

B R E V I O R A

GEOLOGICA ASTURICA

AÑO XX (1976)

OVIEDO

Núm. 3

INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD.
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

A. Perejón (*), F. Moreno () & R. Vegas (**).**—DATACION DE LAS CALIZAS DEL CAMBRICO INFERIOR DE LOS NAVALUCILLOS (MONTES DE TOLEDO): FAUNAS DE ARQUEOCIATOS.

En cuadre geológico y Estratigrafía.—En la región de Navalmorales y Navalucillos, aflora la formación carbonatada del Cámbrico inferior de forma continua y a cierta distancia estratigráfica de la discordancia «sárdica» suprayacente. En Los Navalmorales, las calizas aparecen recristalizadas por metamorfismo de contacto de los granitos tardihercínicos, en tanto que en Los Navalucillos se encuentran menos alteradas, habiendo suministrado una abundante fauna de Arqueociatos, cuyo estudio y clasificación constituye el objeto de este trabajo.

Los primeros ejemplares fueron encontrados por R. Vegas durante una excursión a la zona de estudio en compañía de uno de los autores (F. M.).

Los niveles de calizas con Arqueociatos y la serie infrayacente, afloran a lo largo de la carretera de Navalucillos a Robledo del Buey. En el mismo corte se encontraron bajo las calizas, Trilobites que están siendo estudiados por el profesor Sduzy, así como un ejemplar de Braquiópodo. En este lugar falta el techo de la formación carbonatada y serie suprayacente, que puede reconstruirse, sin embargo, a lo largo del camino de Soleras (Fig. 1 Derecha).

En conjunto, la columna estratigráfica global puede resumirse de la siguiente manera, de muro a techo:

— Serie pelítica, muy homogénea con bandeados ferruginosos más detríticos. El espesor de la misma es imposible de calcular en este lugar, ya que no aflora su base. Corresponden a las «pizarras del Pusa» de SAN JOSE LANCHÁ et al. (1974).

(*) Dpto. de Paleontología. Instituto «Lucas Mallada» C.S.I.C. Madrid.

(**) Dpto. de Geomorfología y Geotectónica. Facultad de Ciencias. Universidad Complutense. Madrid.

- Serie progresivamente más detrítica. Capas de grauvacas y areniscas impuras con pelitas alternantes. Presentan abundantes «ripples» y estratificaciones cruzadas que indican un medio somero de sedimentación. A techo de esta secuencia regresiva, aparece un tramo de cuarcitas de unos 20 m de espesor, que en diversas localidades ha suministrado abundantes ejemplares de *Astropolithon* (MORENO, VEGAS & MARCOS 1976). El espesor total oscila entre 400 y 500 m.

- Tramo pelítico de 80 m, a techo del cual y casi en contacto con las calizas se encontraron diversos fragmentos y restos de Trilobites, además, de un ejemplar de Braquiópodo.

- Formación carbonatada de unos 150 m de espesor, con intervalos pelíticos subordinados. La descripción de la misma se realiza en el siguiente apartado.

- Doscientos metros de serie pelítica en la base y limolítica con lentejones calcáreos hacia el techo, a partir de los cuales, existen otros 200 m de serie totalmente cubierta por los derrubios de la cuarcita Armoricana y capas del Tremadoc.

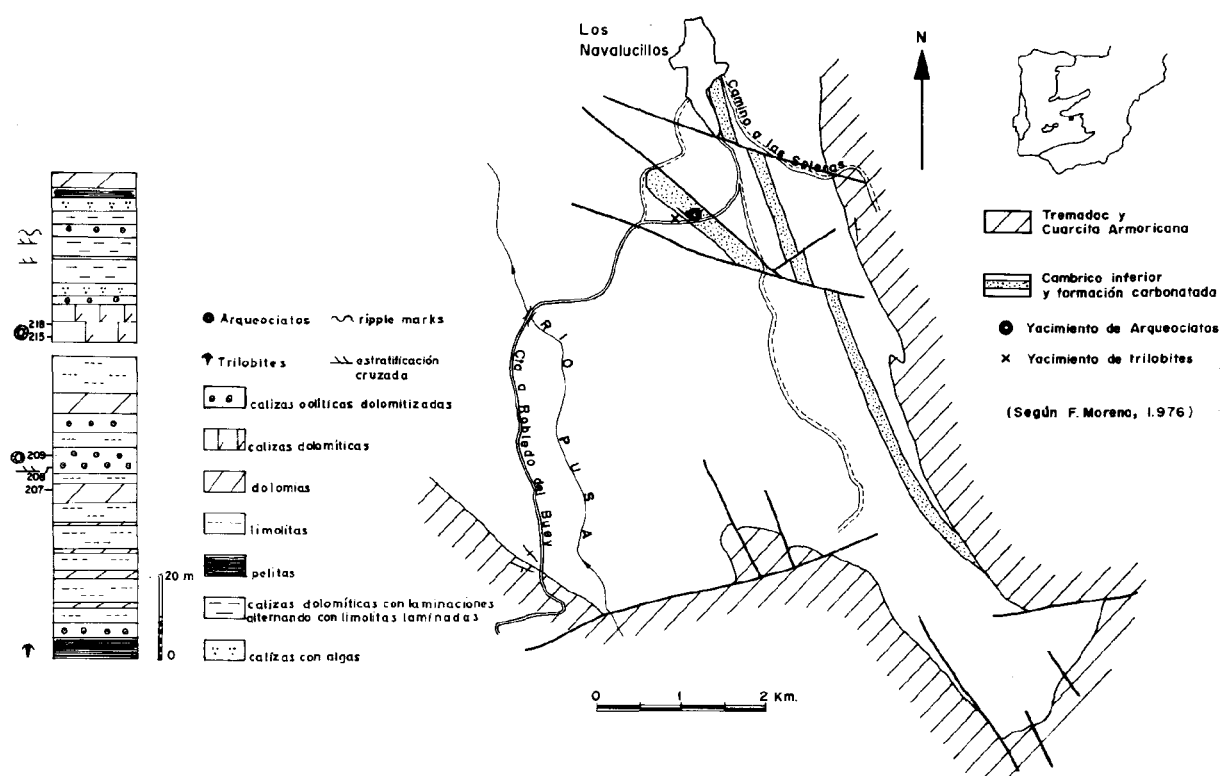


Fig. 1.-Izquierda: Columna estratigráfica simplificada de la Formación Navalucillos, con la situación de los Arqueociatos estudiados (basado en ZAMARREÑO, VEGAS & MORENO 1976). Derecha: Esquema de situación del yacimiento de Arqueociatos y el nivel carbonatado en los alrededores de Los Navalucillos.

