

QUISTES DE DINOFLAGELADOS DEL CENOMANIENSE SUPERIOR Y TURONIENSE INFERIOR DE GANUZA, NAVARRA. I - PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Shaozhi MAO¹ y Marcos A. LAMOLDA²

¹ Department of Geology. China University of Geosciences. Xueyuan Lu 29. Beijing 100083. China.

² Facultad de Ciencias-UPV. Campus de Lejona. E-48940 Lejona.

Mao, S. y Lamolda, A. 1998. Quistes de Dinoflagelados del Cenomaniense superior y Turoniense inferior de Ganuza, Navarra. I – Paleontología sistemática. [Late Cenomanian and Early Turonian Dinoflagellate cysts at Ganuza, Navarra. I – Systematic palaeontology]. *Revista Española de Paleontología*, **13** (2), 261-286. ISSN 0213-6937.

ABSTRACT

The stratigraphic succession at Ganuza is a composite section of an expanded Cenomanian-Turonian transition, whose sediments were deposited in a middle to outer shelf environment. It is five times thicker than coeval sediments at Pueblo section (Colorado, USA), and twice than at Eastbourne section (southern England). Forty two samples were studied for dinoflagellate cysts, and about three hundred specimens were randomly chosen and studied per each sample. Palynomorph assemblages are very rich; a total of 139 species and subspecies have been found, a minimum of 25 and a maximum of 49 species per sample have been computed. Nonetheless, assemblages are dominated by four taxa: *Exochosphaeridium phragmites*, *Spiniferites multibrevis*, *Spiniferites ramosus* and *Trichodinium castanea*. The Cenomanian-Turonian transition is characterized by successive important biomarkers: last occurrences of *Litosphaeridium siphoniphorum* and *Epelidosphaeridia spinosa* (uppermost Cenomanian, and the first occurrence of *Senoniasphaera rotundata* (Lower Turonian).

Keywords: Dinocysts, Cenomanian-Turonian boundary, northern Spain.

RESUMEN

La secuencia estratigráfica de la sección compuesta de Ganuza presenta un tránsito Cenomaniense-Turonense expandido, cuyos materiales se depositaron sobre una plataforma media a externa. Presenta una potencia cinco veces mayor que la de los materiales correspondientes en la sección de Pueblo (Colorado, EEUU) y el doble que la de los de Eastbourne (sur de Inglaterra). Se han estudiado 42 muestras para dinoquistes y, en cada muestra, se han escogido al azar unos 300 ejemplares. Las asociaciones de dinoquistes son muy ricas; se han reconocido un total de 139 especies y subespecies, con un mínimo de 25 y un máximo de 49 especies por muestra. No obstante, los taxones dominantes son cuatro: *Exochosphaeridium phragmites*, *Spiniferites multibrevis*, *Spiniferites ramosus* y *Trichodinium castanea*. Es de notar que el tránsito Cenomaniense-Turonense está caracterizado por la sucesión de varios biomarcadores importantes, tales como los últimos registros de *Litosphaeridium siphoniphorum* y *Epelidosphaeridia spinosa* (en el Cenomaniense terminal) y el primer registro de *Senoniasphaera rotundata* (en el Turoniense inferior).

Palabras clave: Dinoquistes, límite Cenomaniense-Turonense, norte de España.

INTRODUCCIÓN

Las publicaciones sobre quistes de dinoflagelados en materiales españoles son muy escasas. De hecho, este trabajo representa el primer estudio sistemático de las asociaciones de dinoquistes del tránsito Cenomaniense-Turonense. Anteriormente Hergreen (1980) dio datos sobre los dinoquistes de edad Cenomaniense de los alrededores de Oviedo, aproximadamente a unos 325 Km

al oeste de la zona aquí estudiada y en un área de sedimentación más marginal y restringida.

Nuestros resultados proceden de muestras recogidas en dos secciones contiguas, denominadas por Lamolda *et al.* (1997) como sección 'G' y sección 'GZ'. Ambas se solapan en unos metros de potencia, sin otra precisión, y se localizan al sur de Ganuza, aldea del Valle de Allín, Navarra (Fig. 1).

La naturaleza expandida de este tránsito Cenoma-



Figura 1. Situación geográfica de la sección de Ganuza.

niense-Turonense (Lamolda *et al.*, 1997), junto con la abundancia de los palinomorfos encontrados llevan a trazar como objetivos del presente trabajo la descripción de sus asociaciones y su taxonomía, la comparación con otras secuencias coetáneas de Europa occidental y la caracterización bioestratigráfica del límite Cenomaniense-Turonense mediante los quistes de dinoflagelados. Por motivos editoriales, el trabajo se ha estructurado en dos partes, en esta primera parte se tratan las asociaciones y la Paleontología Sistemática de algunos de los taxones encontrados; en una segunda parte se hará hincapié en la Bioestratigrafía.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se tomaron sobre los tramos más margosos de la secuencia peliticocalcárea, con un total de 42 muestras, de ellas 23 en la sección 'G' y 19 en la 'GZ' (Fig. 2); sus siglas corresponden a muestras de las que se estudiaron sus contenidos en nanofósiles calcáreos y foraminíferos. De cada muestra se trataron 50 g (peso en seco), en el Laboratorio de Paleontología y Palinología de la Universidad China de Geociencias, en Pekín, siguiendo los procedimientos normalizados de maceración y concentración por centrifuga, pasando los residuos palinológicos por un tamiz de 20 μm de luz de malla; se omitió la oxidación para evitar el deterioro de los quistes delicados. De cada muestra se montaron cinco submuestras permanentes (20 x 20 mm) utilizando gel de glicerina como medio. Sobre cada muestra se realizó un conteo de las especies presentes, normalmente sobre 200 a 500 ejemplares escogidos al azar entre 1 a 5 de las submuestras, según la abundancia absoluta en cada caso. Según el número de quistes, de cada especie y por muestra, se han establecido tres niveles de abundancia: rara=1-5; común=6-20 y abundante>20. Para tener constancia de las especies raras se

procedió a una búsqueda suplementaria pero ya fuera del conteo. Las muestras estudiadas están depositadas provisionalmente en el Laboratorio de Paleontología y Palinología de la Universidad China de Geociencias.

ASOCIACIONES DE DINOQUISTES

Son bien conocidas las paleofloras de dinoflagelados del Cenomaniense y Turoniense de Europa occidental, principalmente de Francia y del sur de Inglaterra (Clarke y Verdier, 1967; Davey, 1969, 1970; Foucher y Taugourdeau, 1975; Foucher, 1976, 1980, 1982; Berthou *et al.*, 1980; Tocher y Javis, 1987; Javis *et al.*, 1988; Marshall y Batten, 1988; Courtinat *et al.*, 1991; Fitzpatrick, 1995), por el contrario, lo son muy poco en España, como se puso de relieve anteriormente.

