

DIFERENCIAS DE COMPOSICIÓN EN LAS ASOCIACIONES DE ACRITARCOS DE SEIS LOCALIDADES DE LA FORMACIÓN OVILLE (NO DE ESPAÑA). EDAD CÁMBRICO MEDIO-TREMADOC INFERIOR



M.A. FOMBELLA BLANCO, R.M. VALENCIA BARRERA,
D. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ y L.J. CACHÁN SANTOS

Dpto. de Biología Vegetal. Universidad de León. 24071 León (España)

ABSTRACT

The palynological analysis of 70 shale samples from the Oville Formation, Northwest Spain, is carried out. Depending on acritarchs distribution and frequency, four associations A1, A2, A3 and A4 are described. A1 is made up of M1 subassociation, and has been found in the Ponga Nappe sections; A2 is made up of M1 and M2 and it is present at the Bodon Unit outcrops, both of Middle Cambrian age. A3 is made up of M2 and M3 is attributed to Late Cambrian, and A4 is made up of M2 and M4 subassociations and is attributed to Early Tremadoc, these last two associations A3 and A4 are located on the Esla Nappe, Somiedo-Correcilla Unit. The acritarch assemblages in the sections studied, show a dyachronism depending on its peculiarities. Two new species *Multiplicisphaeridium temblorosum* and *Sirius punctatus* are described.

Keywords: Acritarchs, Cambrian, Tremadocian, NW Spain.

RESUMEN

Se ha llevado a cabo el análisis palinológico de 70 muestras de pizarra, en seis localidades de la Formación Oville (NO de España). Teniendo en cuenta la abundancia, presencia y ausencia, así como la distribución de los acritarcos, se han diferenciado varias asociaciones: A1, constituida por la subasociación M1, se encuentra en las localidades del Manto del Ponga, su edad se atribuye al Cámbrico Medio; A2, formada por las subasociaciones M1 y M2, se halla en la Unidad de La Sobía-Bodón, su edad también se asigna al Cámbrico Medio; A3, constituida por M2 y M3, se atribuye al Cámbrico Superior; A4, compuesta por las subasociaciones M2 y M4, se asigna al Tremadoc Inferior; estas dos últimas asociaciones, A3 y A4, se encuentran en el Manto del Esla, Unidad de Somiedo-Correcilla. Teniendo en cuenta las asociaciones de acritarcos en las secciones estudiadas, se pone de manifiesto la existencia de un diaconismo, dependiendo de su composición.

Se describen las nuevas especies *Multiplicisphaeridium temblorosum* y *Sirius punctatus*.

Palabras clave: Acritarcos, Cámbrico, Tremadoc, NO de España.

INTRODUCCIÓN

La Formación Oville pertenece al Paleozoico Inferior del NO de España, y aflora regularmente en la Cordillera Cantábrica. Se trata de una secuencia constituida por pizarras verdes debido a la presencia de glauconita, intercaladas con niveles de arenisca que son más abundantes hacia el techo. Su potencia es variable incrementando de espesor en dirección E-O, hacia el anticlinorio del Narcea (Zamarreño, 1972).

Tres unidades tectónicas fueron establecidas por Julivert, Pello y Fernández (1968) para los afloramientos del Paleozoico Inferior de la Cordillera Cantábrica: 1) Manto del Ponga; 2) Unidad de la Sobía-Bodón y 3) Unidad de Somiedo-Correcilla en la que está incluido el Manto del Esla.

Otra peculiaridad de esta región es la existencia de cambios laterales de facies, que se ponen de manifiesto tanto en la Formación Oville como en la Formación subyacente de Láncara, cuya litología está constituida por dolomías y calizas. Dos tipos de facies se han

diferenciado en esta zona de estudio: "facies Beleño", en el Manto del Ponga, caracterizada por dolomías amarillas en el Miembro Inferior de la Formación Láncara y muy glauconíticas las pizarras y areniscas que constituyen la Formación Oville. La "facies Barrios" común a las Unidades de la Sobía-Bodón y Somiedo-Correcilla, se manifiesta en la Formación Láncara por la presencia de calizas nodulosas rojas, en la Formación Oville se caracteriza por la presencia de nódulos calcáreos en las pizarras basales y la disminución de glauconita.

En las localidades del Manto del Esla, Sdzuy (1968) reconoce en las pizarras basales de la Formación Oville, un horizonte de varios metros de espesor, llamado "areniscas de simula" por la presencia en dicho nivel de *Solenopleuropsis simula* (el más alto dentro del "piso de *Solenopleuropsis*"). El carácter diacrónico entre las Formaciones Láncara y Oville, señalado por Zamarreño y Julivert (1967), y apoyado mediante las dataciones con trilobites por Sdzuy (1968); se pone de manifiesto una vez más mediante el estudio, distribución y cambios de composición que experimentan las asociaciones de acritarcos.

ESTRATIGRAFÍA Y MUESTREO

Se han analizado 70 muestras, recogidas en seis secciones de la Formación Oville (Fig. 1). En la localidad de Sebares situada en el Km. 5 de la carretera de Sebares a Cazo (coordenadas $43^{\circ} 54' 35''$ N; $05^{\circ} 15' 44''$ O), se han tomado seis muestras; la primera a 12 m de los niveles dolomíticos de la Formación Láncara y las otras cada 3 m. La potencia del afloramiento es de 27 m, estando el resto cubierto. En el cerro situado al N del pueblo de Lois se han recogido 11 muestras $42^{\circ} 58' 48''$ N; $05^{\circ} 08' 32''$ O), la distancia entre ellas oscila entre 2 y 5 m, alcanzando el afloramiento un espesor de 40 m. Estas dos localidades se sitúan en el Manto del Ponga.

En Oville, localidad tipo de la Formación (Comte, 1959) se han recogido 10 muestras en el afloramiento situado a 700 m al SE del pueblo ($42^{\circ} 54' 29''$ N; $05^{\circ} 20' 23''$ O). La primera se tomó a 5 m de los niveles rojos de Láncara y la última 15 m por debajo de los niveles cuarcíticos de la Formación; la potencia de la sección muestreada es de 35 m. Camplongo se sitúa a 2 Km de la desviación en la margen izquierda de la N-630 entre Busdongo y Villanueva de la Tercia ($42^{\circ} 52' 30''$ N; $05^{\circ} 41' 48''$ O), allí se han recogido un total de 11 muestras, correspondiendo las 7 primeras a la zona de pizarras con nódulos, el espesor de la Formación es de 38 m. Ambas secciones se enmarcan en la Unidad de la Sobia-Bodón.

Al N del pueblo de Vozmediano ($42^{\circ} 52' 30''$ N; $03^{\circ} 13' 32''$ O) se han tomado 13 muestras, la primera de ellas se sitúa a 40 m de los niveles rojos de Láncara después de un nivel de arenisca de 20 m, las dos últimas se sitúan en la zona de alternancia cuarcítica por debajo de los niveles de arenisca de la parte superior. La potencia del afloramiento es de 65 m. En Adrados, ($42^{\circ} 51' 06''$ N $05^{\circ} 16' 36''$ O), se han recogido 19 muestras en el afloramiento situado al S del pueblo, teniendo como referencia los niveles rojos de Láncara. Las primeras, tomadas al muro de la Formación, pertenecen a los niveles de pizarras con nódulos, y las últimas correspondientes a la parte superior, se encuentran en la zona de alternancia de areniscas 60 m por debajo de la Cuarcita; el espesor de esta sección es de 70 m. Estas dos últimas localidades se sitúan en el Manto del Esla, Unidad de Somiedo-Correcilla. Todas las localidades estudiadas se encuentran en la provincia de León, a excepción de Sebares que se encuentra en Asturias.

SECUENCIA Y CORRELACIÓN DE LA MICROFLORA DE ACRITARCOS

Teniendo en cuenta los diferentes conjuntos de acritarcos hallados en las localidades de estudio, se han diferenciado cuatro asociaciones, denominadas A1, constituida por la subasociación M1; A2, formada por M1 y M2; A3, donde se encuentra M2 junto con M3; A4, compuesta por las subasociaciones M2 y M4. En la Fig. 2 se muestra la relación de las asociaciones y subasociaciones con las opelzonas de Fombella (1979) y (1982).

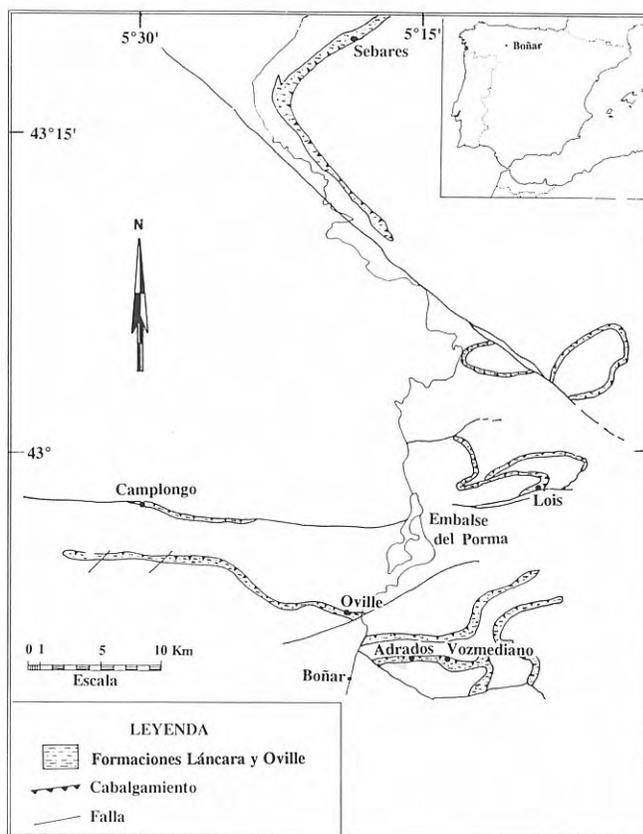


Figura 1. Situación de las localidades estudiadas en la Formación Oville.

Las subasociaciones se han definido en base a la aparición y extinción de aquellos táxones seleccionados como más característicos; sin embargo no es necesario que todos estén presentes en cada una de las localidades y muestras que proporcionan acritarcos, puesto que muchos de ellos pueden encontrarse más allá del límite superior de su distribución.

Se ha evaluado el alcance vertical de las subasociaciones atendiendo a la distribución que presentan en las tres unidades tectónicas, al mismo tiempo que se comparan con los niveles de trilobites de la región, como únicos datos macrofaunísticos disponibles.

Teniendo en cuenta la variación de la microflora en el Paleozoico Inferior del NO de España, y las asociaciones de acritarcos de otras regiones, se observa una similitud parcial y restringida a algunos táxones, como sucede con los ilustrados en el Sahara argelino (Combaz, 1967); Bélgica y Ardenas Francesas (Vanguetaine, 1974, 1978); Escocia, Noruega y Canadá (Downie, 1982); Este de Terranova (Martin y Dean 1981, 1983, 1988); Suecia (Bagnoli *et al.*, 1988; Eklund, 1990) y Cerdeña Central (Albani, 1989).