Todas las unidades descritas aquí e inferiores a la formación carbonatada, presentan una continuidad bastante grande y aceptable para toda la región situada al N del Anticlinal de Valdelacasa y flanco N del mismo, donde además, puede verse claramente cómo el muro de las pizarras del Pusa, lo constituyen las potentes series de Tránsito y capas del Precámbrico superior, todo ello de carácter turbidítico (MORENO 1975), las cuales no llegan a aflorar en el anticlinal del Pusa.

Puede comprobarse cómo esta estratigrafía es coincidente con el esquema propuesto por LOTZE (1956) para los Montes de Toledo y Sierras de Guadalupe, ampliado posteriormente por PARGA & VEGAS (1971).

Estratigrafía de la formación carbonatada.—La formación que contiene los Arqueociatos representa en términos generales un conjunto calcáreo, que en esta localidad tiene una potencia de 107 m. Según la determinación de ZAMARREÑO, VEGAS & MORENO (1976), es posible distinguir en ella dos tramos: uno inferior de unos 77 m, formado por limolitas, dolomías, calizas oolíticas y calizas con textura nodulosa; otro superior de unos 30 m, formado por dolomías y limolitas con laminaciones, calizas oolíticas y calizas moteadas masivas. Los Arqueociatos únicamente han aparecido en el tramo inferior. La distribución de las diferentes litologías, dentro de cada tramo queda expresada en la columna estratigráfica de la Fig. 1 (izquierda), donde también se han situado los niveles fosilíferos que se enumeran a continuación:

- CN-218: Gran cantidad de Arqueociatos que se observan directamente bien y que ocasionalmente aparecen en relieve en la superficie de la roca. Se han determinado: *Pycnoidocyathus yavorskii* (VOLOGDIN) 1931, *Archaeocyathus subradiatus* VOLOGDIN 1931, y *Anthomorpha* (?) sp.
- CN-215: Existen Arqueociatos muy recristalizados y no se pueden determinar, sólo se delimitan sus contornos exteriores.
- CN-209: Oncolitos, Algas y probables secciones de Trilobites. Muchos Arqueociatos, pero situados en entornos determinados. Aparecen en general recristalizados y por lo tanto de difícil determinación: *Robustocyathus* sp., *Irinaecyathus* cf. *chankaensis* (OKUNEVA) 1973, *Dictyocyathus* cf. *irregularis* TAYLOR 1910 y *Protopharetra densa* BORNEMANN 1887.
- CN-208: Oncolitos, Algas.
- CN-207: Sombra de un cáliz de Arqueociato recristalizado y aislado en un material lutítico.

Descripción de la fauna de Arqueociatos.

Familia ROBUSTOCYATHIDAE DEBRENNE 1964

Género *Robustocyathus* ZHURAVLEVA 1960

Especie tipo del género: *Archaeocyathus robustus* VOLOGDIN 1937, p. 25, por designación posterior ZHURAVLEVA 1960, p. 133.

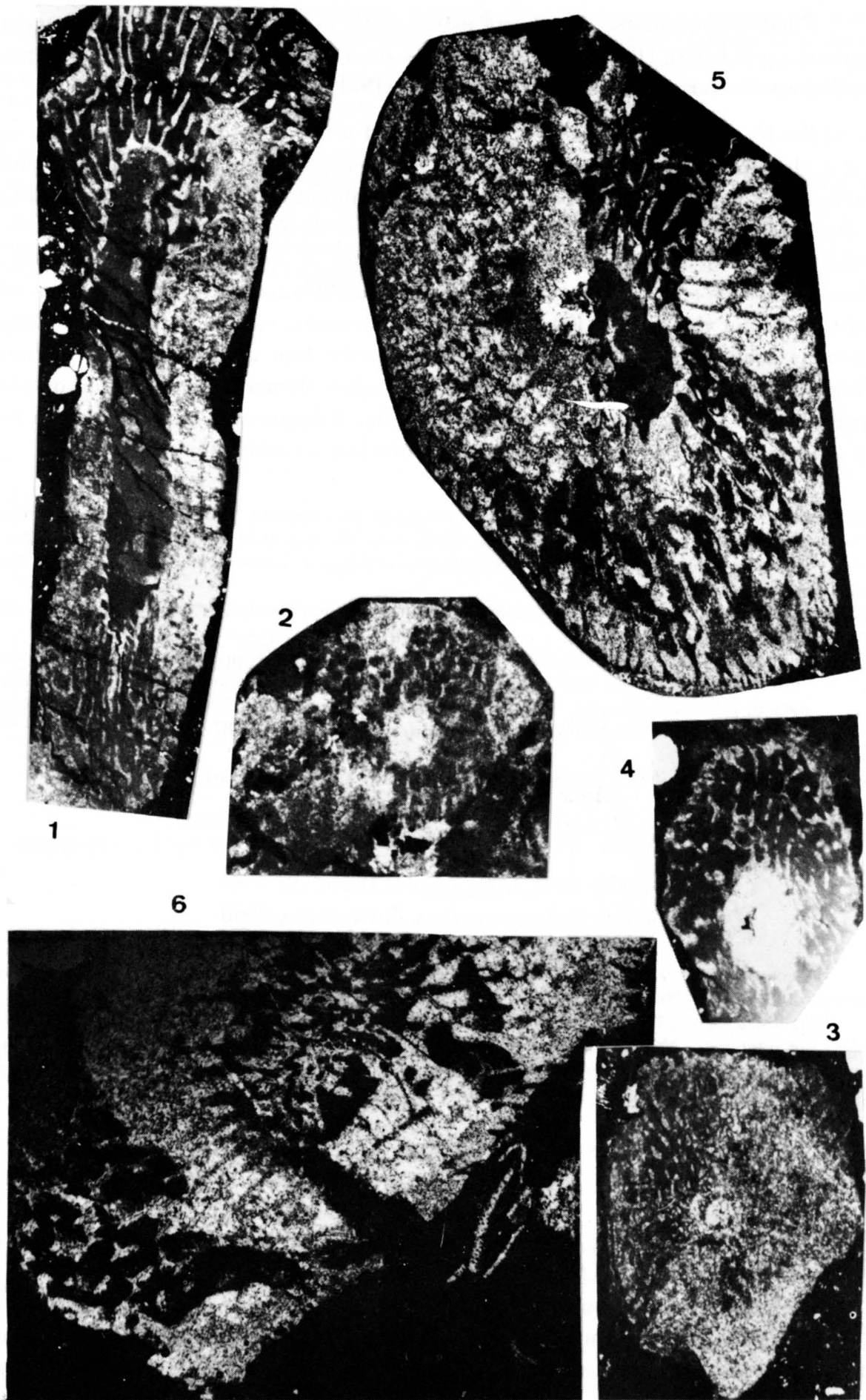
Diagnosis: Cálices ligeramente cónicos. Muralla externa con 2 ó 4 filas longitudinales de poros simples por intersepto. Muralla interna con una sola fila de poros. Los poros de las murallas pueden estar protegidos por espinas o brácteas. Intervalo con septos porosos. Pueden desarrollar procesos de fijación canaliculados.