En general, las asociaciones reconocidas en las muestras estudiadas son abundantes y diversas, excepto en 5 muestras, distribuidas al azar, que son pobres. En las 42 muestras estudiadas se han encontrado un total de 139 especies y subespecies pertenecientes a 64 géneros (ver Apéndice). Usualmente hay entre 25 y 49 especies en cada muestra (media de 37, aproximadamente). Las especies *Exochosphaeridium phragmites*, *Spiniferites multibrevis*, *S. ramosus* y *Trichodinium castanea* son las más abundantes y se encuentran regularmente a lo largo de toda la sección. En un segundo nivel de abundancia se encuentran las especies *Achomosphaera ramulifera*, *Canningia reticulata*, *Circulodinium distinctum*, *Cleistosphaeridium ? aciculare*, *Coronifera oceanica*, *Exochosphaeridium bifidum*, *Florentinia mantellii*, *Kiokansium unituberculatum*, *Palaeohystrichophora infusorioides*, *Pervosphaeridium pseudhystrichodinium*, *Pterodinium cingulatum* y *Xenascus ceratioides*. Otras especies se encuentran regularmente (en la mitad de las muestras) pero son comunes o raras, tales como: *Cleistosphaeridium ? multispinosum*, *Dapsilidinium laminaspinosum*, *Epelidosphaeridia spinosa*, *Odontochitina operculata*, *Spiniferites ramosus gracilis* y *Trichodinium intermedium*; también las especies *Callaiosphaeridium asymmetricum*, *Cleistosphaeridium armatum*, *C. clavulum*, *C. flexuosum*, *Circulodinium brevispinosum*, *Coronifera minus*, *Florentinia deanei*, *F. laciniata*, *F. radiculata*, *Hystrichosphaeridium tubiferum*, *Kleithria-sphaeridium readei*, *Oligosphaeridium complex*, *Protoellipsodinium spinosum*, *Sentusidinium cf. eisenackii*, *Taleisphaera hydra* y *Trichodinium pellitum*, se encuentran en proporciones parecidas pero su presencia es más esporádica. El resto de las especies (sobre las dos terceras partes del total) se presentan rara y esporádicamente.

En la secuencia del paso entre los pisos Cenomaniense y Turoniense, caracterizado su límite por la primer registro de *Mytiloides kossmati kossmati* López (Lamolda *et al.*, 1997), se han encontrado varios bioeventos que tienen un valor estratigráfico reconocido generalmente. En particular, los últimos registros de *Florentinia cooksoniae*, *Litosphaeridium siphoniphorum* y *Epelidosphaeridia spinosa*, en el Cenomaniense

terminal, y el primer registro de *Senoniasphaera rotundata* en el Turoniense inferior (Fig. 2). Como las muestras estudiadas son submuestras de las que utilizaron Lamolda *et al.* (1997), la correlación entre los diversos bioeventos y la cronoestratigrafía establecida en dicho trabajo es muy fiable. Su discusión y, en particular, el interés de las asociaciones en relación con el límite Cenomaniense-Turonense en la sección de Ganuza, se abordarán en la segunda parte de este trabajo, tal como se mencionó anteriormente.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Se remarcan en este apartado aspectos significativos sobre algunas de las especies encontradas, que son interesantes por su abundancia, su distribución estratigráfica, conservación, etc. La sistemática que se sigue es la de Fensome *et al.* (1993).

CLASE DINOPHYCEAE Pascher, 1914

Orden GONYAULACALES Taylor, 1980

Suborden GONYAULACINEAE Taylor, 1980

Familia **Gonyaulacaceae** Lindemann, 1928

Subfamilia **Leptodinioideae** Fensome, Taylor, Norris,
Sarjeant, Wharton y Williams, 1993

Género *Kleithriasphaeridium* Davey, 1974

Kleithriasphaeridium readei (Davey y
Williams, 1966) Davey y Verdier, 1976

Lám. VIII, fig. 5

Observaciones

Quistes corados con cuerpo central esférico o subsférico, sobre el que hay entre 21 y 25 apéndices tubulares, lisos o finamente estriados, cuyos extremos están abiertos y expandidos, de márgenes *aculeate* o *secate*. En ocasiones, las costillas dispuestas sobre los apéndices más anchos no están claramente marcadas. Arqueópilo precingular de tipo P. Cuerpo central con diámetros entre 30 y 41 μm ; los apéndices entre 18 y 25 μm de longitud.

Distribución

Tiene una presencia irregular en el Cenomaniense superior, es una especie rara y, en ocasiones, común.

Género *Leptodinium* Klement, 1960

Leptodinium ? delicatum (Davey, 1969)

Sarjeant in Davey, Downie, Sarjeant
y Williams, 1969

Lám. VI, fig. 19

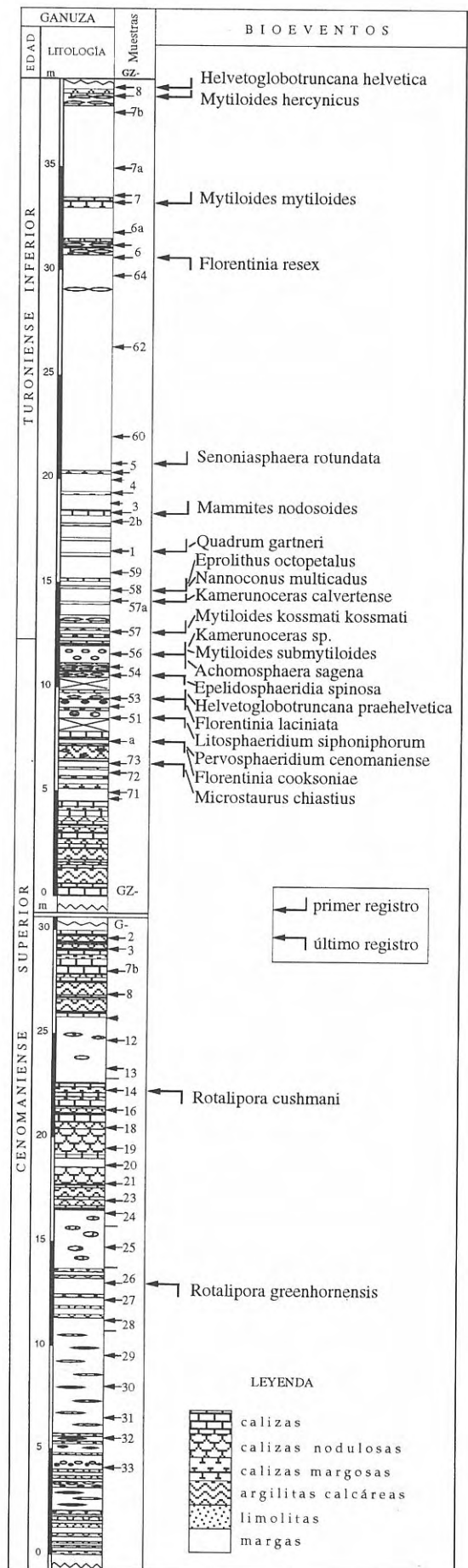


Figura 2. Columna estratigráfica, situación de muestras estudiadas y bioeventos en la sección de Ganuza.