Subasociación M1 (*Acrum novum*-*Multiplicisphaeridium temblorosum*) (Lám. I)

Descripción: La subasociación está constituida por los táxones *Acrum novum*, *Acrum radiale*, *Adarve diafanum*, *Sirius punctatus* nov. sp., *Multiplicisphaeridium temblorosum* nov. sp. y *Sirius araxisii* (Di Milia, 1991) comb.

ASOCIACIONES		A1			A2				A3		A4
Subas.	OPPELZONAS TAXONES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
M1	<i>Acrum novum</i> <i>A. radiale</i> <i>Adarve diafanum</i> <i>Sirius punctatus</i> <i>S. araxisii</i> <i>Mu. temblorosum</i>										
M2	<i>Eliasum llaniscum</i> <i>Cristallinium ovillense</i> <i>Mu. martae</i> <i>Timofeevia lancarae</i>										
M3	<i>Pr. petaliferum</i> <i>Comasphaeridium strigosum</i> <i>Celtiberium clarum</i> <i>Cristallinium deceptum</i> <i>Timofeevia raquelinae</i>										
M4	<i>Saharidia fragilis</i> <i>Attritasporites messaudi</i> <i>Dasydiacrodium longicornutum</i> <i>Eremochitina tremadoca</i>										

Figura 2. Distribución en las oppelezonas de las asociaciones y taxones más representativos.

nov., otros componentes poco representados son *Celtiberium dedalinum*, *Annulum squamaceum* y *Multiplicisphaeridium martae*.

Posición estratigráfica: M1 se ha encontrado en Sebares y Lois, en estratos atribuidos al Cámbrico Medio inferior, pertenecientes a la Formación Oville, Unidad Tectónica del Manto del Ponga. El límite inferior se encuentra a 12 y 9 m del techo de la Formación Láncara, en la denominada "facies Beleño"; M1 también está en las muestras fértiles de la parte media y techo, que alternan con otras estériles. En Oville y Camplongo la subasociación M1 es menos abundante y está parcialmente representada, debido a la ausencia de *Multiplicisphaeridium temblorosum* y *Sirius araxisii*, en estas secciones de la Unidad de la Sobia-Bodón se encuentra acompañada por la subasociación M2; el límite superior de M1 se extiende hasta la aparición de M3. Su extensión vertical se refleja en las zonas I, II, III, IV, V, VI y VII de Fombella (1979) (Fig. 2).

Discusión: La subasociación M1 se ha identificado con esta composición en las localidades de Sebares y Lois, de la Cordillera Cantábrica, NO de España. El género *Acrum* se cita en otras asociaciones del Cámbrico Inferior, tales como: Escocia, Noruega, Groenlandia y Canadá (Downie, 1982), así como en el Cámbrico Superior de Cerdeña Central (Di Milia, 1991), donde se ha identificado por dichos autores de forma incorrecta según la descripción original. La edad de M1 se situaría por debajo de la microflora A1 de Martin y Dean

(1988) definida en base a la presencia de *Eliasum llaniscum*, *Cristallinium cambriense*, taxones que están ausentes en M1, por lo que se considera cronológicamente inferior. Teniendo en cuenta la composición que presenta dicha subasociación en las localidades citadas, su edad se atribuye al Cámbrico Medio inferior, y coincide con la edad de los niveles de trilobites *Badulesia* y *Pardailhanina*, establecida por Sdzuy (1968), para los afloramientos de esta unidad tectónica.

Subasociación M2 (*Eliasum llaniscum*-*Timofeevia lancarae*) (Lám. II)

Descripción: Esta subasociación está compuesta por los taxones *Eliasum llaniscum*, *Cristallinium ovillense*, *Multiplicisphaeridium martae* y *Timofeevia lancarae*.

Posición estratigráfica: M2 se ha identificado, en la Formación Oville, Unidad de la Sobia-Bodón, localidades de Oville y Camplongo, a 9 y 11 m del techo de la Formación Láncara, así como en muestras de la parte media y techo de las secciones muestreadas. La "facies Barrios", se caracteriza en esta zona por la abundancia de nódulos calcáreos en las pizarras basales de la Formación. También está presente en Vozmediano y Adrados, Unidad de Somiedo-Correcilla, Manto del Esla, en los estratos correspondientes a la zona de alternancia de la "arenisca de símula" a 40 y 35 m del techo de la Formación Láncara. En el caso de Vozmediano, M2

	SEBARES	LOIS	OVILLE	CAMPILONGO	VOZMEDIANO	ADRAJOS
<i>Sirius punctatus</i>	◆	⊙				
<i>Sirius eraxisi</i>	◆	⊙				
<i>Multiplicisphaeridium temblorosum</i>	◆					
<i>Acrum novum</i>	◆	◆	◆	◆		
<i>Adarve diafanum</i>	◆	⊙	◆	⊙		
<i>Celtiberium dedalinum</i>	⊙		⊙	⊙		
<i>Acrum radiale</i>			◆	⊙		
<i>Acrum membranosum</i>		⊕	◆	⊙		
<i>Eliasum asturicum</i>			◆			
<i>Eliasum pisciforme</i>			⊙	⊕		
<i>Annulum squamaceum</i>	⊙	◆	⊙	⊙	⊕	⊕
<i>Multiplicisphaeridium mariae</i>	⊕	⊕	⊙	⊙	⊙	⊕
<i>Cristallinum ovillense</i>	⊙		⊙		◆	⊙
<i>Eliasum llaniscium</i>		⊙	⊙	⊙	◆	⊙
<i>Timofeevia lancarae</i>			⊙		◆	⊙
<i>Comasphaeridium strigosum</i>					⊙	
<i>Celtiberium clarum</i>					⊙	
<i>Proteliosphaeridium petaliferum</i>					◆	
<i>Cristallinum deceptum</i>					⊙	
<i>Acanthodiacrodium longispilosum</i>					⊕	
<i>Vulcanisphaera britannica</i>					⊕	
<i>Ooidium rossicum</i>					⊕	⊙
<i>Saharidia fragilis</i>						⊙
<i>Acanthodiacrodium angustum</i>					⊕	⊕
<i>Cymatogalea cuvillieri</i>					⊙	⊙
Tétrades de <i>Attrisporites</i>					⊕	⊙
<i>Baltisphaeridium</i> cf. <i>ritvae</i>					⊕	⊕
<i>Acanthodiacrodium angustizonale</i>						⊕
<i>Actinodissus acrhasi</i>						⊕
<i>Pirea dubia</i>						⊕
<i>Pirea</i> cf. <i>transitoria</i>						⊕
<i>Pirea fausta</i>						⊕
<i>Dasydiacrodium polarum</i>						⊕
<i>Goniosphaeridium tuberculatum</i>						⊕
<i>Dactylofusa squama</i>						⊕
<i>Dactylofusa simplex</i>						⊕
<i>Goniosphaeridium polygonale</i> subsp. <i>conjunctum</i>						⊕
<i>Tanuchitina achabae</i>						⊕
<i>Belenochitina</i> cf. <i>henryi</i>						⊕
<i>Eremochitina tremadoca</i>						⊕

Tabla 1. Distribución y abundancia relativa de acritarcos en las secciones de la Formación Oville (⊕) Raro; (⊙) Escaso; (◆) Abundante.

está presente en muestras de la parte media y techo del afloramiento, en la zona de alternancia cuarcítica, mientras que en Adrados, las muestras fértiles se sitúan en la parte media. La "facies Barrios" en esta área se caracteriza por una disminución en la cantidad de glauconita y de nódulos calcáreos en las pizarras basales.

Discusión: M2 caracterizada por la aparición de *Eliasum llaniscum* y *Timofeevia lancarae*, muestra una abundante variable de los elementos que la constituyen, según las secciones, unidades tectónicas y facies, al mismo tiempo que varían los táxones acompañantes, correspondientes a M1, M3 y M4 (Fig. 2). Su edad se corresponde parcialmente con las microfloras A1 y A2 definidas por Martin y Dean (1981), para el Este de Terranova, por tanto no encajaría en la Superzona Cc-ET definida por Vanguetaine y Van Looy (1983), debido a que en la Cordillera Cantábrica, los táxones *Eliasum llaniscum*, *Multiplisphaeridium martae* y *Timofeevia lancarae* presentan un alcance más amplio que se extiende hasta el Tremadoc Inferior, lo que en nuestra opinión no implica problemas de resedimentación o asociación a la facies. La presencia de M2 y diferente abundancia de sus elementos, en distintas secciones y facies, así lo indican. La subasociación M2 es poco abundante cuando acompaña a M1, presenta un acmé de sus componentes cuando aparece con M3 y vuelve a decrecer significativamente cuando está con M4 (Tabla 1). Todo lo expuesto anteriormente justifica que la subasociación M2 pueda alcanzar el Tremadoc Inferior, Fombella (1986); Rasul y Downie (1974) ilustran *Cristallinium cambriense* y *Timofeevia phosphoritica* en las Shineton Shales (Inglaterra), Molyneux y Rhuston (1988) identifican estos táxones en el Watch Hill Grits (Inglaterra). Las especies de M2, también se han hallado en el Cámbrico Medio y Superior en la Plataforma Este-Europea (Volkova, 1990) y dentro del Cámbrico Medio en el SE de Turquía (Erkmen y Bozdogan, 1981), por otro lado Bagnoli *et al.* (1988) estudian la sección Öland en Suecia y agrupan esta microflora en dos conjuntos, el primero de ellos formado por *Eliasum llaniscum*, *Cristallinium cambriense*, *Rethisphaeridium dichamerum* y *R. howellii* de edad Cámbrico Medio, Superzona de trilobites de *Paradoxides paradoxissimus*; y el segundo formado por *Timofeevia lancarae*, *T. pentagonalis* y *T. phosphoritica*, de edad Cámbrico Superior, Zona de trilobites de *Agnostus pisiiformis*. Esta diferenciación no es apreciada en la Cordillera Cantábrica, al presentarse dichos táxones como elementos de una misma subasociación. La edad Cámbrico Medio atribuida por los distintos autores, es similar a la establecida en el N de España para las localidades ubicadas en la Unidad de la Sobia-Bodón, sin embargo difiere para los afloramientos correspondientes al Manto del Esla, dada la presencia de M4. Una excepción la constituye *Cristallinium ovillense* cuyo registro también es más amplio a escala interregional al ser identificado tanto en los sedimentos del Cámbrico Inferior de Ostergötland (Suecia) (Eklund, 1990), como en el Tremadoc Superior-Arenig Inferior de las capas de Login (Inglaterra) (Molyneux y Dorning, 1989).

El límite inferior de M2 a excepción de *Multiplisphaeridium martae* está marcado por la desaparición de *Multiplisphaeridium temblorosum* y *Sirius araxisii* comb. nov. y una disminución de los restantes componentes de M1; en el límite superior los componentes

de M2 son menos abundantes y están acompañados por táxones tremadócicos, que configuran la subasociación M4. La edad de M2 se extiende desde el Cámbrico Medio hasta el Tremadoc Inferior, zonas III a X Fombella (1982).