Robustocyathus sp.

Lám. 1, Fig. 1

Ejemplares estudiados: 1 (CN-209-10b-1).

Descripción: Cáliz cilíndrico o ligeramente cónico de 7 mm de diámetro. Muralla externa de 0,076 mm de espesor, con 2 poros por intersepto de 0,15 mm de diámetro e interporo. La muralla puede espesarse hasta 0,54 mm y los poros tienen aspecto de embudo o canales cónicos, COPORME = 1. El intervalo de 2,6



mm de ancho. La distancia entre los septos oscila entre 0,35 y 0,40 mm. $CAIN = 1:3-1:6$, $COIN = 0,37$. Los septos tienen de 0,076 a 0,152 mm de espesor con 6 filas de poros de 0,228 mm de diámetro y 0,076 mm de interporo, $COPORSE = 3$. Algunos septos se bifurcan, existen synaptículos de 0,15 mm de diámetro y tejido vesicular ocasional. Muralla interna de 0,15 mm de espesor con 1 sola fila de poros por intersepto de 0,38 mm de diámetro y 0,15 mm de interporo. $COPORMI = 2,53$. $COPORGE = 2,53$.

Distribución: Cámbrico Inferior.

España: Los Navalucillos.

Subfamilia IRINAE CYATHINAE ZHURAVLEVA 1974

Género *Irinaecyathus* ZHURAVLEVA 1974.

Especie tipo del género: *Ethmophyllum grandiperforatum* VOLOGDIN 1940a.

Diagnosis: Cálices solitarios o coloniales, de forma cilíndrica, estrechos o amplios. Muralla externa de 0,06-0,10 mm de espesor con 2-6 filas de poros en «martillo» por intersepto. Intervalo con septos cuyos poros pueden estar próximos o espaciados, y tener hasta 13 filas. Muralla interna con canales perforados rectos y dirigidos hacia abajo. En muchas formas el espesor de la muralla interna aumenta con el crecimiento del cáliz de 0,3 hasta 1,2 mm. El ángulo de inclinación de los canales es pequeño del orden de 10° . El número de perforaciones de los canales o es constante (1-2) ó crece con el aumento del espesor de la muralla hasta 6-7.

Irinaecyathus cf. *chankaensis* (OKUNEVA) 1973

Lám. 2, fig. 1

1973 *Ethmophyllum chankaensis* OKUNEVA.—OKUNEVA & REPINA, p. 124, Lám. 16, fig. 3-9. Fig. 31, 58.

1974 *Irinaecyathus chankaensis* (OKUNEVA).—ZHURAVLEVA & ELKINA, p. 92, Lám. 16, fig. 2.

Holotipo: PCU, N.º 202, shl 130/81 (I-II), obr. 130.

Ejemplares estudiados: 1 (CN-209-21-1).

Descripción: Cáliz cilíndrico de 7 a 8 mm de diámetro, del que tenemos sólo una sección longitudinal oblicua que impide el cálculo de algunos coeficientes. Muralla externa de 0,03-0,08 mm de espesor con 4-6 filas de poros de martillo. Los poros tienen 0,05 mm de diámetro hacia el exterior y 0,10 mm, hacia el interior $COPORME = 1$ a $3,3$. El intervalo tiene una anchura variable, para un diámetro de 7 mm mide 2,5 mm y para 8,2 mm es de 3,27 mm. La separación de los septos es de 0,27 mm. Cámara interseptal, $CAIN = 1:8,5$ a $1:11$. El espesor de los septos es de 0,05 mm y de 0,10 mm cuando están recrystalizados. Tienen 6-8 filas de poros de 0,25 mm de diámetro y 0,05 mm de interporo, $COPORSE = 5$. La muralla interna de 0,23 a 0,40 mm de espesor tiene 1 fila de canales horizonta-