Observaciones

Quistes con pared lisa y fina, con crestas suturales bajas, subesféricos o elipsoidales sin cuerno apical (la serie apical no sobresale). Las suturas están poco definidas por distorsión, pero las de la placa 6", cuadrangular, sí lo son en ocasiones. Cíngulo sinestrorso y surco amplio. Arqueópilo precingular de tipo P. En general, los caracteres son similares a los del holotipo, salvo el tamaño que es claramente más pequeño en nuestros quistes, con cuerpos centrales de 30 a 35 µm de ancho y de 32 a 38 µm de largo.

Distribución

Es una especie rara, presente en las muestras del Turoniense inferior, excepto su parte basal.

Género *Litosphaeridium* Davey y Williams, 1966

Litosphaeridium siphoniphorum (Cookson y Eisenack, 1958) Davey y Williams, 1966
Lám. II, fig. 16

Observaciones

Los ejemplares procedentes de Ganuza no están bien conservados. Su cuerpo central presenta 13 apéndices subcónicos, tubulares, de longitud uniforme, abiertos distalmente con margen entero; arqueópilo apical. Sus tamaños son ligeramente menores que el holotipo de la especie. Cuerpo central sobre 30 µm de diámetro; apéndices entre 12 y 15 µm de longitud.

Distribución

En las muestras de edad Cenomaniense superior, con una abundancia rara y presencia esporádica.

Género *Oligosphaeridium* Davey y Williams, 1966

Oligosphaeridium complex (White, 1842)
Davey y Williams, 1966
Lám. VI, figs. 1, 8

Observaciones

Presentan un cuerpo central subesférico con 14 a 18 apéndices cilíndricos, de base amplia y distalmente expandidos, con un margen complejo con *aculei* y *secae* o ramificado después. En los ejemplares bien conservados, se observa un arqueópilo apical. Cuerpo central entre 26 y 30 µm de sección; apéndices con 15-20 µm de longitud.

Distribución

Con un registro irregular a lo largo de la sección, es una especie rara, a veces común en muestras de edad Turoniense inferior.

Subfamilia **Cribroperidinioideae** Fensome, Taylor, Norris, Sarjeant, Wharton y Williams, 1993
Género *Apteodinium* Eisenack, 1958

Apteodinium granulatum Eisenack, 1958
Lám. VII, fig. 4

Observaciones

Quistes subesféricos de pared granular, con un cuerno apical y el arqueópilo ligado a la placa 3" (con opérculo libre). En ocasiones el cíngulo está pobremente conservado. Sus tamaños son menores que los del holotipo, con unos 45 µm de diámetro; el cuerno apical tiene entre 5 y 10 µm de longitud.

Distribución

Tiene un registro esporádico en el conjunto de las muestras estudiadas.

Género *Kallosphaeridium* De Coninck, 1969

Kallosphaeridium ringnesiorum (Manum y Cookson, 1964) Tocher y Jarvis, 1987
Lám. III, fig. 12

Observaciones

En general, sus quistes son similares al holotipo, salvo por su tamaño, ya que son más pequeños y elipsoidales. Hay caracteres típicos del género *Kallosphaeridium*, como son la presencia de un arqueópilo apical con suturas accesorias que se extienden claramente por el ciclo precingular. Pared fina, con pliegues que siguen al contorno y superficie punteada o macrogranular. Helby (1987) dio dudosa su pertenencia al género *Kallosphaeridium*, situación que fue admitida ya sin reservas por Tocher y Jarvis (1987); opinión que compartimos, dados los caracteres del arqueópilo de nuestros ejemplares. La anchura de los quistes varía entre 37,5 y 70 µm.

Distribución

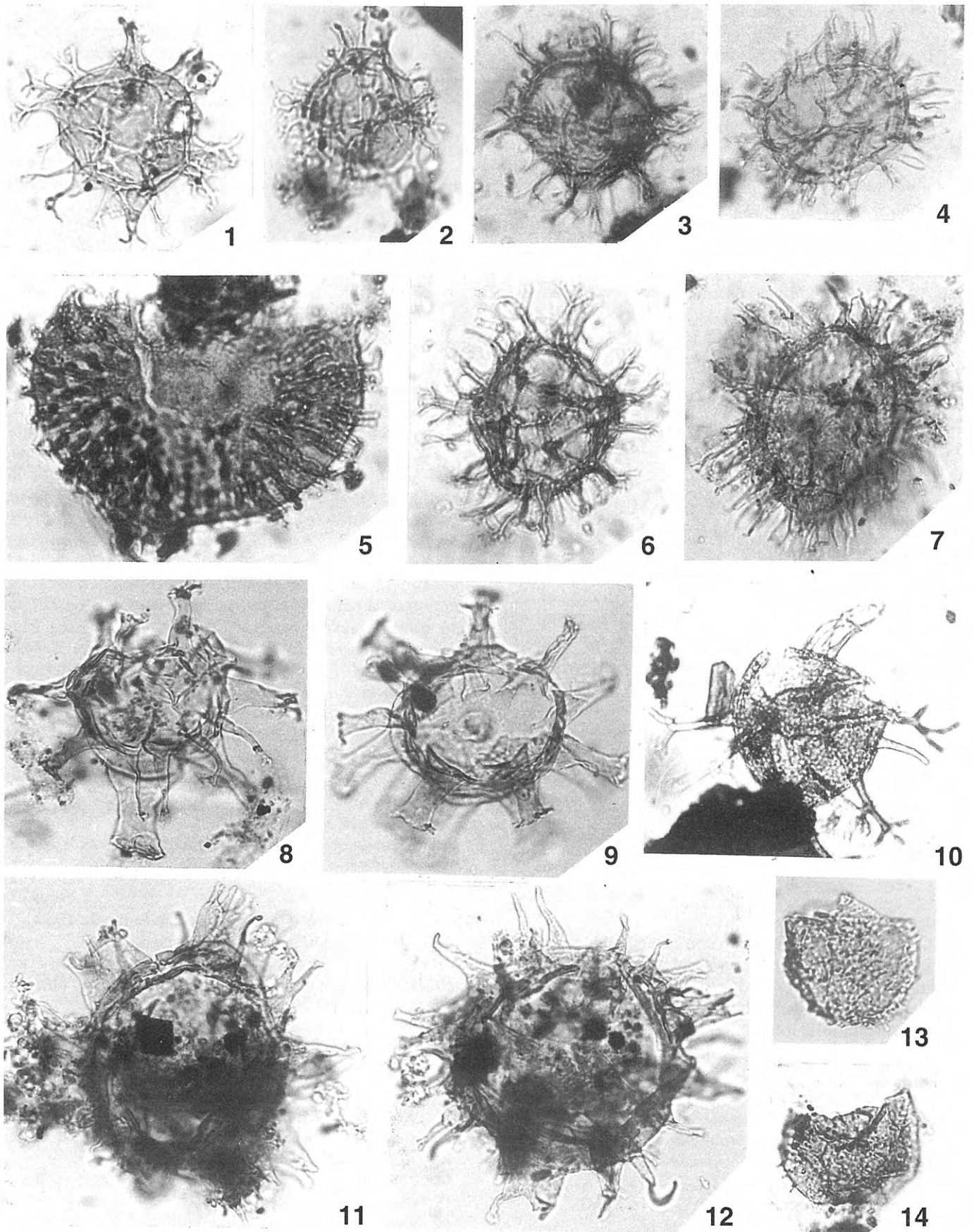
Especie rara, presente esporádicamente en el Cenomaniense superior y Turoniense basal.