Subasociación M3 (*Protoleiosphaeridium petaliferum* - *Cristallinium deceptum*) (Lám. III)

Descripción: M3 se define por la aparición de *Protoleiosphaeridium petaliferum*, *Comasphaeridium strigosum*, *Celtiberium clarum*, *Timofeevia raquelinae*, *Cristallinium deceptum*, y el incremento de los componentes de M2: *Eliasum llaniscum*, *Timofeevia lancarae* y *Cristallinium ovillense*; otra característica de esta subasociación es la desaparición de M1.

Posición estratigráfica: M3 se reconoce en la Formación Oville, localidad de Vozmediano, Unidad de Somiedo-Correcilla, Manto del Esla, a 40 m del techo de la Formación Láncara y en la misma "facies Barrios" descrita para M2 en esta localidad. El límite inferior está definido por la desaparición de M1 y el aumento de los elementos de M2, mientras que en el límite superior decrece M2 e inician su aparición algunas especies tremadócicas.

Discusión: La Subasociación M3 presenta ciertas semejanzas con las asociaciones definidas por otros autores para diferentes regiones, como las ilustradas por Erkmen y Bozdogan (1981) para la Formación Sösink. Asimismo A3 sería equivalente a la segunda microflora, ilustrada por Bagnoli *et al.* (1988), para las capas de la sección Öland (Suecia), a excepción de M3 que estaría ausente, mientras que las especies de *Timofeevia* son muy abundantes, dichos autores atribuyen a esta asociación una edad Cámbrico Superior. Por otro lado, la subasociación M2, con las características que presenta como constituyente de A3, tiene bastantes semejanzas con las muestras de Riu S. Giorgio y Riu Araxisii descritas por Di Milia (1991) a excepción de los géneros *Stelliferidium* y *Leiofusa*, que están ausentes en la Formación Oville. A su vez la abundancia de *Timofeevia lancarae*, *Ti. phosphoritica* y *Cristallinium cambriense*, junto con la presencia de *Ti. raquelinae*, sería equiparable al conjunto CB/2 de la cuenca de Rhadames (O de Libia), ilustrado por Albani *et al.* (1991). La subasociación M3 se extiende hasta la aparición de M4. La edad atribuida a este conjunto se considera Cámbrico Superior, zonas VIII y IX (Fombella, 1979).

Subasociación M4 (*Saharidia fragilis*-*Attritasporites messaudi*) (Láms. IV y V)

Descripción: La composición de M4 viene definida por la presencia de *Saharidia fragilis*, *Dasydiacrodium longicornutum*, *Attritasporites messaudi*, *Vavrdovella* cf. *areniga*, *Ooidium rossicum*, *Actinodissus achrasi*, *Cymatogalea cuvillieri*, *Goniosphaeridium polygonale* subsp. *conjunctum*, *Dactylofusa velifera*, *Dactylofusa squama*, *Dactylofusa simplex*, *Belonechitina* cf. *henryi*, *Eremochitina tremadoca* y *Tanuchitina achabae*, que constituyen la zona X (Fombella, 1982). Otra peculiaridad de la asociación A4 es la desaparición de M1, M3 y la continuidad de M2. La presencia de diacrodios, ooidios,

tétradas y quitinozoos, se considera significativa en la composición de esta subasociación.

Posición estratigráfica: M4 se ha identificado en la Formación Oville, localidad de Adrados, Unidad de Somiedo-Correcilla, Manto del Esla. El límite inferior se encuentra a unos 15 m del techo de Láncara y el límite superior a 35 m, en la parte media de la Formación, dado que las muestras analizadas en los niveles superiores han proporcionado resultados estériles. La base de M4 está definida por la desaparición de la subasociación M3 y la disminución cuantitativa de M2.

Discusión: La subasociación M4 se encuentra dentro de la zona de estudio, exclusivamente en la localidad de Adrados, Manto del Esla y presenta gran similitud con la asociación descrita por Combaz (1967) para el Sahara argelino, ya que ambas pertenecen a la misma provincia fitoplanctónica. Asimismo Paris y Robardet (1990) haciendo referencia a la evolución paleobiogeográfica durante el Paleozoico Inferior sugieren la aparición de una barrera durante el Cámbrico Superior, que impedía la mezcla de faunas entre Báltica y Gondwana; esto explicaría las diferencias en la composición de las asociaciones entre ambas provincias y la dificultad en interpretarlas, datos que ya se han mencionado por Fombella (1986), donde se indica que la similitud entre asociaciones por lo general es parcial; posteriormente Molyneux y Rhuston (1988) hacen referencia de igual forma a la dificultad de interpretar las diferencias entre conjuntos de distintas regiones debido a la ausencia de asociaciones que realmente se puedan superponer. M2 también presenta algunas semejanzas con la microflora A3b de Martin y Dean (1988), como sucede con *Actinodissus acrhasi*, citado en el Tremadoc de Bélgica (Martin, 1977) y Corbières (Francia) (Cocchio, 1982). A su vez en las Shineton Shales (Inglaterra) (Rasul y Downie, 1974) ilustran una asociación de acritarcos en la que se encuentran algunos táxones comunes con los hallados en la asociación A4 de la Formación Oville, como son *Acanthodiacrodium complanatum*, *Cymatiogalea cuvillieri*, *Cristallinium cambiense* y *Timofeevia phosphoritica*, los cuales también se han identificado en Watch Hill Grits (Tremadoc-Arenig) de Inglaterra (Molyneux y Rhuston, 1988). La edad atribuida a M4 se considera Tremadoc Inferior, zona X (Fombella, 1982), siendo las secciones del Manto del Esla las que presentan mayores diferencias respecto a las dataciones llevadas a cabo con trilobites por Sdzuy (1968).

CONCLUSIONES

— Se han establecido cuatro subasociaciones como componentes de las asociaciones de acritarcos, que reflejan de forma significativa las diferencias de composición que presenta la Formación Oville en el NO de España.

— El Manto del Ponga proporciona asociaciones más abundantes en esferomorfos aunque también hay acantomorfos y hercomorfos. La edad se atribuye al Cámbrico Medio.

— Las secciones de la Sobia-Bodón ocupan un lugar intermedio entre la Unidad anterior y la de Somiedo-Correcilla, su edad se considera también Cámbrico Medio.

— Los afloramientos del Manto del Esla (Unidad de Somiedo-Correcilla) proporcionan asociaciones de acritarcos atribuidas al Cámbrico Superior y Tremadoc Inferior.

— La comparación de las asociaciones de acritarcos procedentes de distintas localidades y niveles equivalentes, situados entre 25 y 40 m del techo de la Formación Láncara, muestra variaciones significativas en cuanto a su composición; corroborando una vez más el carácter diacrónico de la Formación Oville.

— La diferente abundancia de M2 en distintas asociaciones, facies y niveles de trilobites no proporciona datos suficientes para pensar que se trata de indicadores de facies o de procesos de resedimentación.

— El conjunto con mayor similitud a la subasociación M4 corresponde al ilustrado para el Sahara argelino (Combaz, 1967).

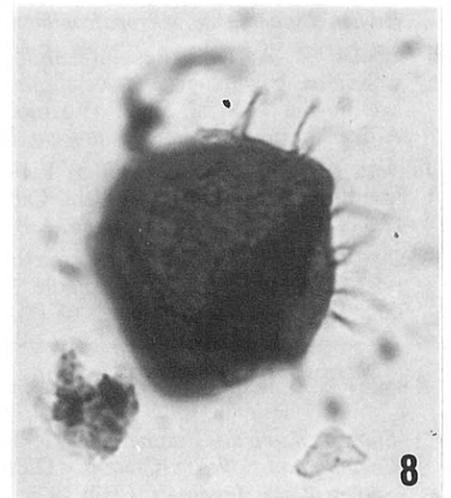
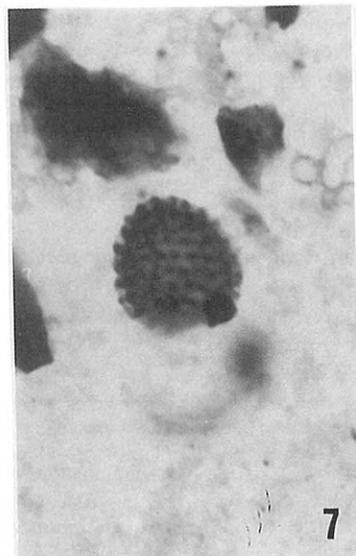
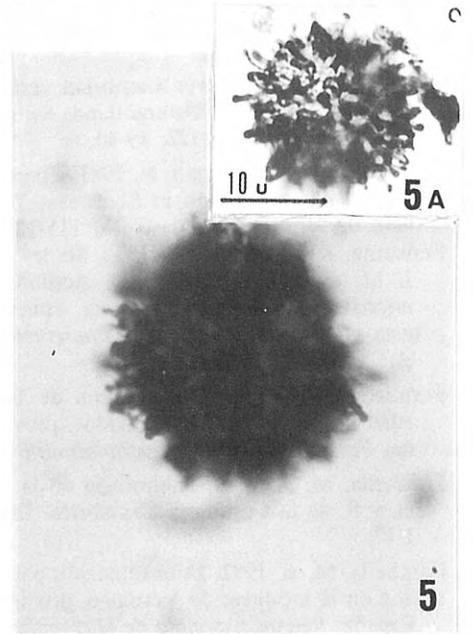
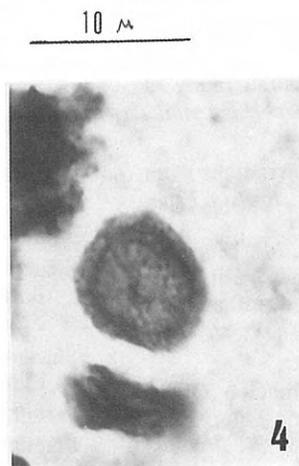
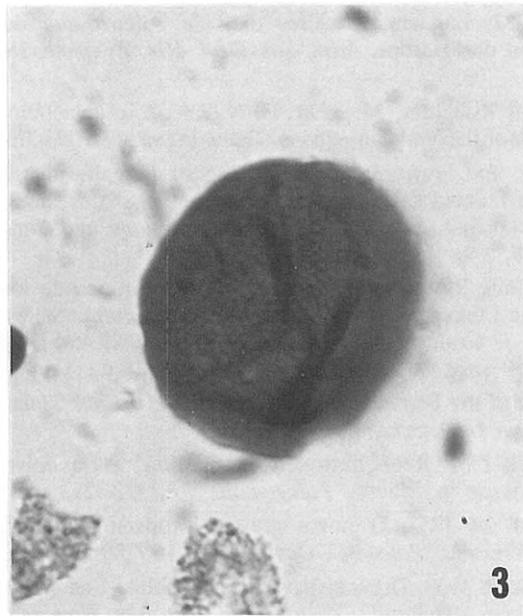
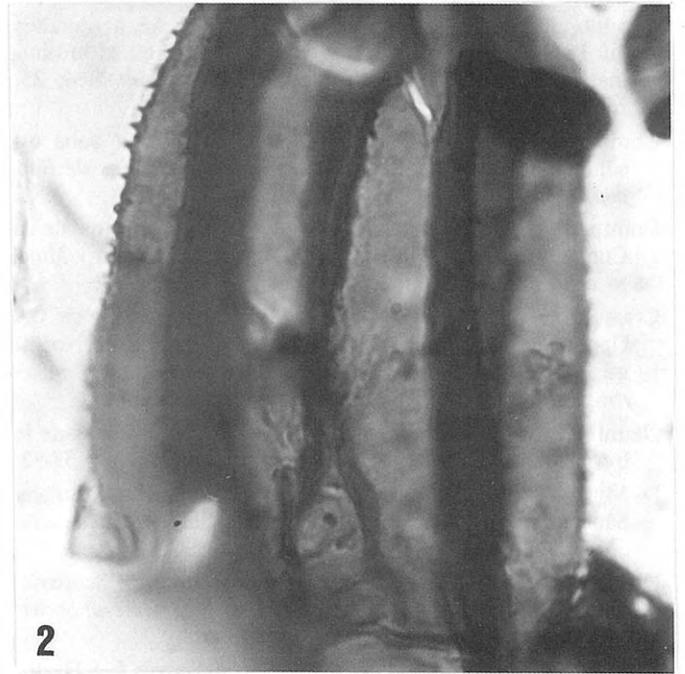
— La edad de la Formación Oville en base a las asociaciones de acritarcos se extiende desde el Cámbrico Medio al Tremadoc Inferior y presenta semejanzas parciales con otras asociaciones europeas atribuidas al Cámbrico Medio y Cámbrico Superior. Respecto a las dataciones con trilobites llevadas a cabo por Sdzuy (1968) para esta Formación, no muestra diferencias, a excepción de las secciones del Manto del Esla.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Luis Herrero Cembranos (Dpto. de Biología Vegetal, Universidad de León), por la colaboración y apoyo técnico, siempre desinteresado, al equipo de Palinología.

