)* (Ed. R.A. Robinson), *The Geological Soc. of America and the Univ. of Kansas*, 1-762.
- Hill, D. and Butler, A. J. (1936): *Cymatasma*, a new genus of Silurian rugose corals. *Geol. Mag.*, 73: 516-527.
- Hou, H., Wang, S., Gao, L., Xian, S., Bai, S., Cao, X., Pan, K. and Liao, W. (1988): Stratigraphy of China. The Devonian System of China. *Geol. Publishing House*, 19-22.
- Liao, W. y Xia, F. (1996): On the geological age of the Arpishmebulaq Formation from the eastern South Tianshan Mountains in Xinjiang, China. *Xinjiang Petroleum Geology*, 17 (2): 138-144 (en chino con resumen en inglés).
- Merriam, C. W. (1973): Silurian rugose corals of the central and southwest Great Basin. *United States Geological Survey, Prof. Pap.* 777: 1-66.
- Moskalenko, T. A. (1966): First discovery of Late Silurian conodonts in the Zeravshan Range. *Palaeont. Zhurn.*, 2: 81-92.
- Murphy, M. A. y Springer, K. B. (1989): Morphometric study of the platform elements of *Amydrotaxis praejohnsoni* n. sp. (Lower Devonian, Conodonts, Nevada). *Journal of Paleontology*, 63 (3): 349-355.
- Norin, E. (1937): Geology of western Quruq Tagh, eastern Tian-Shan. In: *Reports from the scientific Expedition to the Northwestern provinces of China under leadership of Dr. Sven Hedin, Sino-Swedish Expedition (Geology)*, III (1), Trichery Aktiebolaget Thule: 1-194.
- Norin, E. (1941): Geology reconnaissances in the chinese Tian-Shan. In: *Reports from the scientific Expedition to the Northwestern provinces of China under leadership of Dr. Sven Hedin, Sino-Swedish Expedition (Geology)*, III (6), Trichery Aktiebolaget Thule: 1-229.
- Regnell, G. (1941): On the Siluro-Devonian fauna of Chöltagh, eastern Tian-Shan, Part I, Anthozoa. In: *Reports from the scientific Expedition to the Northwestern provinces of China under leadership of Dr. Sven Hedin, Sino-Swedish Expedition (Geology)*, 5 (3), Trichery Aktiebolaget Thule: 1-64.
- Soshkina, E. D. (1937): Korally verknego Silura i nizhnego Devona vostochnogo i zapadnogo sklonov Urala. *Trudy paleozoologiskiy Institut*, 6 (4): 1-155 (en ruso).
- Soshkina, E. D. (1952): Opredeletel devonskikh chetyrekhluchevykh koralllov. *Trudy paleontologiskiy Institut*, 39: 1-178 (en ruso).
- Wang, B. (1988): Silurian faunas from the Tianshan of Xinjiang and their palaeogeographic characters. *Xinjiang Geology*, 6 (4): 40-51 (en chino).
- Wang, W. (1990): Palaeozoic of Xinjiang. (I) Silurian. *Xinjiang People's Publishing House*, 147-217 (en chino).
- Wang, Y. y Yü, Ch. (1962): Devonian System of China. *Science Press*: 1-140 (en chino).
- Zhang, R., Yü, Ch., Lu, L. and Zhang, L. (1959): Palaeozoic strata of South Tianshan, Xinjiang. *Academia Sinica*, 2: 1-43 (en chino con resumen en ruso).
- Zheltonogova, V. A. (1961): Siluriyskaya Sistema. Podklass Tetrakoralla (Rugosa), Tetrakorally. Biostratigrafiya paleozoya Sayano-Altayskoy gornoy oblasti, II, Sredniy paleozoy, Sibirskogo Nauchno-issled. *Inst. Geol. Geofiz. Mineral. Syrya (SNIIGGIMS)*, 20: 33-36, 74-88 (en ruso).
- Zhou, Zh. and Chen, P. (1992): *Biostratigraphy and geological evolution of Tarim*. Science Press: 1-399.
- Ziegler, W. (1960): Conodonten aus dem Rheinischen Unterdevon (Gedinium) des Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge). *Paläontol. Zeitsch.*, 34: 169-201.