Lámina I

- 1 *Achomosphaera ramulifera*, G-24.
- 2, 3 *Spiniferites multibrevis*. 2. GZ-2b, 3. GZ-56.
- 4, 7 *Exochosphaeridium phragmites*. 4. G-29, 7. GZ-6.
- 5 *Circulodinium distinctum*, GZ-a.
- 6 *Spiniferites ramosus*, GZ-64.
- 8, 9 *Florentinia mantellii*. 8. G-32, 9. G-30.

- 10 *Achomosphaera sagena*, G-33.
- 11 *Florentinia laciniata*, G-29.
- 12 *Pervosphaeridium truncatum*, G-29.
- 13 *Sentusidinium* cf. *eisenackii*, G-12.
- 14 *Canningia* sp., G-30.

Lámina I



— 20 µm

Género *Florentinia* Davey y Verdier, 1973

Florentinia deanei (Davey y Williams, 1966)

Davey y Verdier, 1973

Lám. IV fig. 1; Lám. IX, fig. 10

Observaciones

Apéndices tubulares que presentan una forma variable, abiertos distalmente con el margen entero o aserrado, o bien ramificados hacia la mitad. El apéndice antapical es el mayor y de base expandida, su longitud varía entre 15 y 30 μm y entre 9 y 15 μm de ancho en su parte media; el resto de los apéndices tiene entre 10-15 μm . Arqueópilo combinado precingular-apical, de tipo P + (tA). El cuerpo central subsférico tiene unas dimensiones entre 43-45 x 47-53 μm .

Distribución

Es una especie rara cuyos especímenes se encuentran en un tercio de las muestras estudiadas del conjunto de la sección.

Florentinia laciniata Davey y Verdier, 1973

Lám. I, fig. 11; Lám. VI, fig. 14

Observaciones

Son especímenes grandes y con varios apéndices complejos, además del gran apéndice antapical característico. En los ejemplares bien conservados, se observa un arqueópilo combinado precingular (P) y apical. Cuerpo central entre 50 a 60 μm de diámetro.

Distribución

Especie rara, presente en la mitad de las muestras del Cenomaniense superior.

Florentinia mantellii (Davey y Williams, 1966)

Davey y Verdier, 1973

Lám. I, figs. 8, 9

Observaciones

Cuerpo central subsférico con un apéndice por placa, similares entre sí, salvo el antapical que es algo mayor y ancho (hasta 18 μm) que los restantes, que pueden ser tubulares bucinados o bulbosos abiertos distalmente con margen digitado o foliado. En ocasiones hay procesos

espiniformes, dispuestos estrechamente en el área surcal. En los ejemplares bien conservados, se observa un arqueópilo combinado precingular (P) y apical. Cuerpo central: 38 a 43 μm . Apéndices: de 13 a 22 μm de largo por 5 a 8 μm de ancho.

Distribución

Regularmente presente en las muestras estudiadas, pero más abundante en las de la parte basal (Cenomaniense superior).

Florentinia radiculata (Davey y Williams,

1966) Davey y Verdier, 1973

Lám. IV, fig. 11

Observaciones

Con cuerpos centrales subsféricos, un apéndice antapical ancho y tubular (con ambos extremos ligeramente expandidos), laginiforme o denticulado, y otros muchos estrechos y tubulares, prácticamente uno por paraplaça, expandidos en sus bases y ocasionalmente fusionados (dos o tres de ellos hasta la mitad de su longitud) con apariencia bi- o trifurcada. Los apéndices postcingulares pueden ser más anchos que los precingulares. Además, sobre el surco pueden desarrollarse pequeños apéndices macizos y delgados. A diferencia del material tipo, nuestros especímenes no muestran la naturaleza fibrosa del perifragma, quizás por su conservación regular. En los ejemplares bien conservados, se observa un arqueópilo combinado precingular (P) y apical. El cuerpo central tiene entre 35 y 42 μm de ancho, el apéndice antapical entre 15 y 18 μm de largo y entre 7 y 8 μm de ancho; los restantes apéndices entre 14 y 16,5 μm de longitud y entre 2 y 6 μm de grosor.

Distribución

Especie rara en la sección estudiada, en ocasiones común y de presentación algo más regular en las muestras del Turoniense inferior.