BIBLIOGRAFÍA

- Albani, R. 1989. Ordovician (Arenigian) acritarchs from the Solana Sandstone Formation, Central Sardinia, Italy. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **28**, 3-37.
- Albani, R., Massa, D. and Tongiorgi, M. 1991. Palynostratigraphy (Acritarchs) of some Cambrian beds from the Rhadames (Ghadamis) Basin (Western Lybia-Southern Tunisia). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **30**, 255-280.
- Bagnoli, G., Stouge, S. and Tongiorgi, M. 1988. Acritarchs and conodonts from the Cambro-Ordovician Furuháll (Köpingsklint) section (Oland, Sweden). *Rivista Italiana Paleontologia e Stratigrafia*, **92**, 163-248.
- Lámينا I. Microflora M1. Cámbrico Medio
- 1 *Adarve diafanum* Fombella, 1977; 850014 A-1.
- 2 *Eliasum asturicum* Fombella, 1977; 850010 A-1.
- 3, 6 *Acrum novum* Fombella, 1977; 850088 A-1.
- 4, 4a *Sirius punctatus* n. sp., 850088 A-1.
- 5, 5a *Multiplicisphaeridium temblorosum* n. sp., 850088 A-1.
- 7 *Sirius araxisii* (Di Milia) comb. nov., 850088 A-1.
- 8 *Acrum membranatum* Fombella, 1977; 850088 A-1.

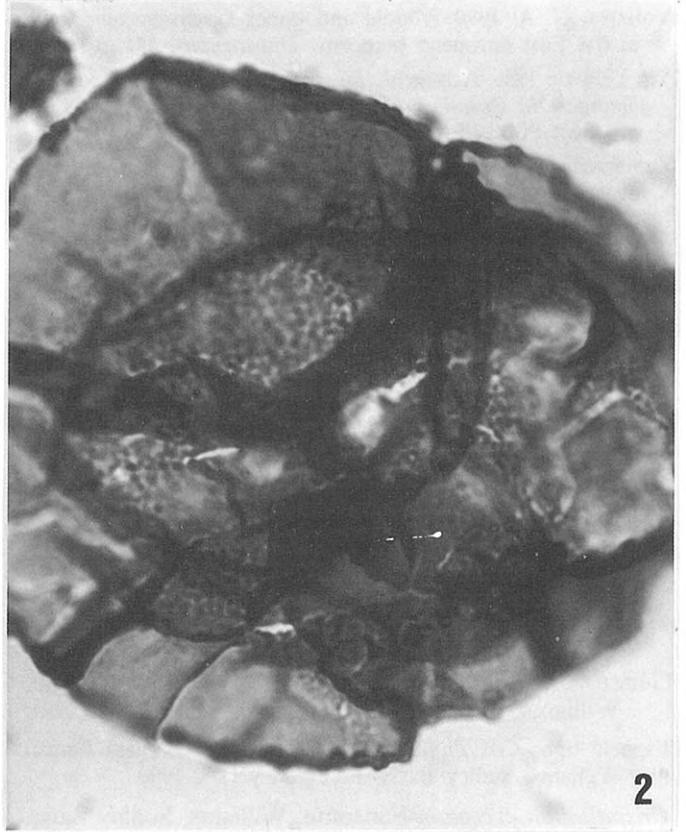
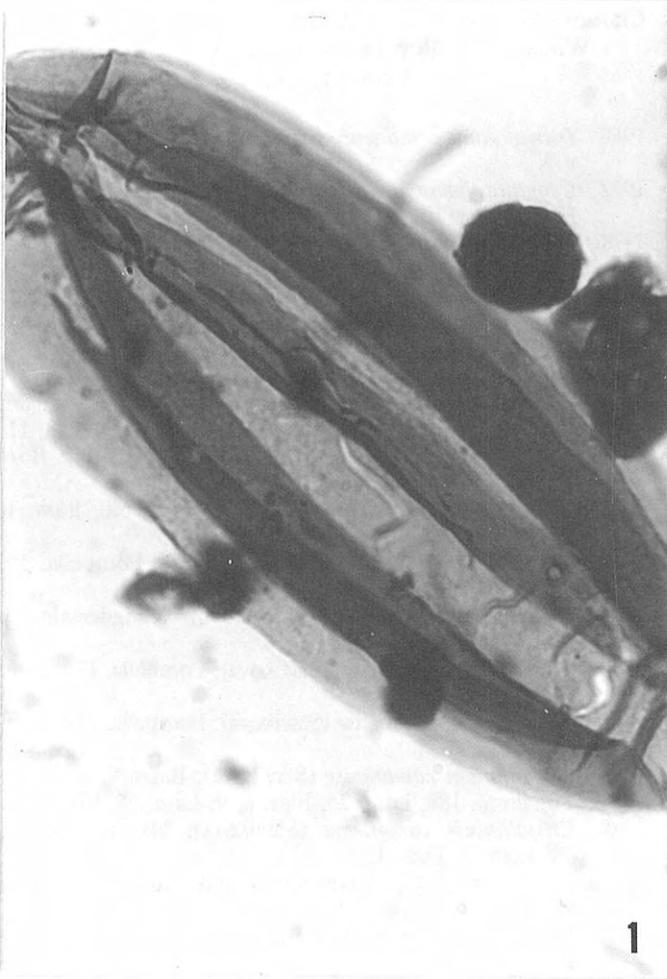


- Cocchio, A. M. 1982. Données nouvelles sur les acritarches du Trémadoc et de l'Arenig dans le massif de Mouthoumet (Corbières, France). *Revue de Micropaléontologie*, **25**, 26-39.
- Combaz, A. 1967. Un microbios du Trémadocien dans un sondage d'Hassi Messaoud. *Actes Société Linneane de Bordeaux*, **104**, 1-26.
- Comte, P. 1959. Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Memorias Instituto Geológico y Minero de España*, **60**, 1-440.
- Cramer, F. H. and Díez, M. C. 1972. Acritarchs from the Upper Middle Cambrian Oville Formation of León, Northwestern Spain. *Revista Española de Micropaleontología, número extraordinario*, XXX Aniv. E.N. Adaro, 39-50.
- Deunff, J. 1961. Un microplancton à hystrichosphères dans le tremadoc du Sahara. *Revue de Micropaléontologie*, **4**, 37-52.
- Di Milia, A. 1991. Upper Cambrian acritarchs from the Solana Sandstone Formation, Central Sardinia, Italy. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **30**, 127-152.
- Downie, Ch. 1982. Lower Cambrian acritarchs from Scotland, Norway, Greenland and Canada. *Transactions of Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences*, **72**, 257-285.
- Eisenack, A. 1969. Zur Systematik einiger paläozoischer Hystrichosphären (Acritarcha) des baltischen Gebietes. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abh.*, **133**, 245-266.
- Eklund, Ch. 1990. Lower Cambrian acritarch stratigraphy of the Bärstad 2 core, Ostergötland, Sweden. *Geol. Förenin. i Stockholm Förhand*, **122**, 19-44.
- Erkmen, V. and Bozdogan, N. 1981. Cambrian acritarchs from the Sosink Formation in Southeast Turkey. *Revista Española de Micropaleontología*, **IX**, 115-125.
- Fensome, R. A., Williams, G. L., Sedley Barss, M., Freeman, J. M. and Hill, J. M. 1990. Acritarchs and fossil prasinophytes: an index to genera, species and infraspecific taxa. *American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation*, **25**, 1-771.
- Fombella, M. A. 1978. Acritarcos de la Formación Oville, edad Cámbrico Medio-Tremadoc, provincia de León, España. *Palinología, número extraordinario* 1, 245-261.
- Fombella, M. A. 1979. Palinología de la Formación Oville al N. y S. de la Cordillera Cantábrica. España. *Palinología*, **1**, 1-17.
- Fombella, M. A. 1982. Determinación palinológica del Tremadoc en la localidad de Verdiago, provincia de León, NO de España. *Revista Española de Micropaleontología*, **XIV**, 13-22.
- Fombella, M. A. 1986. El tránsito Cámbrico-Ordovícico, palinología y diacronismo, provincia de León, NO de España. *Revista Española de Micropaleontología*, **XVIII**, 165-179.
- Fombella, M. A. 1987. Resemblances and differences between the palynological associations of Upper Cambrian age in the NW of Spain (Vozmediano) and North of Africa. *Revue de Micropaléontologie*, **30**, 111-116.
- Julivert, M., Pello, J. y Fernández, I. 1968. La estructura del Manto de Somiedo (Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo*, **2**, 1-44.
- Kjellstrom, G. 1971. Ordovician microplankton (baltisphaerids) from the Grötlingbo Borehole. N. 1 in Gotland, Sweden. *Sveriges Geol. Unders. C*, **65** (1), 1-75.
- Martin, F. 1977. Acritarches du Cambro-Ordovicien du massif du Brabant, Belgique. *Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bulletin Sciences de la Terre*, **51**, 1-33.
- Martin, F. and Dean, W. T. 1981. Middle and Upper Cambrian and Lower Ordovician acritarchs from Random Island, Eastern Newfoundland. *Geological Survey of Canada, Bulletin*, **343**, 1-43.
- Martin, F. and Dean, W. T. 1983. Late lower Cambrian and early middle Cambrian acritarchs from Manuels River, eastern Newfoundland. *Geological Survey of Canada, Paper* **83-1B**, 353-363.
- Martin, F. and Dean, W. T. 1988. Middle and upper Cambrian acritarch and trilobite zonation at Manuels River and Random Island, eastern Newfoundland. *Geological Survey of Canada, Bulletin*, **381**, 1-91.
- Molyneux, S. G. and Dorning, K. J. 1989. Acritarch dating of latest Tremadoc-earliest Arenig (early Ordovician) sediments in the Carmarthen district, south Wales. *Geological Magazine*, **126** (6), 707-714.
- Molyneux, S. G. and Rushton, W. A. 1988. The age of the Watch Hill Grits (Ordovician), English Lake District: structural and palaeogeographical. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Science*, **79**, 43-69.
- Paris, F. 1981. Les chitinozoaires dans le Paleozoïque du Sud-Ouest de l'Europe. *Mém. Soc. Geol. Min. Bretagne*, **26**, 1-412.
- Paris, F. and Robardet, M. 1990. Early Paleozoic palaeobiogeography of the Variscan regions. *Tectonophysics*, **177**, 193-213.
- Rasul, S. M. and Downie, Ch. 1974. The stratigraphic distribution of Tremadoc acritarch in the Shineton Shales succession, Shropshire, England. *Review Palaeobotany and Palynology*, **18**, 1-9.
- Sdzuy, K. 1968. Bioestratigrafía de la griotte cámbrica de los Barrios de Luna (León) y de otras sucesiones comparables. *Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo*, **2**, 45-57.
- Slavikova, K. 1968. New finds of acritarchs in the Middle Cambrian of the Barrandian (Czechoslovakia). *Vestník Ostředního ústavu Geologického*, **43**, 199-205.
- Staplin, F. L. 1961. Reef-controlled distribution of Devonian microplankton in Alberta. *Palaeontology*, **4**, 392-424.
- Timofeev, B. V. 1957. O novoi gruppe iskopaemykh spor. *Ezhego. Vsesoyuz. Paleontol. Obschestva*, **16**, 280-284.
- Timofeev, B. V. 1959. Drevneishaya flora Pribaltiki i ee stratigraficheskoe znachenie. *Vsesoyuznyi Neftyanoi Nauchno-Issledovatel'skii Geologorovedochnyi Institut, Leningrad (VNI-GRI), Trudy*, **129**, 1-136.
- Vanguetaine, M. 1974. Espèces zonales d'Acritarches du Cambro-Trémadocien de Belgique et de l'Ardenne Française. *Review Palaeobotany and Palynology*, **18**, 63-82.
- Vanguetaine, M. 1978. Critères palynostratigraphiques conduisant à la reconnaissance d'un pli couché Revinien dans le sondage de Grand-Halleux. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, **100**, 249-276.
- Vanguetaine, M. et Van Looy, J. 1983. Acritarches de Cambrien moyen de la Vallée de Tacheddirt (Haut-Atlas, Maroc) dans le cadre d'une nouvelle zonation du Cambrien. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, **106**, 69-85.