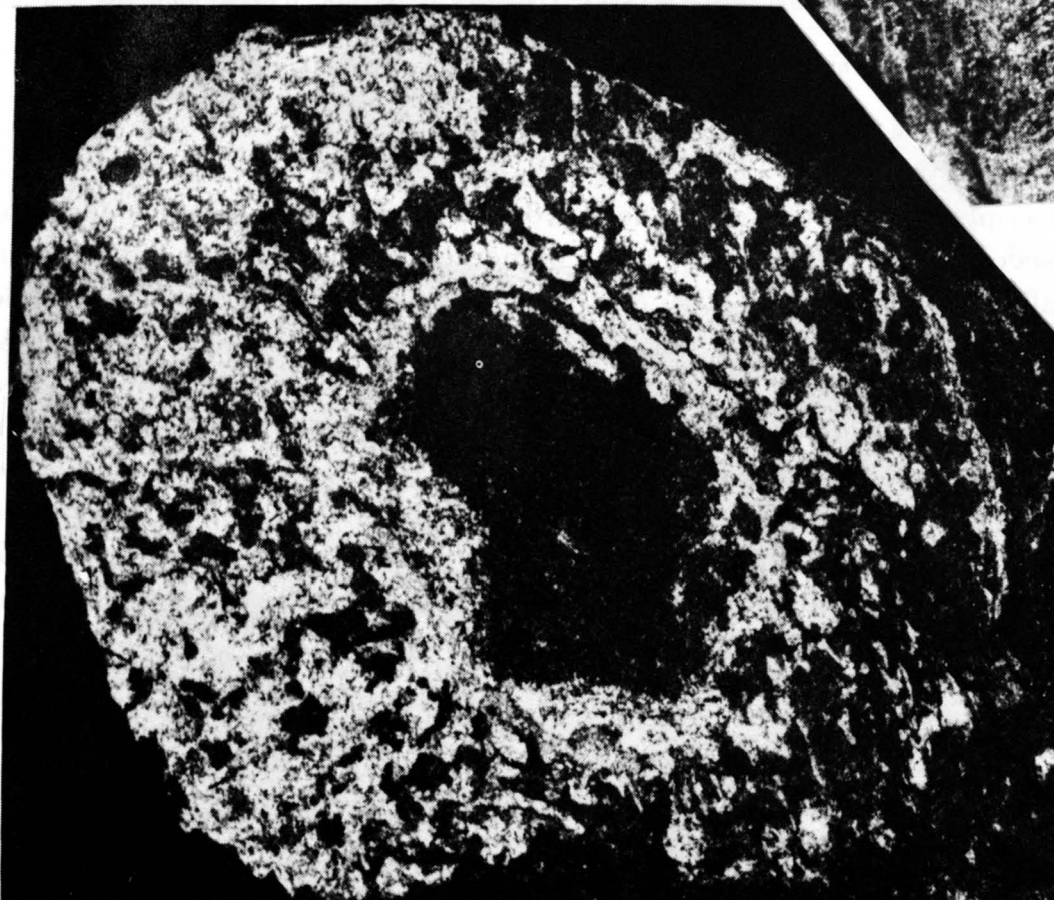
LAMINA I

Fig. 1.—*Robustocyathus* sp., CN-209-10b-1 ($\times 4,5$).

Figs. 2 y 3.—*Dictyocyathus* ? *irregularis* TAYLOR 1910. 2, CN-209-11-1 ($\times 6$); 3, CN-209-10b-4 ($\times 9$).

Fig. 4.—*Protopharetra densa* BORNE MANN 1887, CN-209-10b-2 ($\times 7,5$).

Figs. 5 y 6.—*Archaeocyathus subradiatus* (VOLOGDIN) 1931. 5, CN-218-3-2T ($\times 7$); 6, CN-218-3-2L ($\times 7$).



les por intersepto con 1 poro en la pared de cada canal que lo comunica con el adyacente. El canal tiene 0,20 mm de diámetro, 0,10 mm de espesor y de 0,23 a 0,40 mm de longitud. El poro del canal tiene 0,10 mm de diámetro, $COPORMI = 2$. El coeficiente general poroso del cáliz $COPORGE = 2-1,65$.

Relaciones: Nuestra especie está próxima a *chankaensis* (OKUNEVA) 1973 por tener en la muralla interna un canal recto con una sola perforación, coinciden sus dimensiones y varios coeficientes pero se diferencia de ella en la cámara interseptal, en la porosidad de los septos y no podemos comparar los coeficientes radiales.

Distribución: Cámbrico Inferior.

URSS: Extremo Oriente (Primorie). Edad de Botoma: Horizonte Dmitrevskii.

España: Los Navalucillos.

Familia DICTYOCYATHIDAE TAYLOR 1910

Género *Dictyocyathus* ? BORNEMANN 1891

Especie tipo del género: *Dictyocyathus tenerrimus* BORNEMANN 1891.

Diagnosis: Cálices cónicos, cilíndricos o fungiformes. Muralla externa compacta en la base y en estado adulto formada por elementos esqueléticos pequeños y densamente colocados. Intervalo ocupado por una estructura de pequeñas varillas cilíndricas asociadas entre sí y dispuestas en las tres direcciones ortogonales, radiales, verticales y tangenciales. Tejido vesicular ocasional y subordinado. Muralla interna con 1 poro simple.

Discusión: Ver DEBRENNE (1973, pp. 196-197).

Dictyocyathus? cf. *irregularis* TAYLOR 1910

Lám. 1, Figs. 2-3.

1910 *Dictyocyathus irregularis* TAYLOR.-p. 145, Lám. 12, foto 66.

1936 *Dictyocyathus irregularis* TAYLOR.-BEDFORD R. y W. R., p. 13, Lám. 11, fig. 56.

1973 *Dictyocyathus*? *irregularis* TAYLOR.-DEBRENNE, p. 197, Fig. 5a-b.

Holotipo: Col. TAYLOR tipo n.º 51 Ajax. Univ. de Adelaida.

Ejemplares estudiados: 2 (CN-209-10b-4, CN-209-11-1).

Descripción: Cálices pequeños de 3,55 a 5,76 mm de diámetro. Muralla externa de 0,028 mm de espesor con poros de 0,056 mm de diámetro e interporos de 0,028 mm. $COPORME = 2$. Intervalo cuyo ancho varía entre 1,44 y 2,39 mm ocupado por varillas de 0,056 mm de diámetro y una separación media entre 0,14 y 0,28 mm que se encuentran orientadas en las tres direcciones ortogonales y que se agrupan formando celdillas hexagonales $COIN (i/D) = 0,40$. Muralla interna con un poro de 0,084 y 0,17 mm e interporos de 0,056 y 0,17 mm lo que hace oscilar el $COPORMI = 1,5-1$.

LAMINA II

Fig. 1.-*Irinaecyathus* cf. *chankaensis* (OKUNEVA) 1973, CN-209-21-1 ($\times 6$).

Fig. 2.-*Anthomorpha* (?) sp., CN-218-4-6-1 ($\times 9$).

Fig. 3.-*Pynoidocyathus yavorskii* (VOLOGDIN) 1931, CN-218-3-1T ($\times 9$).

Relaciones: Se aleja de *D. circulus* DEBRENNE 1964 porque con diámetros iguales la muralla externa es porosa y por el COIN ($i/cc=2,13$ a $2,40$). De *D. stipatus* DEBRENNE 1964, lo separa la relación del diámetro con la cavidad central, variable en nuestros ejemplares y constante, 2 mm, en las marroquies a partir de un diámetro de 3,5 mm y también por la menor densidad y distribución de las varillas en el intervalo. De *D. ? irregularis* TAYLOR 1910 lo separa la muralla externa espesa, estriada y sin poros visibles aunque los demás coeficientes y medidas son muy similares.

Distribución: Cámbrico Inferior.

Australia: Mina Ajax.

España: Los Navalucillos.

Familia PROTOPHARETRIDAE VOLOGDIN 1957

Género *Protopharetra* BORNEMANN 1884

Especie tipo del género: (SIMON 1939) *Protopharetra polymorpha* BORNEMANN 1884 (1887, Lám. 5, fig. 4).

Diagnosis: Cálices ramificados o solitarios. Muralla externa a menudo imperforada y en las formas de gran tamaño está constituida por una red intervalar recubierta por una fina membrana sin poros visibles. La muralla interna es una simple abertura del espacio intertenial. El intervalo está lleno de plaquitas alabeadas unidas entre sí por sus ramificaciones o por varillas en posición de synaptículos; a veces se pueden orientar formando pseudoseptos hacia la muralla interna. Presenta tejido vesicular abundante.