Subfamilia **Gonyaulacoideae** Lindermann, 1928

Género *Pterodinium* Eisenack, 1958

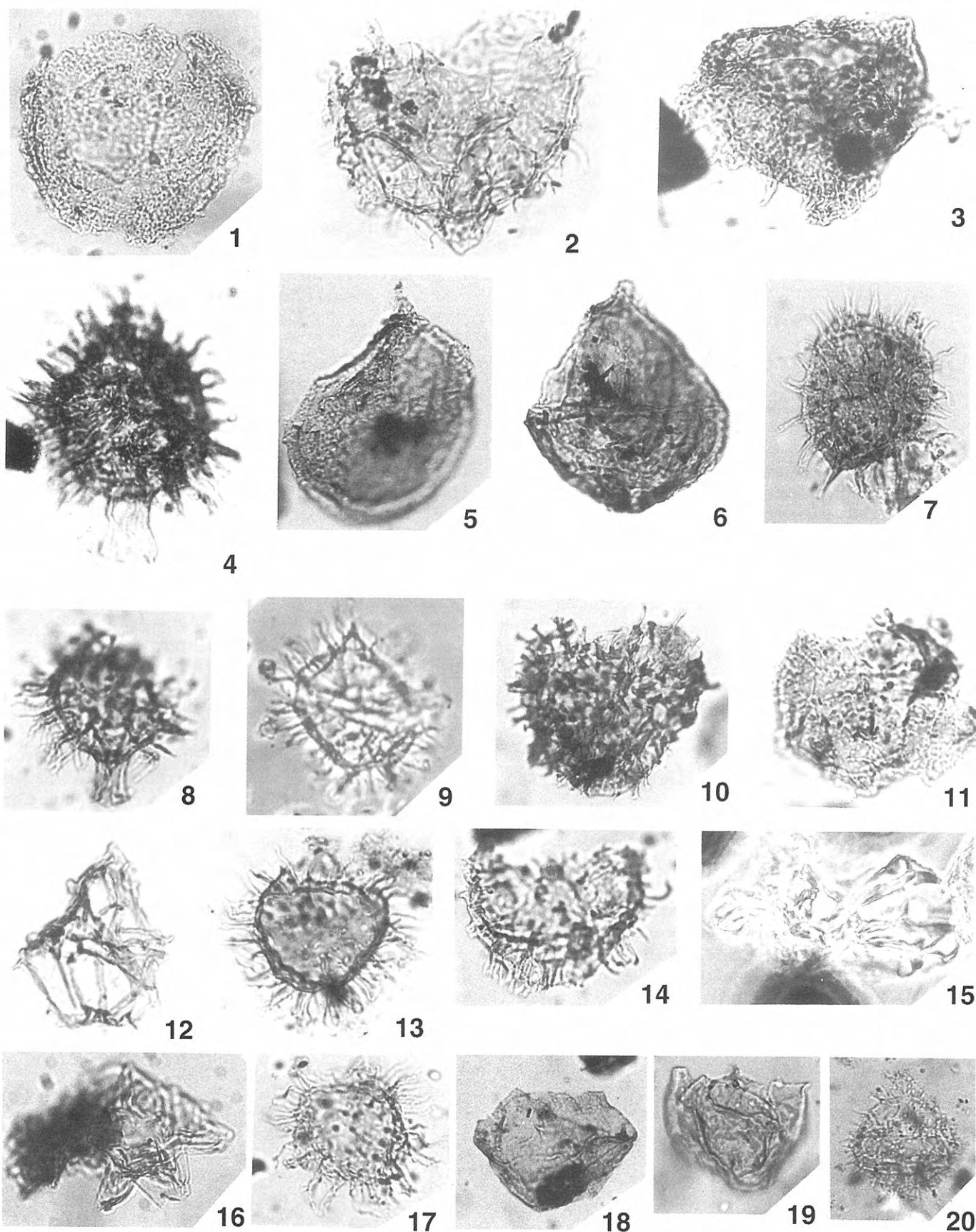
Pterodinium cingulatum (Wetzel, 1933) Below,
1981

Lám. VIII, fig. 3

Lámina II

- 1 *Cyclonephelium clathromarginatum*, G-24.
- 2 *Cyclonephelium membraniphorum*, G-24.
- 3 *Cyclonephelium compactum*, G-33.
- 4, 8 *Coronifera oceanica*. 4. GZ-60, 8. GZ-7b.
- 5, 6 *Aptodinium maculatum*. 5. G-30, 6. G-33.
- 7 *Cleistosphaeridium armatum*, G-28.
- 9, 20 *Palaeohystrichophora infusorioides*. 9. GZ-5 (contraste de fases), 20. G-7b.
- 10 *Cleistosphaeridium huguoniotii*, G-26.

- 11 *Epelidosphaeridia spinosa*, G-24.
- 12 *Gonyaulacysta* cf. *cassidata*, G-2.
- 13 *Cleistosphaeridium clavulum*, G-13.
- 14 *Circulodinium distinctum*, GZ-2b.
- 15 *Codoniella campanulata*, GZ-71.
- 16 *Litosphaeridium siphoniphorum*, G-13.
- 17 *Cleistosphaeridium flexuosum*, G-21.
- 18 *Canningopsis colliveri*, G-33.
- 19 *Kallosphaeridium* ? *helbyi*, G-25.



20 μm

Observaciones

Es una de las especies comunes en las muestras estudiadas. Sus características principales son muy similares a las del holotipo, así como a las de los ejemplares encontrados en el Cenomaniense superior de Fetcham Mill (Davey, 1969), aunque con cuerpo central no tan redondeado.

Distribución

Presente en la mayor parte de las muestras, es una especie rara a común, con una tendencia a ser algo más abundante en el Turoniense inferior.

Género *Achomosphaera* Evitt, 1963

Achomosphaera sagena Davey y Williams,
1966

Lám. I, fig. 10

Observaciones

Quistes de pared gruesa con elementos columnares, que dan una ornamentación verrugosa o microrreticular. Cuerpo central esférico o subsférico, con apéndices huecos y trifurcados en los vértices de las paraplasas, apéndices suturales bifurcados y apéndices cingulares ramificados. Arqueópilo precingular bien desarrollado. Diámetro máximo entre 38 y 42 μm ; los apéndices entre 18 y 22 μm de longitud.

Distribución

Especie rara, con presencia muy irregular en el Cenomaniense superior.

Achomosphaera ramulifera (Deflandre, 1937)
Evitt, 1963

Lám. I, fig. 1

Observaciones

Presentan un cuerpo central subsférico o elipsoidal con numerosos apéndices tubulares trifurcados o bifurcados aislados (sin conexiones proximales a lo largo de las suturas, lo que permite diferenciarla de especies similares pertenecientes al género *Spiniferites*), características típicas de la especie salvo la menor longitud de dichos apéndices respecto a los del holotipo.

Con arqueópilo precingular, tipo P. El cuerpo central tiene una anchura entre 33 y 44 μm ; los apéndices tienen una longitud entre 11,5 y 15 μm .

Distribución

Tiene registro en casi todas las muestras estudiadas, con abundancias entre común y rara, en ocasiones llega a ser abundante.

Género *Spiniferites* Mantell, 1850

Spiniferites multibrevis (Davey y Williams,
1966) Davey y Verdier, 1971

Lám. I, figs. 2, 3

Observaciones

Nuestros especímenes son algo menores que el holotipo. Con arqueópilo precingular, tipo P. El cuerpo central subsférico presenta tamaños entre 28 a 35 μm x 32 a 40 μm . Los apéndices tienen una longitud algo menor que la mitad del diámetro del cuerpo central, alrededor de las 10 μm .

Distribución

Es una especie abundante en la mayoría de las muestras estudiadas.

Spiniferites ramosus (Ehrenberg, 1838)
Mantell, 1854

Lám. I, fig. 6

Observaciones

Aunque con características típicas de la especie, a menudo son algo más pequeños y/o con apéndices menos desarrollados tanto en longitud como en anchura. Con arqueópilo precingular, tipo P. Cuerpo central: 30 a 41 μm de largo x 37 a 44 μm de ancho. Apéndices: de 10 a 17 μm de longitud.

Distribución

Especie abundante, incluso dominante en todas las muestras estudiadas.