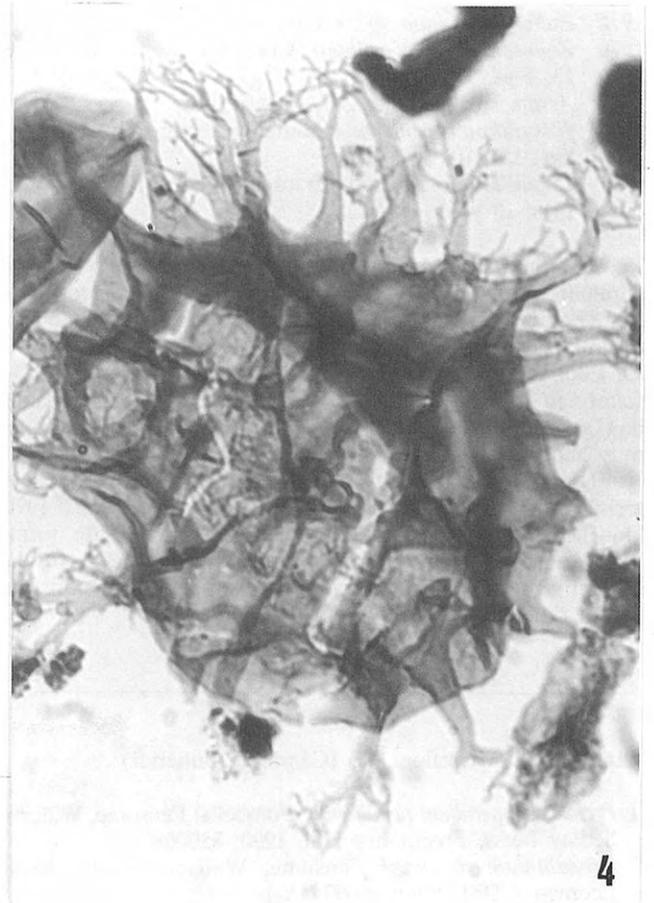
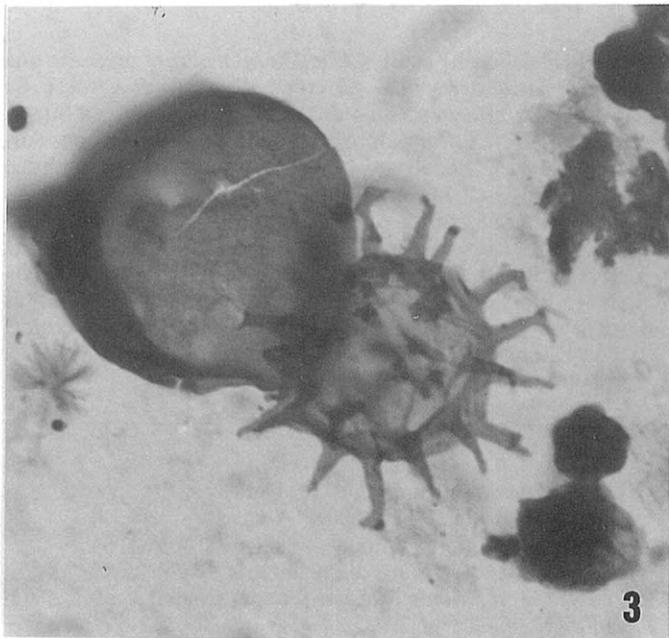
Lámina II. Microflora M2 (Cámbrico Medio-Tremadoc Inferior)

- 1 *Eliasum ilaniscum* Fombella, 1977; 850068 A-1.
- 2 *Cristallinium ovillense* (Cramer y Díez); Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill 1990; 850068 A-1.

- 3 *Multiplicisphaeridium martae* Cramer y Díez, 1972; 850010 A-1.
- 4 *Timofeevia lancaerae* (Cramer y Díez) Vanguetaine, 1978; 850068 A-1.



10 μ



- Volkova, N. A. 1990. Middle and upper Cambrian acritarchs in the East European platform. *Transactions*, **454**, 3-113.
- Yin Leiming 1986. Acritarchs. In: *Aspects of Cambrian-Ordovician boundary in Dayangcha, China* (Chen Junyuan ed.). China Prospect Publishing House, Beijing, 314-373.
- Zamarreño, I. 1972. Las litofacies carbonatadas del Cámbrico de la Cordillera Cantábrica (NO de España) y su distribución paleogeográfica. *Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo*, **5**, 3-118.
- Zamarreño, I. y Julivert, M. 1967. Estratigrafía del Cámbrico del oriente de Asturias y estudio petrográfico de las facies carbonatadas. *Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo*, **1**, 135-163.

Manuscrito recibido: 27 de octubre, 1992.
Manuscrito aceptado: 29 de abril, 1993.

APÉNDICE

SISTEMÁTICA

Género *Cristallinium* (Vanguetaine, 1978) ex Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 1990.

Especie tipo: *Cristallinium ovillense* (Cramer y Díez) Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 1990.

Cristallinium deceptum Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 1990
Lám. III, Fig. 2

- 1972 *Zonosphaeridium ovillensis* Cramer y Díez, 46, Figs. 5, 8 y 11.
- 1978 *Zonosphaeridium* sp.; Fombella, 261, Figs. 16 y 17.
- 1979 *Zonosphaeridium ovillensis* Cramer y Díez; Fombella, 9, 13, Figs. 15, 60 y 61.
- 1982 *Acrum* sp.; Downie, 267, Figs. c y d.
- 1986 *Cristallinium ovillense* (Cramer y Díez); Fombella, 179, figs. 15 y 18.
- 1991 *Cristallinium ovillense* (Cramer y Díez); Di Milia, 135, Figs. 10 y 11.

Distribución: Formación Oville, Cámbrico Medio superior (Cramer y Díez, 1972), Cámbrico Superior y Tremadoc Inferior (Fombella, 1979, 1986), Cámbrico Superior datado con microfósiles entre las Zonas de *Olenus* y *Parabolina spinulosa*, Eliot Cove Formation (Martin, In: Martin y Dean, 1981). Cámbrico Inferior de Escocia, Noruega, Groenlandia y Canadá (Downie, 1982). En la Formación Oville, NO de España, es muy abundante en el Cámbrico Superior.

Observaciones: Este taxon coincide en dimensiones y características con la descripción original (Fensome *et al.*, 1990. Downie (1982)) lo incluye en el género *Acrum* de forma incorrecta pues difiere tanto por las dimensiones de la vesícula y campos como por el número de los mismos que constituyen el retículo.