Protopharetra densa BORNEMANN 1887

Lám. 1, Fig. 4.

1887 *Protopharetra densa* BORNEMANN.—p. 48, Lám. 8, Fig. 6c. 7 b. 8.

1887 *Protopharetra polymorpha* BORNEMANN.—Lám. 5, fig. 5.

1940a *Protopharetra laqueata* VOLOGDIN.—p. 40-42, Fig. 7.

?1959 *Syringocnema colvillensis* GREGGS.—p. 72-73, Lám. 13, fig. 5-6.

1959 *Protopharetra densa* BORNEMANN.—Debrenne, p. 20, Lám. 5, fig. 1.

1964 *Protopharetra densa* BORNEMANN.—Debrenne, p. 125, Lám. 39, fig. 1-2.

1967 *Protopharetra densa* BORNEMANN.—Zhuravleva et al., p. 90-91, Lám. 39, fig. 5-6.

1975 *Protopharetra densa* BORNEMANN.—Debrenne, p. 349, fig. 9a.

Holotipo: Lectotipo BORNEMANN 1887, Lám. 8, fig. 8.

Ejemplares estudiados: 3 (CN-209-7-1, CN-209-7-2-, CN-209-10b-2).

Descripción: Pequeños cálices solitarios de 3,4 a 4 mm de diámetro, con la cavidad central sin elementos esqueléticos. Muralla externa de 0,028 a 0,056 mm de espesor con poros de 0,084 a 0,112 mm de diámetro y 0,056 de interporo, $COPORME = 1,5$ a 2 . El intervalo de 1,13 a 1,35 mm de ancho está ocupado por plaquitas de 0,028-0,084 mm de espesor y de 0,10 a 0,30 mm de separación radial, presentan espesamientos de hasta 0,135 principalmente en los puntos de unión. Las plaquitas se bifurcan y pueden agruparse formando celdillas y estar relacionadas por tejido vesicular, también se pueden alinear formando pseudoseptos. $COIN = 0,33$. Muralla interna con un sólo poro de 0,17 mm de diámetro entre cada dos alineaciones de plaquitas.

Relaciones: Las dimensiones y los coeficientes están muy cerca de la forma tipo.

Distribución: Cámbrico Inferior.

URSS: Mongolia, Tuva, Altai-Sajan. Horizonte Bazaich.

Africa: Marruecos, parte superior de Atdaban-Botoma.

? América: USA.

Europa: Cerdeña; Monte Gloria, Calizas II.

España: Los Navalucillos.

Familia FLINDERSICYATHIDAE OKULITCH 1950

Género *Pycnoidocyathus* TAYLOR 1910

Especie tipo del género: por designación subsecuente de BEDFORD, R. y J. (1936, p. 78) *Pycnoidocyathus synapticulosus* TAYLOR 1910, p. 132, Lám. 12, fig. 69.

Diagnóstico: Cálices con abultamientos anulares transversales más o menos marcados. La muralla externa es una lámina porosa simple con una malla irregular. La muralla interna presenta un tubo por intersepto en general bastante corto pero muy derecho. Los pseudoseptos están ondulados de forma que las crestas y las depresiones se encuentran alineadas; las crestas están generalmente unidas por synaptículos; los poros y la distribución de los synaptículos a su alrededor son variables y constituyen los criterios específicos.

Discusión: Ver DEBRENNE (1973, pp. 206-208).

Pycnoidocyathus yavorskii (VOLOGDIN) 1931

Lám. 2, Fig. 3.

1931 *Spirocyathus yavorskii* VOLOGDIN.—p. 40, Lám. 3, fig. 11; Lám. 10, fig. 10. 1932, p. 23, Lám. 3, fig. 1-2; Lám. 4, fig. 3-6, 8, Fig. 17. 1940a, p. 45, Lám. 22, fig. 1a; Lám. 31, fig. 1. 1940b, p. 46, Lám. 4, fig. 8-9.

1964 *Archaeocyathus yavorskii* (VOLOGDIN).—REPINA et al., p. 240, Lám. 29, fig. 6.

1967 *Flindersicyathus yavorskii* (VOLOGDIN).—ZHURAVLEVA et al., p. 94, Lám. 42, fig. 1-4.

Holotipo: VSEGEI n.º 2956, shl 15a.

Ejemplares estudiados: 1 (CN-218-3-1).

Descripción: Cáliz solitario de 11,4 mm de diámetro y cavidad central sin elementos esqueléticos. Muralla externa de 0,028 a 0,056 mm de espesor con poros de 0,084 mm de diámetro e interporos de 0,028 mm, que en general está erosionada. Intervalo de 3,8 mm ocupado por láminas alabeadas porosas de 0,090 a 0,225 mm de espesor y con una separación radial media de 0,45 mm, a veces unidas por synaptículos de 0,090 mm de espesor. Tiene tejido vesicular COIN (i/D) = 0,33. Muralla interna con 1 tubo por espacio intertenial de 0,225 mm de diámetro y 0,45 mm de largo.

Relaciones: Nuestro ejemplar se ajusta casi exactamente en sus dimensiones y coeficientes al descrito por VOLOGDIN (1940 a, p. 45, Lám. 22, fig. 1a).

Distribución: Cámbrico Inferior.

URSS: Altai, Kuzneck Alatau y Mongolia. Horizontes Obrutchev y Solon-zov.

Región de Altai-Sajan. Horizontes Sanachtykgol y Obrutchev.

España: Los Navalucillos.

Familia ARCHAEOCYATHIDAE HINDE 1889

Género *Archaeocyathus* BILLINGS 1861

Especie tipo del género: por designación subsecuente de WALCOTT, 1886, p. 75 *Archaeocyathus atlanticus* BILLINGS 1861, p. 4.

Diagnosis: Cálices con las murallas externa e interna espesadas secundariamente y con poros-canales, parcial o totalmente cerrados por el espesamiento, los poros de la muralla externa son más grandes que los de la interna. Septos gruesos, con espesamientos secundarios sobre uno y otro lado, algunos septos se extienden desde la muralla externa a la interna, otros son cortos, curvándose hacia la muralla externa y uniéndose con los vecinos. Septos ondulados con poros grandes e irregulares. Tienen tejido vesicular, los synaptículos son raros y carecen de tábulas.

Archaeocyathus subradiatus (VOLOGDIN) 1931

Lám. 1, Figs. 5-6.

1931 *Spirocyathus subradiatus* VOLOGDIN.—p. 40, Lám. 3, fig. 6-8, Lám. 11, fig. 1-3.