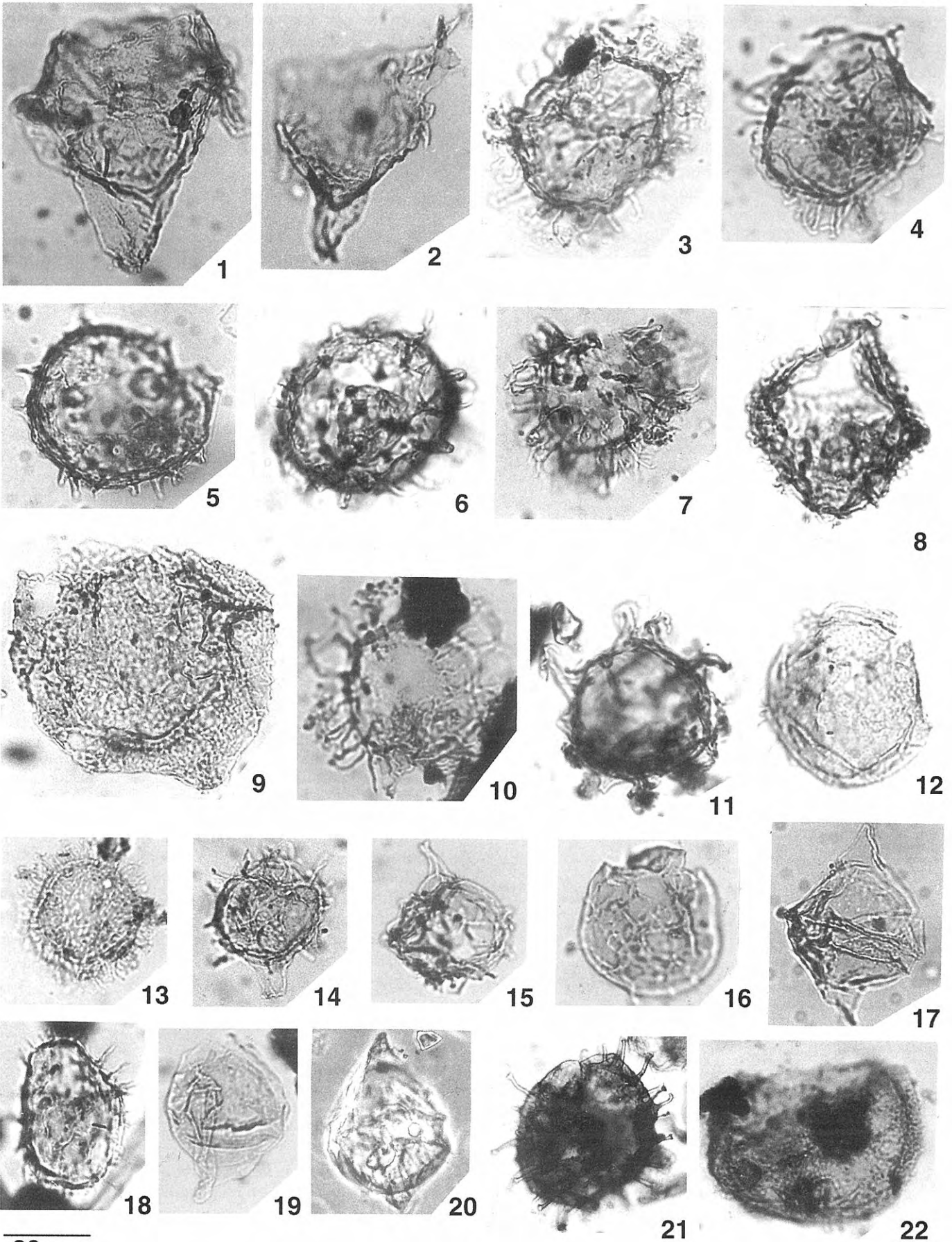
Subfamilia incierta

Género *Callaiosphaeridium* Davey y Williams, 1966

Lámina III

- | | | | |
|-------|--|--------|--|
| 1 | <i>Xenascus ceratioides</i> , GZ-6a. | 13 | <i>Cometodinium whitei</i> , G-20. |
| 2 | <i>Xenascus pletei</i> , G-30. | 14 | <i>Coronifera minus</i> , GZ-5. |
| 3 | <i>Kiokansium unituberculatum</i> , G-18. | 15 | <i>Gonyaulacysta helicoidea</i> , G-12. |
| 4, 10 | <i>Taleisphaera hydra</i> . 4. GZ-51, 10. G-20. | 16 | <i>Valensiella</i> cf. <i>reticulata</i> , G-12. |
| 5, 6 | <i>Pervosphaeridium cenomaniense</i> . 5. G-12, 6. G-20. | 17, 20 | <i>Subtilisphaera hyalina</i> . 17. G-12, 20. GZ-71. |
| 7 | <i>Systematophora</i> sp., G-20. | 18 | <i>Protoellipsodinium spinosum</i> , G-7b. |
| 8 | <i>Pervosphaeridium brevispinum</i> , G-20. | 19 | <i>Subtilisphaera perlucida</i> , G-12. |
| 9 | <i>Circulodinium brevispinosum</i> , GZ-57. | 21 | <i>Taleisphaera</i> sp., G-27. |
| 11 | <i>Hystrichosphaeridium raritanianum</i> , G-24. | 22 | <i>Batiacasphaera macrogranulata</i> , GZ-a. |
| 12 | <i>Kallosphaeridium ringnesiorum</i> , G-24. | | |

Lámina III



20 μ m

Callaiosphaeridium asymmetricum (Deflandre y Courteville, 1939) Davey y Williams, 1966
Lám. V, fig. 14

Observaciones

Aunque no suelen estar bien conservados, presentan los caracteres generales propios de la especie, como los septos formados por la unión entre costillas y apéndices hipocistales. Arqueópilo epicistal, tipo (tA+P). El cuerpo central tiene unas 40 µm de diámetro y los apéndices tubulares entre 20 y 22 µm de longitud, excepto los cingulares que tienen entre 15 y 18 µm.

Distribución

Especie rara a común en toda la secuencia estudiada, aunque principalmente en sus partes media y superior.

Género *Coronifera* Cookson y Eisenack, 1958

Coronifera minus (Yu y Zhang, 1980) Mao y Norris, 1988
Lám. III, fig. 14

Observaciones

Estos ejemplares son similares al material tipo por su cuerpo central subsférico y sus dos tipos de apéndices: antapicales anchos y tubulares, mientras que los restantes son macizos, de base ancha y distalmente romos o mamelonados. Los arqueópilos observados son del tipo P o (tA) + P. Cuerpo central entre 29 y 35 µm de diámetro; los apéndices antapicales tienen entre 5,5 y 8 µm de longitud y entre 4 y 7 µm de anchura; el resto de apéndices tienen entre 7 y 11 µm de longitud.

Distribución

Es una especie rara de distribución esporádica, salvo en la parte basal del Cenomaniense superior y en las muestras del Turoniense inferior.