Cristallinium ovillense (Cramer y Díez) Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 1990
Lám. II, Fig. 2

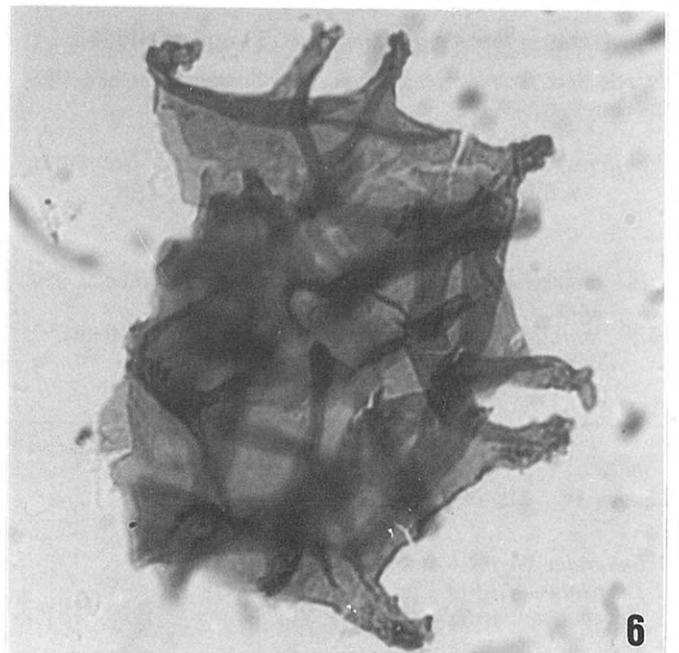
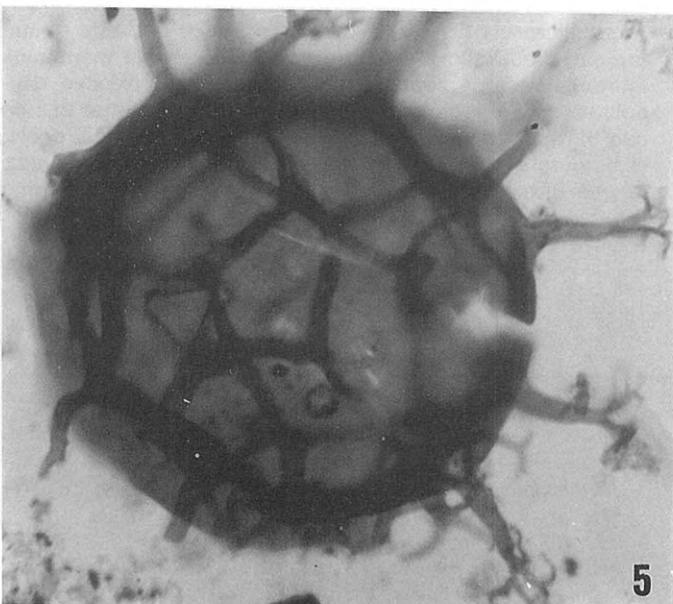
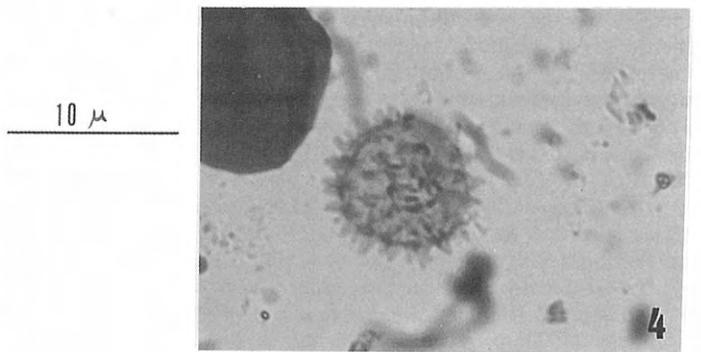
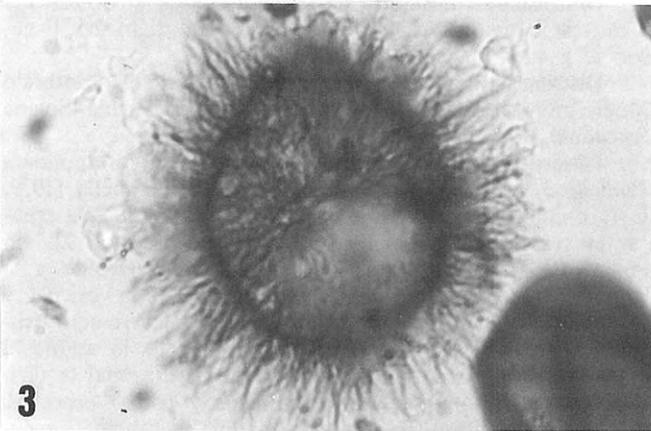
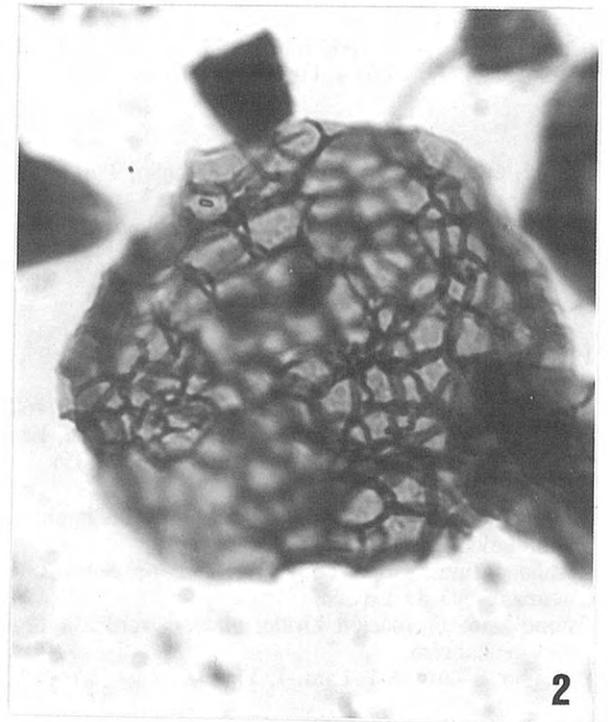
- 1968 *Dictyotidium cambriense* Slavikova, 201, Lám. 2, Figs. 1 y 3.
- 1972 *Cymatiosphaera ovillensis* Cramer y Díez, 44, Lám. 2, Figs. 4, 7 y 10.
- 1978 *Cymatiosphaera ovillensis* Cramer y Díez; Fombella, Lám. 1, Fig. 20.
- 1978 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Vanguetaine, 271, Lám. 2, Figs. 16 y 17; Lám. 3, Figs. 16 y 26.
- 1979 *Cristallinium ovillense* (Cramer y Díez); Fombella, 2, 4, Lám. III, Fig. 43; Lám. IV, Figs. 63, 65 y 69.
- 1981 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Martin y Dean, 17, Lám. 3, Figs. 4, 5, 9, 11; Lám. 5, Figs. 3, 5, 8, 11.
- 1981 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Erkmen y Bozdogan, 54, Lám. 2, Figs. 2, 3.
- 1982 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Cocchio, Lám. 1, Fig. 17.
- 1982 *Cristallinium ovillense* (Cramer y Díez); Fombella, 19, Lám. 2, Fig. 22.
- 1983 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Vanguetaine y Van Looy, Lám. 1, Figs. 7, 8.
- 1986 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Fombella, 178, Lám. III, Figs. 2, 6.
- 1987 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Fombella, 114, Lám. 2, Fig. 18.
- 1988 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Bagnoli, Stouge y Tongiorgi, 188, Lám. 25, Figs. 6, 9; Lám. 28, Figs. 1, 2.
- 1988 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Martin y Dean, 36, Lám. 1, Figs. 1, 2.
- 1988 *Cristallinium* aff. *cambriense* (Slavikova); Molyneux y Rhuston, 55, Figs. 4, h, k.
- 1989 *Cristallinium* aff. *cambriense* (Slavikova); Molyneux y Dorning, 709, Fig. 3, e.
- 1990 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Eklund, 39, Fig. 10, D.
- 1990 *Cristallinium ovillense* (Cramer y Díez); Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 160.
- 1990 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Volkova, 60, Lám. I, Figs. 9, 10; Lám. XIV, Figs. 5, 6.
- 1991 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Albani, Massa y Tongiorgi, 266, Lám. 1, Figs. 3-5.
- 1991 *Cristallinium cambriense* (Slavikova); Di Milia, 134, Lám. 1, Figs. 12, 13.

Distribución: El taxon *Cristallinium ovillense* presenta una amplia extensión regional así como distribución vertical. Se ha registrado en sedimentos del Cámbrico Inferior de Suecia (Eklund, 1990); Formación Sösink Cámbrico Medio de Turquía (Erkmen y Bozdogan, 1981); Cámbrico Medio-Cámbrico Superior del Este de Terranova (Martin y Dean, 1988); Cámbrico Medio y Superior de la Plataforma Este-Europea (Volkova, 1990); Tremadoc y Arenig del Macizo de Mouthoumet (Cocchio, 1982); Tremadoc Arenig del Grupo Skiddaw (Molyneux y Rhuston, 1988) y Tremadoc-Arenig Inferior de la Formación Ogof Hên, Capas de Login (Molyneux y Dorning, 1989). Dentro de la Formación Oville, NO de España se

Lámina III. Microflora M3 (Cámbrico Superior)

- 1 *Protoliosphaeridium petaliferum* (Fombella) Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 1990; 850068 A-1.
- 2 *Cristallinium deceptum* Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 1990; 850074 A-1.

- 3 *Comasphaeridium strigosum* (Yankauskas, In: Yankauskas y Posti) Downie, 1982; 850068 A-1.
- 4 *Celtiberium clarum* Fombella, 1978; 850074 A-1.
- 5 *Timofeevia phosphoritica* Vanguetaine, 1978; 850074 A-1.
- 6 *Timofeevia raquelinae* (Cramer y Díez) Cramer y Díez, 1972; 850074 A-1.



encuentra en las asociaciones atribuidas al Cámbrico Medio (Cramer y Díez, 1972; Fombella, 1978); Cámbrico Superior (Fombella, 1979, 1987) y Tremadoc Inferior (Fombella, 1979, 1986).

Género *Multiplicisphaeridium* Staplin, 1961 emend.
Eisenack, 1969

Especie tipo: *Multiplicisphaeridium ramispinosum* Staplin, 1961.

Multiplicisphaeridium temblorosum nov. sp.
Lám. I, Figs. 5, 5a

1979 *Multiplicisphaeridium temblorosum* Fombella, 2, 4,
Lám. II, Figs. 20, 22, 24.

1986 *Multiplicisphaeridium temblorosum* Fombella, 168.

1990 *Multiplicisphaeridium temblorosum* Fombella; Fensome,
Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 356.

Derivatio nominis: Del castellano temblor, movimiento rápido involuntario.

Localidad tipo: Km 5 en la carretera de Sebares a Cazo (Asturias), NO de España.

Estrato tipo: Formación Oville, pizarras verdes a 12 m del techo de Láncara.

Holotipo: 850088 A-1. Lám. 1, Fig. 5a.

Descripción: Parte central de la vesícula, esférica con numerosos procesos distribuidos sin preferencia topológica en número superior a 50, los procesos que recubren prácticamente toda la vesícula, son columnares flexuosos y terminan distalmente en un pequeño engrosamiento a modo de báculo, el cuerpo central está provisto de una microornamentación constituida por espinas.

Dimensiones: Basadas en 34 ejemplares medidos. Diámetro de la parte central de la vesícula 14 micras, longitud de los procesos 45 % del diámetro.

Distribución: Este taxon se ha identificado solamente en su localidad tipo, Sebares, provincia de Asturias, España. Zona III de Fombella (1979), edad Cámbrico Medio inferior.

Observaciones: La descripción de este taxon corresponde a *Multiplicisphaeridium temblorosum* nom. nudum, citado en Fombella (1979, p. 4), donde se indica que la descripción formal aparecería en Fombella (1980, Palinología vol. 2), sin embargo ese volumen no llegó a publicarse.

Género *Protoleiosphaeridium* Timofeev, 1959

Especie tipo: *Protoleiosphaeridium conglutinatum* Timofeev, 1959 en Timofeev, 1960.