1940 *Spirocyathus subradiatus* VOLOGDIN.—p. 47, Fig. 20.

1961 *Archaeocyathus subradiatus* (VOLOGDIN).—ZHURAVLEVA p. 32, Lám. 6, fig. 1-2.

1964 *Archaeocyathus subradiatus* (VOLOGDIN).—REPINA et al., p. 241, Lám. 29, fig. 5.

Ejemplares estudiados: 1 (CN-218-3-2).

Descripción: Cáliz solitario, cilíndrico de 8-14 mm de diámetro. Muralla externa de 0,22 a 0,45 mm de espesor con 4-5 poros-canales por espacio intertenial de 0,090 mm de diámetro e interporo. Intervalo de 3-5,7 mm de ancho, ocupado por tenias más o menos onduladas, de 0,090 mm de espesor, pero pueden engrosarse cerca de la muralla externa; la separación radial oscila de 0,27 a 0,45 mm. Las tenias tienen poros irregulares de $0,225 \times 0,135$ y 0,135 mm de separación horizontal. Existen synaptículos de 0,090 mm de espesor y el tejido vesicular atraviesa la cavidad central $COIN (i/D) = 0,37$. COPAR aproximadamente 3. CAIN 1: 10 a 1: 12. Muralla interna de 0,225 hasta 0,675 mm de espesor con un tubo de 0,27-0,135 mm de diámetro, 0,675 mm de largo máximo y de 0,090 a 0,18 mm de espacio entre los tubos. Las paredes de los tubos se pueden engrosar hasta 0,225 mm dejándolos con un diámetro de 0,090 mm, a veces los cierran completamente; los tubos se prolongan dentro de la cavidad central y presentan formaciones espinosas que arrancan de la base de la pared engrosada y de igual composición. La cavidad central puede estar vacía o rellena de elementos esqueleticos intervalares engrosados y de tejido vesicular que la atraviesa.

Relaciones: La construcción de las dos murallas con poros-canales la sitúan indudablemente en el género *Archaeocyathus* BILLINGS 1861. Las dimensiones y coeficientes se encuentran perfectamente entre los límites de variabilidad asignados por VOLOGDIN (1931, p. 40) a la especie *subradiatus* y por REPINA et al. (1964, p. 241) por lo que la asignamos a ella, aunque presenta ligeras variaciones estructurales que no consideramos de nivel específico.

Distribución: Cámbrico Inferior.

URSS: Altai, Kuznneck-Alatau, Saján Oriental. Horizonte Sanachtykgol y base del Solontzov.

España: Los Navalucillos.

Especie tipo del género: *Anthomorpha margarita* BORNEMANN 1884.

Diagnosis: Cálices que crecen a partir de una base con cavidad central generalmente llena de tubos aislados de la muralla interna. Forma a veces cilíndrica y en general cónica que se extiende en forma de gran copa sinuosa, de la que se encuentran fragmentos en la roca. El intervalo, estrecho y constante en las formas extendidas, está ocupado por septos masivos imperforados, a menudo espesados por capas secundarias en hojas sucesivas. Las murallas están formadas por los bordes internos y externos de los septos, generalmente con 1 sola abertura por intersepto. Tiene tábulas delgadas y porosas, repartidas irregularmente y tejido vesicular que atraviesa horizontalmente el intervalo. Tiene con frecuencia excrecencias exotecales. Teniendo en cuenta la plasticidad de los cálices, los importantes cambios que sufren durante el crecimiento y las variaciones de espesor de los elementos esqueléticos más o menos recubiertos de hojas secundarias, las especies son muy difíciles de delimitar. Las formas extendidas se distinguen por la anchura del intervalo y por la separación de los septos.

Anthomorpha (?) sp.

Lám. 2, fig. 2.

Ejemplares estudiados: 1 (CN-218-4-6-1).

Descripción: Forma colonial con varios cálices unidos por el intervalo, el diámetro de un cáliz es de 5,3 y la cavidad central no está claramente definida en algunos cálices. Muralla externa de 0,045 mm de espesor, aunque a veces pueden existir fuertes engrosamientos, con poros de 0,045 mm e interporos de 0,045 mm. En zonas limitadas presentan entrantes y salientes que le dan un aspecto estrellado. Intervalo de 1,9 mm, septos (?) de 0,135 mm de espesor con pocos poros situados preferentemente cerca de la muralla externa. El tejido vesicular une los septos entre sí. Muralla interna de 0,27 a 0,50 mm de espesor con 1 poro de 0,18 mm de diámetro e interporo que oscila de 0,135 a 0,18 mm. Estos poros pueden prolongarse en forma de tubo dentro de la cavidad central, alcanzando una longitud de 0,50 mm.

Relaciones: La construcción de las murallas alejan nuestro ejemplar del género *Archaeocyathus* BILLINGS. La estructura del intervalo lo incluye en el género *Anthomorpha* BORNEMANN aunque la porosidad limitada de los septos (?) y la no observación de tábulas microporosas podría separarlo de él. La construcción general de los cálices está más cerca de la especie *camptophragma* VOLOGDIN que de ninguna otra del género *Anthomorpha* BORNEMANN.

Distribución: Cámbrico Inferior.

España: Los Navalucillos.

Conclusiones paleontológicas.—El descubrimiento de este importante yacimiento de Arqueociatos, segundo de los Montes de Toledo y el primero ubicado en la rama Occidental, llena el vacío existente entre el de Urda (Montes de Toledo Orientales) y Endrinal (Sierra de Tamames, Salamanca), y además aporta un conjunto de datos muy valiosos con los que iniciar un profundo estudio bioestratigráfico de las series cámbricas del Centro de España.

Antes de discutir la posible edad suministrada por el estudio de los Arqueociatos, y con el objeto de evitar confusiones en la interpretación de los términos empleados, en general basados en trabajos de investigadores rusos, queremos precisar que la terminología empleada se apoya en el trabajo de ROZANOV & DEBRENNE (1974). Estos autores dividen el Cámbrico Inferior en cuatro Edades o Pisos que del más moderno al más antiguo se denominan: Elankiense, Leniense, Atdabaniense y Tommotiense.

La fauna de este yacimiento es abundante, aparecen Arqueociatos en varios niveles distintos, pero se encuentran en mal estado de conservación, factor que dificulta la determinación de muchos ejemplares.