Coronifera oceanica Cookson y Eisenack, 1958
Lám. II, figs. 4, 8; Lám. IX, fig. 2

Observaciones

Cuerpo central subsférico con procesos atabulados de variadas formas: simples, finos y cónicos, en ocasiones sinuosos, bifurcados o trifurcados. Hay un apéndice antapical tubular de mayor tamaño, entre 10 y 14 µm de largo y 6-8 µm de ancho, y denticulado

distalmente. En ocasiones, hay un arqueópilo apical, tipo (tA). Cuerpo central entre 30 y 45 µm (menores que el holotipo). Apéndices (excepto el antapical): entre 8 y 13 µm de longitud.

Distribución

Especie rara o común, presente en la mayor parte de las muestras estudiadas.

Género *Kiokansium* Stover y Evitt, 1978

Kiokansium unituberculatum (Tasch, 1964)
Stover y Evitt, 1978
Lám. III, fig. 3; Lám. VI, fig. 9

Observaciones

Estos quistes, con cuerpo central subsférico a ovoidal, tienen numerosos y delgados apéndices ligeramente más anchos proximalmente, distalmente son aguzados o ligeramente expandidos o subdivididos una o dos veces. A veces, puede observarse un amplio arqueópilo precingular 2P. El tamaño de los quistes es más pequeño que el del holotipo; cuerpo central de 20 a 33 µm de ancho y de 27 a 40 µm de largo; apéndices entre 7 y 12 µm de longitud.

Distribución

Especie rara pero presente regularmente en las muestras estudiadas, a veces común en el Turoniense inferior.

Género *Nexosispinum* Davey, 1979

Nexosispinum hesperum Davey, 1979
Lám. V, figs. 1, 11

Observaciones

Estos especímenes responden a las características de la especie, en particular su pared puntuada, procesos espiniformes cortos, simples y otros complejos, que se anastomosan proximalmente; presentan un arqueópilo de tipo 2P. Cuerpo central subsférico, no mayor de 50 a 60 µm de diámetro, con los procesos apendiculares de 5 a 8 µm de longitud, raramente hasta 15 µm.

Distribución

Sólo encontrado en una muestra (G 21) de edad Cenomaniense superior.

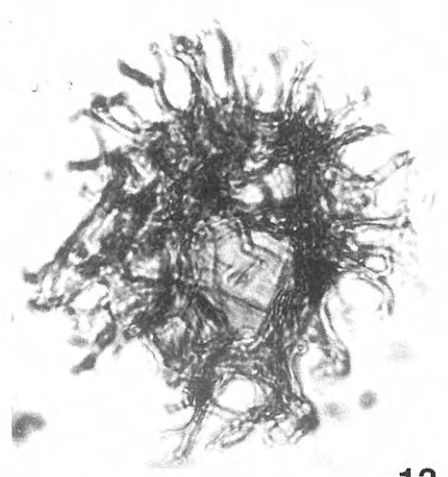
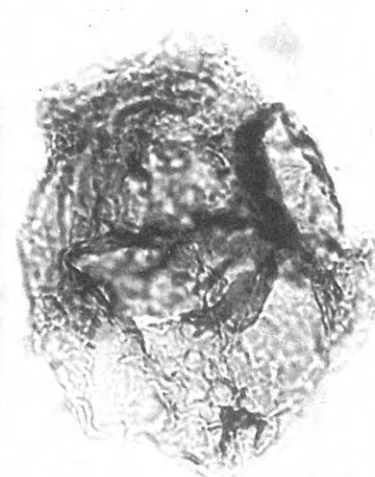
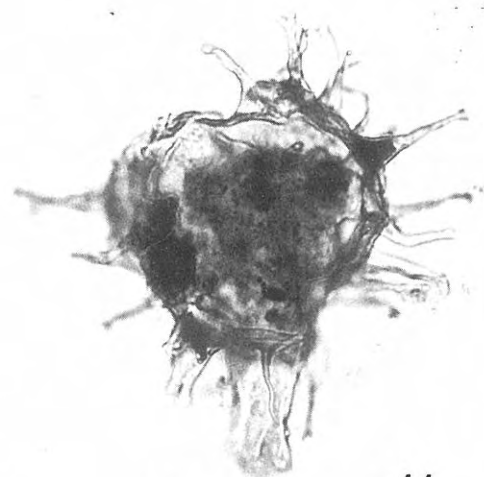
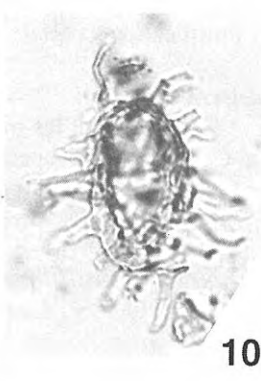
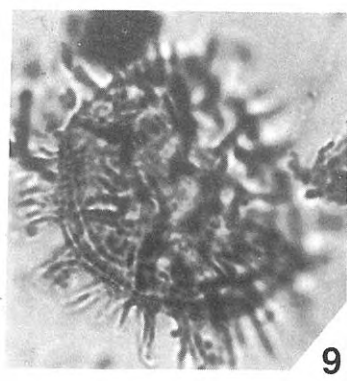
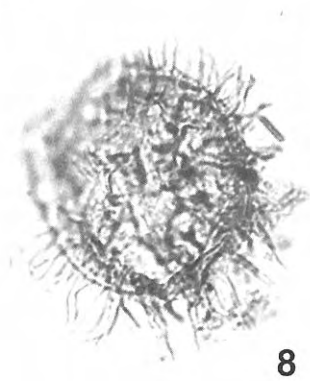
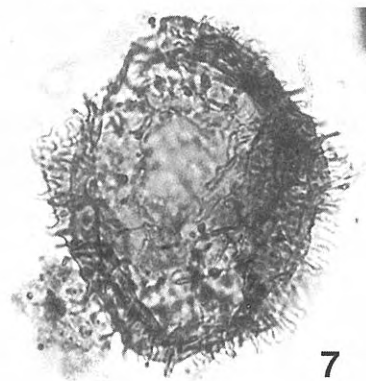
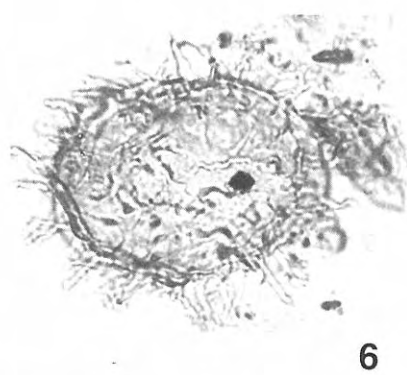
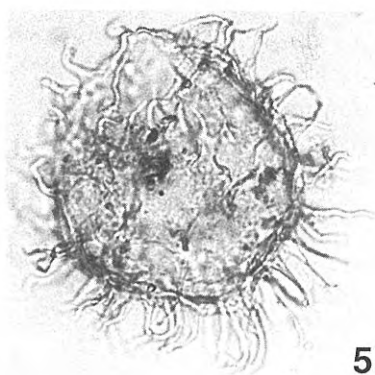
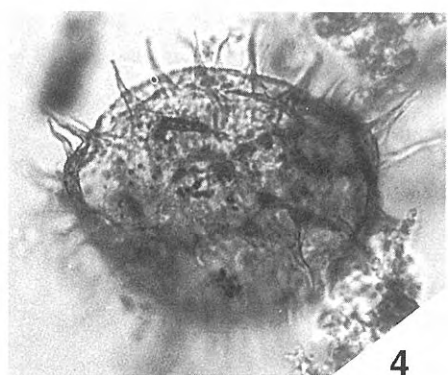
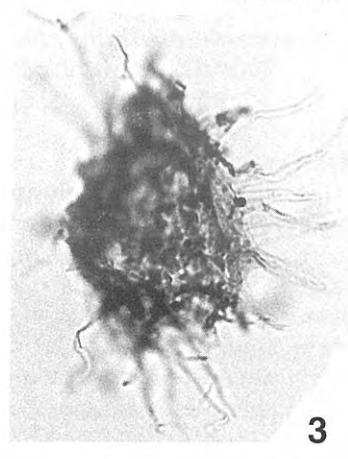
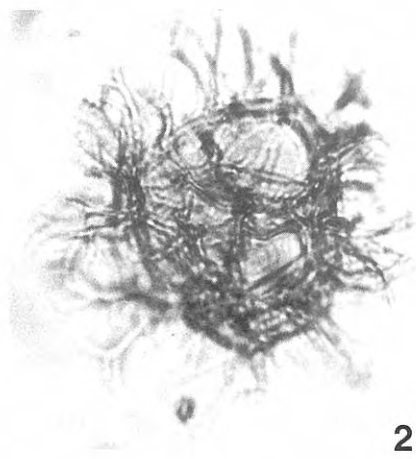
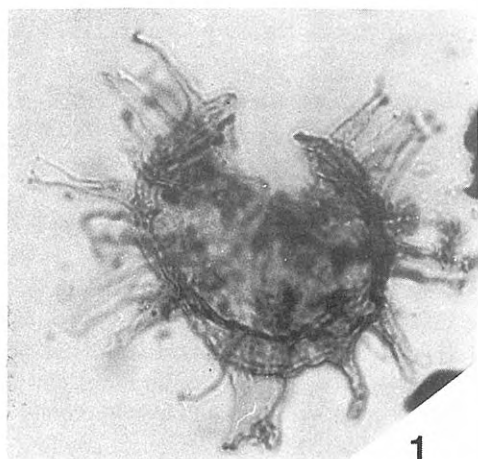
Género *Pervosphaeridium* Yun, 1981