Protoleiosphaeridium petaliferum (Fombella) Fensome,
Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill
Lám. III, Fig. 1

1978 *Protosphaeridium petaliferum* (Fombella); Fombella, 254,
Lám. 2, Figs. 15, 16; Lám. 3, Fig. 13.

1979 *Protosphaeridium petaliferum* (Fombella); Fombella, 7,
Lám. 1, Fig. 1.

1981 *Acrum* sp. Erkmen y Bozdogan, 52, Lám. 4, Fig. 1.

1990 *Protoleiosphaeridium petaliferum* (Fombella); Fensome,
Williams, Sedley Barss, Feeman y Hill, 416.

Distribución: Abundante en el Cámbrico Superior y escasamente representado en el Tremadoc Inferior, Formación Oville, NO de España (Fombella 1978, 1979), Cámbrico Medio de Turquía, Formación Sösink (Erkmen y Bozdogan, 1981) estos autores lo incluyen en *Acrum* aunque no presenta retículo hexagonal ni coincide en el tamaño y número de procesos con la descripción original del taxon.

Género *Sirius* Fombella, 1978

Especie tipo: *Sirius anulosus* Fombella, 1978.

Sirius araxisii (Di Milia, 1991) comb. nov.
Lám. I, Fig. 7

1979 *Umbrelina antiqua* Fombella, 2, 4.

1986 *Umbrelina antiqua* Fombella, 168.

1991 *Acrum?* *araxisii* Di Milia, 134, Lám. I, Figs. 4, 5.

Descripción: Parte central de la vesícula esférica, lisa, con numerosos procesos, aproximadamente 50, distribuidos sin preferencia topológica. Los procesos son cortos, rectos, huecos, cilíndricos a modo de pequeñas columnas y se comunican con la parte central de la vesícula, presentando en la extremidad distal un ensanchamiento a modo de báculo que sujeta una fina y continua membrana hialina.

Dimensiones: Diámetro de la parte central de la vesícula 8 micras. Longitud de los procesos 12 % del diámetro. Espesor de la membrana menor de 1 micra.

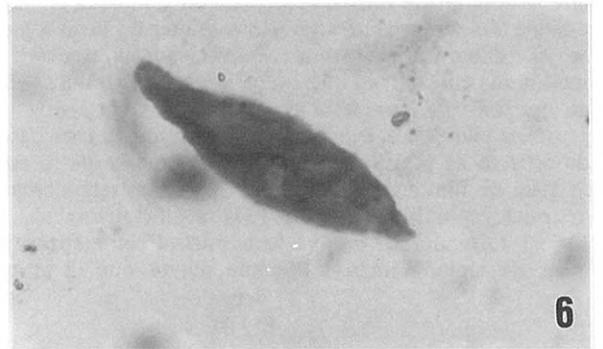
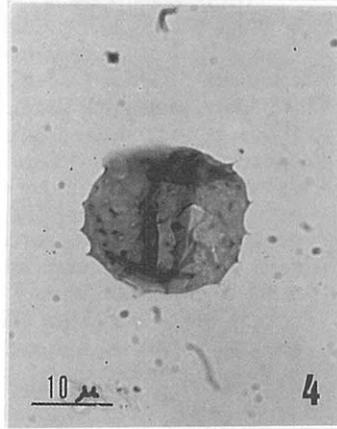
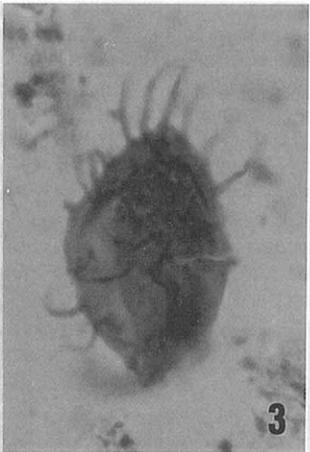
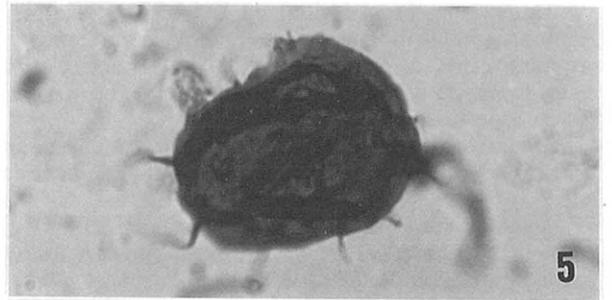
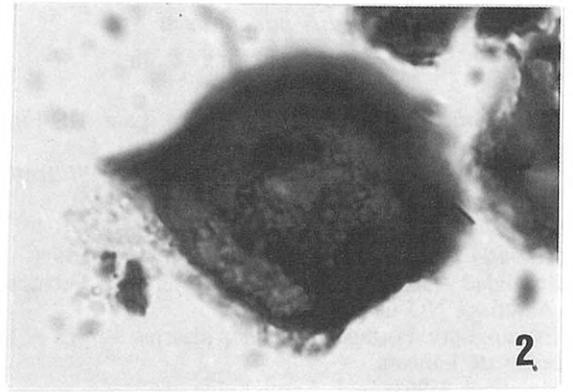
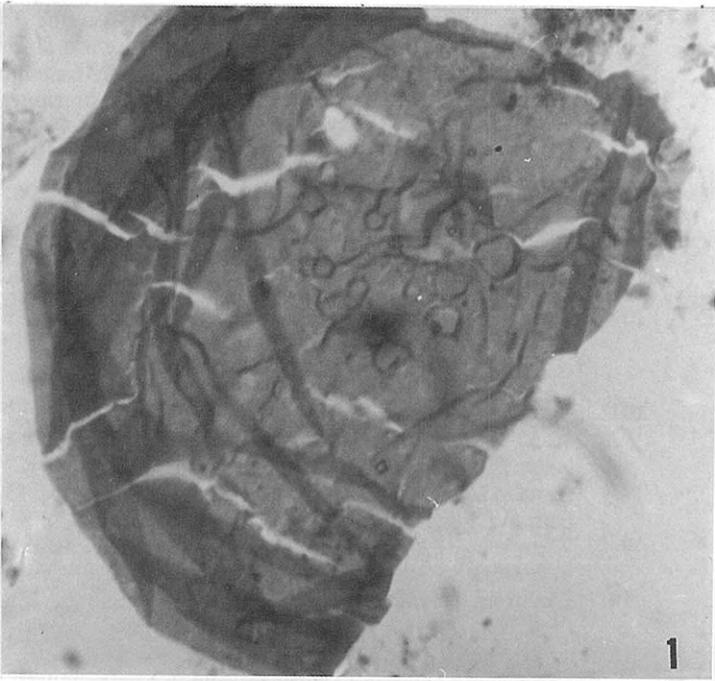
Distribución: Zonas III y IV Fombella 1979, Cámbrico Medio inferior, provincias de Asturias y León, España; Solana Sanstone, Di Milia (1991, p. 133).

Observaciones: La descripción de este taxon corresponde a *Umbrelina antiqua* nom. nudum citado en Fombella (1979, p. 4), donde se indica que la descripción formal de esta especie aparecería en Fombella (1980, Palinología, vol. 2), sin embargo ese volumen no llegó a publicarse. Debido a la semejanza en cuanto a forma y dimensiones de la vesícula, y presencia de membrana hialina continua, se incluye aquí dentro del género *Sirius*. Di Milia (1991, p. 133) lo asigna al género *Acrum*, e interpreta como retículo hexagonal la división en el plano óptico de numerosos y cortos procesos, distalmente baculados, sujetos por una fina membrana y recubriendo la vesícula, lo que da aspecto reticulado. *Sirius araxisii* se diferencia de *Acrum membranosum* en que este último presenta, rodeando a cada proceso filiforme, una membrana individualizada no continua y de mayores dimensiones, dándole un aspecto palmado o cymatiogaleado, al mismo tiempo que mayores dimensiones que *Sirius araxisii*, más del doble, el número de procesos en *Acrum* es también mucho menor, lo que ofrece caracteres suficientes para considerarlo como otro taxon diferente.

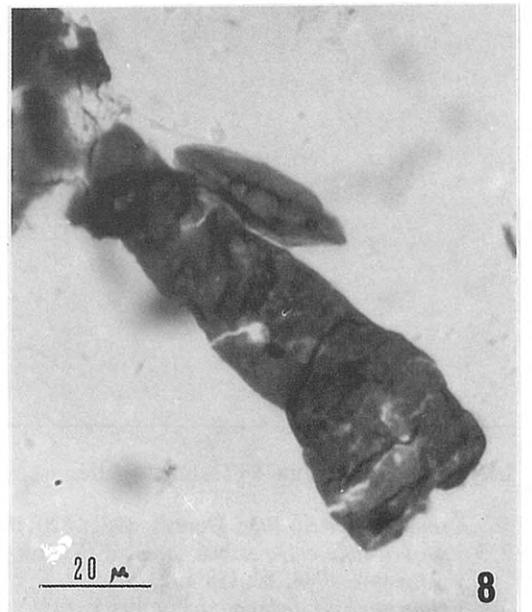
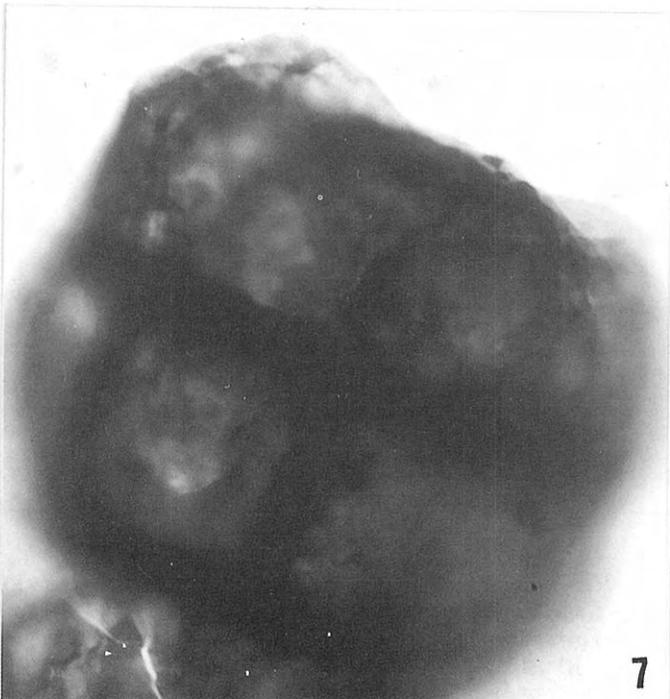
Lámina IV. Microflora 4 (Tremadoc Inferior)

- 1 *Saharidia fragilis* Combaz, 1967; 820118 E-2.
- 2 *Dactylofusa velifera* Cocchio, 1982; 820118 E-2.
- 3 *Actinodissus acrhasi* (Martin) Yin Leiming, 1986; 82-118 E-2.