Los géneros identificados y descritos se pueden separar en dos grupos, en uno se encuentra *Irinaecyathus* ZHURAVLEVA, *Robustocyathus* ZHURAVLEVA y *Dictyocyathus* BORNEMANN, situados en el nivel más bajo con fósiles determinables y *Pynoidocyathus* TAYLOR, *Archaeocyathus* BILLINGS y *Anthomorpha* (?) BORNEMANN en el más alto.

Reviste singular importancia el descubrimiento por primera vez en España del género *Irinaecyathus* ZHURAVLEVA que aparece durante el Botomiense y el Leniense, con la especie *I. cf. chankaensis* (OKUNEVA) 1973, característica del horizonte Dmitrevski (Leniense) del Extremo Oriente (Primorie).

Los géneros *Pynoidocyathus* TAYLOR y *Archaeocyathus* BILLINGS que también existen en los yacimientos de Valdoré (León), DEBRENNE & ZAMARREÑO (1970), y Piedrafita (Lugo) ZAMARREÑO & PEREJÓN (1976) ponen de manifiesto la relación paleontológica de estas localidades, aún no delimitada con rigor por la disparidad de las especies descritas en la actualidad. La probable existencia de *Anthomorpha* (?) BORNEMANN facilitaría la correlación con el yacimiento de Ponferrada (León), DEBRENNE & ZAMARREÑO (1975), y posiblemente la extendería a la Montaña Negra y Cerdeña, esta última apoyada además por la presencia de *P. densa* BORNEMANN.

La asociación de Arqueociatos estudiada es poco precisa para datar las capas que los contienen ya que las especies se desarrollan durante el Leniense y el Elankiense. Esperamos que la edad pueda concretarse mucho más con el estudio de los Trilobites hallados en el tramo pelítico que se encuentra inmediatamente por debajo de la serie calcárea.

Las especies comunes con los yacimientos rusos confirman sus relaciones paleogeográficas, puestas de manifiesto en los mapas de distribución de los distintos géneros de Arqueociatos elaborados por ZHURAVLEVA (1968) y ZHURAVLEVA & ELKINA (1974), para cada una de las edades del Cámbrico inferior.

- BEDFORD, R. & J. (1936).—Development and classification of Archaeocyati (Pleospongia). *Mem. Kyankutta Mus.*, n.º 6, pp. 67-82, Kyankutta.
- BEDFORD, R. & W. R. (1936).—Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, South Australia. *Mem. Kyankutta Mus.*, n.º 2, pp. 9-20, Kyankutta.
- BILLINGS, E. (1861).—New species of Lower Silurian fossils; on some new or little known species of Lower Silurian fossils from the Potsdam Group (Primordial Zone). *Geol. Survey Canada*, 25 p., Montreal.

- BORNEMANN, J. G. (1884).—Bericht über die Fortsetzung seiner Untersuchungen cambrischer Archaeocyathus-Formen und verwandter Organismen von der Insel Sardinien. *Deutsch. Geol. Ges. Zeitschr.*, vol. 36, pp. 702-706, Hannover.
- (1887).—Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien. *Nov. Act. Kais. Leop. Carol. Akad. Naturf.*, Bd. 52, pp. 1-147, Halle.
- (1891).—Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien. *Nov. Act. Kais. Leop. Carol. Akad. Naturf.*, Bd. 56, pp. 427-528, Halle.
- DEBRENNE, F. (1959).—Archaeocyatha des lentilles calcaires de Tazemmourt (Anti-Atlas). *Not. et Mém. Serv. géol. Maroc*, t. 18, n.º 147, pp. 7-36, Paris.
- (1964).—Archaeocyatha. Contribution à l'étude des faunes cambriennes du Maroc, de Sardaigne et de France. Vol. I-Texte, II-Planches. *Not. et Mém. Serv. géol. Maroc*, n.º 179, 371 p., Paris.
- (1973).—Les Archéocyathes Irréguliers d'Ajaj Mine (Cambrien inférieur, Australie du Sud). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 3eme sér., n.º 195, pp. 185-258, Paris.
- (1975).—Archaeocyatha provenant de blocs erratiques des tillites de Dwyka (Afrique du Sud). *Ann. S. African Mus.*, vol. 67, part. 8, pp. 331-361, Cape Town.
- DEBRENNE, F. & ZAMARREÑO, I. (1970).—Sur la découverte d'Archéocyathes dans le Cambrien du NW de l'Espagne. *Brev. Geol. Asturica*, Año XIV, n.º 1, pp. 1-11, Oviedo.
- & — (1975).—Sur la faune d'Archéocyathes de la Formation Vegadeo et leur rapport avec la distribution des faciès carbonatés dans le NW de l'Espagne. *Brev. Geol. Asturica*, Año XIX, n.º 2, pp. 17-27, Oviedo.
- GREGGS, R. G. (1959).—Archaeocyatha from Colville and Salmo areas of Washington and British Columbia. *J. Paleont.*, vol. 33, pp. 63-75, Tulsa.
- HINDE, G. T. (1889).—On *Archaeocyathus* Billings and other genera allied to or associated with it, from the Cambrian strata of North America, Spain, Sardinia and Scotland. *Quaterl. J. Geol. Soc.*, vol. 45, pp. 125-148, Londres.
- LOTZE, F. (1956).—Über sardische Bewegungen in Spanien und ihre Beziehungen zur assyntischen Faltung. *Geotek. Symp. zu Ehren von H. Stille*, pp. 129-139, Stuttgart.
- MORENO, F. (1975).—Olistostromas, fangoconglomerados y «slumpfolds». Distribución de facies en las series de tránsito Precámbrico-Cámbrico en el anticlinal de Valdelacasa (Provincia de Toledo, Cáceres y Ciudad Real). *Estud. Geol.*, vol. 31, pp. 246-260, Madrid.
- MORENO, F., VEGAS, R. & MARCOS, A. (1976).—Sobre la edad de las series ordovícicas y cámbricas relacionadas con la discordancia «sárdica» en el anticlinal de Valdelacasa (Montes de Toledo, España). *Brev. Geol. Asturica*, Año XX, n.º 1, pp. 8-16, Oviedo.
- OKULITCH, V. J. (1935).—Cyathospongia, a new class of Porifera to include the Archaeocyathinae. *Trans. R. Soc. Canada*, ser. 3, sec. 4, pp. 75-106, Ottawa.
- (1950).—Nomenclatural notes on pleosponge genera *Archaeocyathus*, *Spirocyathus*, *Flindersiocyathus*, *Pycnoidocyathus*, *Cambrocyathus*. *J. Paleont.*, vol. 24, n.º 3, pp. 393-395, Tulsa.
- OKUNEVA, O. G. & REPINA, L. N. (1973).—Biostratigrafía y fauna del Cámbrico de Primorie. *Acad. Cienc. URSS rama Siber. Mem. Inst. Geol. Geofis.*, Iss. 37, 284 p., Novosibirsk (En ruso).
- PARCA, J. R. & VEGAS, R. (1971).—Problems and discussion on Precambrian series of the Hesperic Massif (Western Iberian Peninsula). *Geol. Rundschau*, vol. 61, n.º 1, pp. 44-68, Stuttgart.
- REPINA, L. N., KHOMENTOVSKY, V. V., ZHURAVLEVA, I. T. & ROZANOV, A. Yu. (1964).—Biostratigrafía del Cámbrico Inferior de la región plegada de Altai Saján. *Acad. Cienc. URSS rama Siber. Inst. Geol. Geofis.*, 364 p., Moscú (En ruso).
- ROZANOV, A. Yu. & DEBRENNE, F. (1974).—Age of Archaeocyathid assemblages. *American J. Sc.*, vol. 274, pp. 833-848, New Haven.
- SAN JOSÉ LANCH, M. A., PELÁEZ PRUNEDA, J. R., VILAS MINONDO, L. & HERRANZ ARAUJO, P. (1974).—Las series ordovícicas y preordovícicas del sector central de los Montes de Toledo. *Bol. Geol. Min.*, vol. 83, n.º 1, pp. 21-31, Madrid.
- SIMON, W. (1939).—Archaeocyathacea. I, Kritische Sichtung der Superfamilie. II, Die Fauna in Kambrium der Sierra Morena (Spanien). *Senckenberg Nat. Ges.*, Abh. 448, pp. 1-87, Frankfurt.
- TAYLOR, T. G. (1910).—The Archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia. *Mem. Royal Soc. S. Australia*, vol. 2, n.º 2, 188 p., Adelaide.
- VOLOGDIN, A. G. (1931).—Arqueociatos de Siberia. Parte 1.^a *Ed. Geol. Direc. Princ. Prosp. Geol.*, 119 p., Leningrado (En ruso).
- (1932).—Arqueociatos de Siberia. Parte 2.^a *Ed. Geol. Direc. Princ. Prosp. Geol.*, 106 p., Leningrado (En ruso).
- (1937).—Los Arqueociatos y las Algas de la vertiente Sur del macizo de Anabar. *Trab. Inst. Artico*, t. 91, pp. 9-46, Leningrado (En ruso).

- (1940 a).—Arqueociatos y Algas de las calizas cámbricas de Mongolia y Tuva. 1.^a parte: *Trab. comm. Mong. Acad. Cienc. URSS.*, t. 24, 268 p., Moscú (En ruso).
- (Edit.) (1940 b).—Arqueociatos. *En: Atlas de las formas características de las faunas fósiles de Rusia. Edic. geol.*, 143 p., Moscú-Leningrado (En ruso).
- (1957).—Los Arqueociatos y su significado estratigráfico. *Act. pol. Sin.*, t. 5, pp. 173-199, Moscú (En ruso).
- WALCOTT, C. D. (1886).—Second contribution to the studies on the Cambrian faunas of North America. *U. S. Geol. Surv. Bull.*, n.º 30, 369 p., Washington.
- ZAMARREÑO, I. & PEREJÓN, A. (1976).—El nivel carbonatado del Cámbrico de Piedrafita (zona asturoccidental-leonesa, NW de España): tipos de facies y faunas de Arqueociatos. *Brev. Geol. Asturica*, Año XX, n.º 2, pp. 17-32, Oviedo.
- ZAMARREÑO, I., VEGAS, R. & MORENO, F. (1976).—El nivel carbonatado de Los Navalucillos y su posición en la sucesión cámbrica de los Montes de Toledo occidentales (Centro de España). *Brev. Geol. Asturica*, Año XX, n.º 4, pp. 56-64, Oviedo.
- ZHURAVLEVA, I. T. (1960).—Arqueociatos de la Plataforma de Siberia. *Acad. Cienc. URSS, Edit.*, 344 p., Moscú (En ruso).
- (1961).—Materiales geológicos de Krasnoiarsk, II. Moscú (En ruso).
- (1968).—Biogeografía y geocronología del Cámbrico primitivo basada en los Arqueociatos. 23 *Congr. geol. Int. Dkl. sov. geol. Probl. paleont.*, pp. 33-45, Moscú (En ruso).
- ZHURAVLEVA, I. T. & ELKINA, V. N. (1974).—Arqueociatos de Siberia. Arqueociatos Etmophyloides. *Nauka*, 166 p., Moscú (En ruso).
- ZHURAVLEVA, I. T., ZADAROVNAJA, N. M., OSADCHAJA, D. V., PROKOVSKAJA, N. V., RODIONOVA, N. M. & FONIN, V. D. (1967).—Fauna del Cámbrico Inferior de Tuva. *Acad. Cienc. URSS rama Siber. Inst. Geol. Geofis.*, 175 p., Moscú (En ruso).

M. Arbizu (*).—OBSERVACIONES SOBRE **Malladaia** OEHLERT & OEHLERT, 1896 (TRILOBITA).

Malladaia, asignado comúnmente a OEHLERT, fue creado en realidad, por Daniel OEHLERT y Pauline OEHLERT (1896, p. 843) para comprender una sola especie: *Malladaia luciae* OEHLERT & OEHLERT, 1896.

El material original sobre el que se basaron los autores, les fue encomendado por CHAPER quien lo había recibido, a su vez, del Ingeniero de Minas WALISZEWSKI. De acuerdo con la comunicación que éste último envió al matrimonio OEHLERT (1896, p. 814-818), sus colecciones procedían del S y SE del pueblo de Santa Lucía (León) y, según los topónimos que cita, pudieron haber sido obtenidas en cualquiera de las formaciones litológicas del Devónico representadas en el área, comprendiendo términos del Devónico Inferior al Superior. La edad del género, no especificada en la publicación original, fue considerada por los autores posteriores, como Devónico Inferior (cf. DELO, 1935; HUPE, 1955; STRUVE, 1959, entre otros), sin que ninguno de ellos, a nuestro conocimiento, justificase adecuadamente tal asignación.

En el curso de nuestros estudios sobre las faunas de trilobites devónicos de la Cordillera Cantábrica hemos intentado, sin éxito, localizar *M. luciae* en el área tipo y en otras regiones leonesas. En cambio, en la vertiente Norte de la misma Cordillera, sobre todo en los cortes del Devónico Inferior y Medio de la zona

(*) Departamento de Paleontología. Universidad de Oviedo.