- 4 *Dasydiacrodium tremadocum* (Gorka) Bagnoli, Stouge y Tongiorgi, 1988; 820118 E-2.
- 5 *Acanthodiacrodium angustum* (Downie) Combaz, 1967; 850074 A-1.
- 6 *Dactylofusa simplex* Combaz, 1967; 820118 E-2.
- 7 Tétrada de *Attritasporites* Combaz, 1967; 820118 E-2.
- 8 *Belonechitina* cf. *henryi* Paris, 1981; 800154 D-2.



10 μ



Sirius punctatus n. sp.

Lám. I, Figs. 4, 4a

- 1979 *Sirius punctatus* Fombella, 2, 4, Lám. III, Figs. 49, 50.
 1990 *Sirius punctatus* Fombella; Di Mília, 134.
 1990 *Sirius punctatus* Fombella; Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 453.

Derivatio nominis: Del latín punctum, con puntos.

Localidad tipo: Km 5 en la carretera de Sebares a Cazo (Asturias), NO de España.

Estrato tipo: Formación Oville, pizarras verdes a 12 m. del techo de Láncara.

Holotipo: 850088 A-1, Lám. 1, Fig. 4a.

Descripción: Parte central de la vesícula, esférica, recubierta por una membrana concéntrica sujeta por cortos y finos procesos rectos, de forma columnar, con terminación baculada en forma de pequeño engrosamiento, que en vista ecuatorial da aspecto de punto.

Dimensiones: Basadas en 28 ejemplares medidos. Diámetro total del organismo 8 micras, parte central de la vesícula 6 micras.

Distribución: Formación Oville, Zonas II, III y IV (Fombella, 1979), Cámbrico Medio inferior, localidades de Sebares y Lois, provincias de Asturias y León. España.

Observaciones: Esta taxon corresponde a *Sirius punctatus* nom. nudum citado en Fombella (1979, p. 4), donde se indica que la descripción formal aparecería en Fombella (1980) (Palinología, vol. 2), sin embargo ese volumen no llegó a publicarse. Se diferencia de *Sirius anulosus* por la sujeción de la membrana concéntrica que rodea la parte central de la vesícula, que en este caso está constituida por pequeños y finos procesos cilíndricos, ligeramente engrosados en su base dando aspecto de punto, mientras que en el caso de *S. anulosus* se trata de numerosos elementos filosos entretreídos a modo de microespínulas. Di Mília 1991 ilustra *Acrum* sp. (Pl. 1, Fig. 8), formado por una vesícula central con campos poligonales de tamaño incluso bastante mayor que el propio del

género *Acrum*, delimitados por una membrana hialina que no parece ser continua, y lo considera taxon equivalente a *Sirius punctatus*, sin embargo estimamos que ambos son bastante diferentes según se observa en la descripción e ilustraciones (ver también Fombella, 1979, Lám. III, Figs. 49, 50).

Género *Timofeevia* Vanguetstaine 1978

Especies tipo: *Timofeevia raquelinae* (Cramer y Díez) Cramer y Díez 1979.

Timofeevia raquelinae (Cramer y Díez) Cramer y Díez 1979

Lám. III, Fig. 6

- 1972 *Multiplicisphaeridium raquelinae* Cramer y Díez, 45, Fig. 7.
 1978 *Multiplicisphaeridium raquelinae* Cramer y Díez; Fombella, 259, Figs. 8, 10, 11.
 1979 *Timofeevia raquelinae* (Cramer y Díez); Fombella, 15, Lám. V, Fig. 81.
 1990 *Timofeevia raquelinae* (Cramer y Díez); Fensome, Williams, Sedley Barss, Freeman y Hill, 354.
 1991 *Timofeevia manata* Albani, Massa y Tongiorgi, 275, Figs. 1-5.

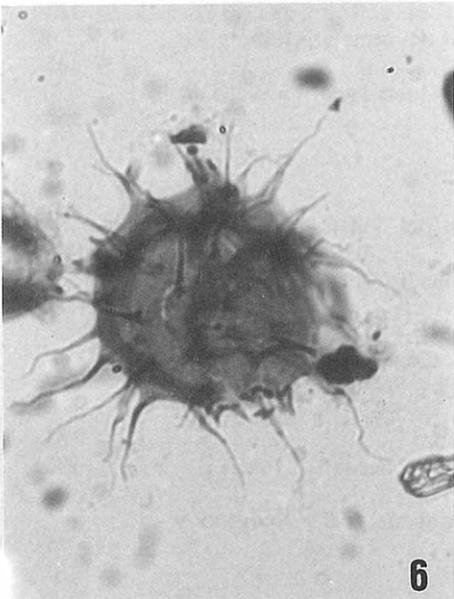
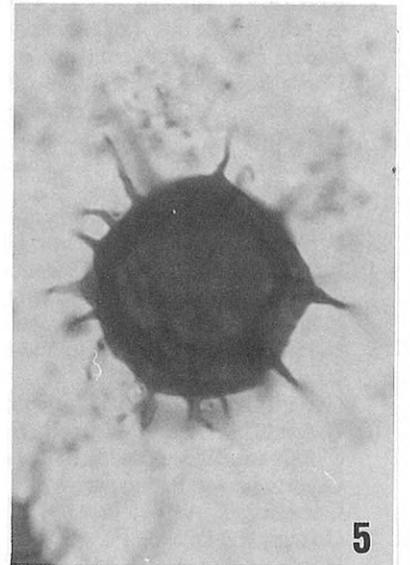
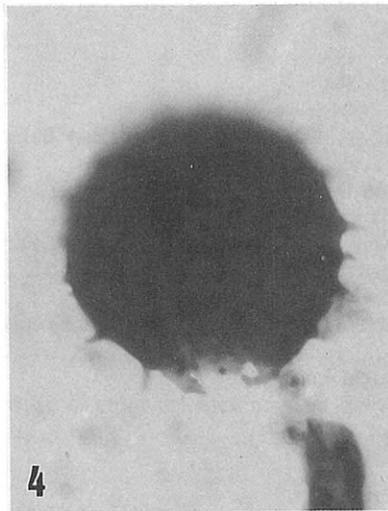
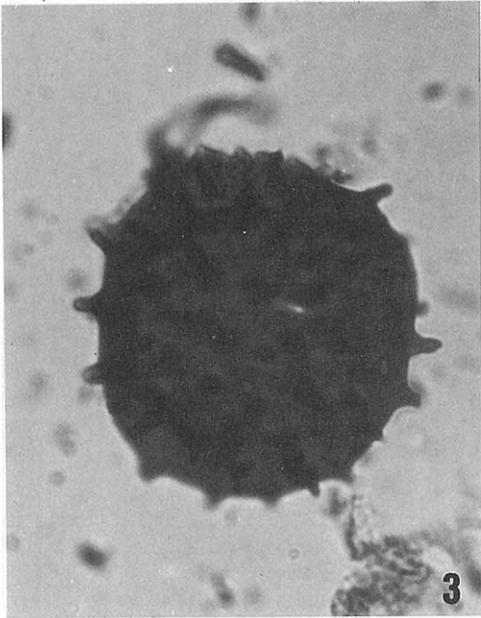
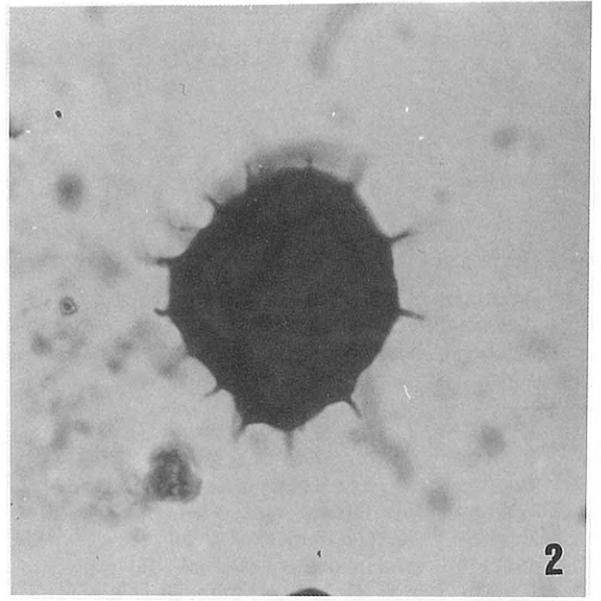
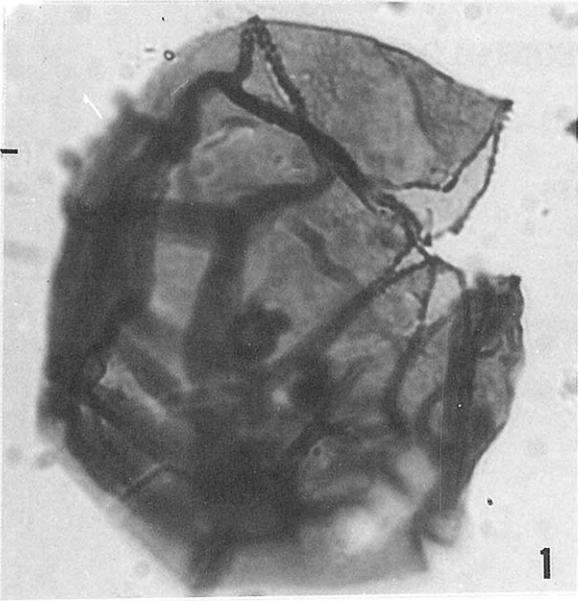
Distribución: Formación Oville, Cámbrico Medio superior (Cramer y Díez 1972); Cámbrico Superior (Fombella, 1979); Cuenca de Rhadames (Ghadamis), O de Libia-SE de Túnez, Cámbrico Superior (Albani, Massa y Tongiorgi, 1991).

Observaciones: En la descripción original Cramer y Díez (1972) consideran los campos poligonales originados como consecuencia de la deflación al fosilizar; sin embargo, esta descripción nos parece que es muy similar a la llevada a cabo para *Timofeevia manata* por Albani, Massa y Tongiorgi (1991) pues se trata de procesos columnares cortos, anchos en la base y truncado cónicos en los extremos, con terminación distal en forma de mano y en comunicación con la vesícula central, por lo que única diferencia consiste en el número de procesos y esto, no nos parece criterio suficiente para incluirlo en otra especie.

Lámina V. Microflora 4 (Tremadoc Inferior)

- 1 *Cymatiogalea cuvillieri* Deunff, 1961; 820118 E-2.
 2,5 *Vavrdovella areniga* subsp. *areniga* (Vavrdová) Molyneux y Rhuston, 1988; 820118 E-2.
 3 *Celtiberium* cf. *dedalinum* Fombella, 1977; 850068 A-1.

- 4 *Ooidium rossicum* Timofeev, 1957; 820118 E-2.
 6 *Goniosphaeridium polygonale* subsp. *conjunctum* (Eisenack) Kjellström, 1971; 850074 A-1.
 7 *Vavrdovella areniga* subsp. *areniga* (Vavrdová) Molyneux y Rhuston, 1988; 820118 E-2a.
 8 *Dactylofusa squama* Deunff, 1961; 820118 E-2.



10 μ