Lámina IV

- 1 *Florentinia deanei*, GZ-a.
2, 13 *Spiniferites ramosus gracilis*. 2. GZ-60, 13. GZ-64.
3 *Hystrichodinium pulchrum*, G-27.
4 *Cleistosphaeridium armatum*, G-29.
5, 6, 8 *Exochosphaeridium bifidum*. 5. G-3, 6. G-23, 8. G-25.

- 7 *Trichodinium pellitum*, G-26.
9 *Exochosphaeridium phragmites*, GZ-5.
10 *Tanyosphaeridium variecalamum*, G-14.
11 *Florentinia radiculata*, G-30.
12 *Thalassiphora bonaniensis*, G-19.

Lámina IV



20 μ m

Pervosphaeridium cenomaniense (Norvik in
Norvik y Burger, 1976) Below, 1982

Lám. III, figs. 5, 6; Lám. IX, fig. 11

Observaciones

A diferencia del holotipo, no presentan procesos apicales conspicuos, sí, por el contrario, tienen un perifragma reticulado irregularmente, debido a los apéndices cónicos de base ancha y estriada, los cuales tienen una terminación aguzada o mamelonada; además de un arqueópilo de tipo 2P. Cuerpo central entre 40 y 53 μm y apéndices con una longitud entre la mitad y la tercera parte del diámetro del cuerpo central.

Distribución

En general es una especie rara, presente en algunas muestras del Cenomaniense superior.

Pervosphaeridium pseudhystrichodinium
(Deflandre, 1937) Yun, 1981

Lám. V, figs. 8, 9; Lám. VIII, fig. 12

Observaciones

El arqueópilo que se observa, en ocasiones, es del tipo 2P. Cuerpo central subsférico a ovoidal, entre 33 a 53 x 37 a 56 μm , de pared puntuada o finamente granulada, con apéndices numerosos, de 8 a 18 μm de longitud, ensanchados en la base y distalmente truncados o con ramificaciones cortas.

Distribución

En casi todas las muestras estudiadas, más frecuente en el Cenomaniense superior.

Género *Sentusidinium* Sarjeant y Stover, 1978

Sentusidinium cf. *eisenackii* (Boltenhagen,
1977) Lentín y Williams, 1981

Lám. I, fig. 13

Observaciones

Son de tamaños menores que el material tipo y no se observa un opérculo apical; no obstante, tanto la forma de los quistes como las numerosas espinas, con extremos distales romos o mamelonados, son similares a las del holotipo. Arqueópilo apical, tipo (tA). La anchura de los quistes varía entre 30 y 45 μm .

Distribución

Es una especie rara, que se encuentra únicamente en las muestras del Cenomaniense superior.

Género *Protoellipsodinium* Davey y Verdier, 1971

Protoellipsodinium spinosum Davey y Verdier,
1971

Lám. III, fig. 18

Observaciones

Ejemplares similares al holotipo en forma, tamaño del cuerpo central, apéndices y la presencia de un arqueópilo de tipo P (que aunque sin referir en la descripción original, puede verse en su ilustración). El tamaño del cuerpo central varía entre los 32 a 37 μm de largo por 20 a 23 μm de ancho. Los apéndices con una longitud entre 8 y 9 μm .

Distribución

Es una especie rara presente sólo en el Cenomaniense superior.

Género *Trichodinium* Eisenack y Cookson, 1960

Trichodinium castanea (Deflandre, 1935)
Clarke y Verdier, 1967

Lám. V, fig. 4; Lám. VI, figs. 11, 12; Lám. VIII, fig. 10

Observaciones

Gocht (1959, p. 65) comparó sus especímenes de *Apteodinium ciliatum* (actualmente: *Trichodinium ciliatum*) con *Palaeoperidinium castaneum* Deflandre (actualmente: *Trichodinium castanea*) estableciendo que las dos especies eran muy próximas, diferenciándose sólo por la ausencia de un cíngulo en la primera de ellas. Clarke y Verdier (1967, p.19) transfirieron las dos especies junto con *Trichodinium intermedium* Eisenack y Cookson a *Trichodinium castanea* y establecieron que esta última era un sinónimo tanto de *T. ciliatum* como de *T. intermedium*. Sin embargo, Harding (1990, p. 38) apoyó la separación entre *T. ciliatum* y *T. castanea*, opinión que seguimos en este trabajo. En efecto, *T. castanea* difiere de *T. ciliatum* por tener un claro cíngulo, mientras que *T. intermedium* difiere de *T. castanea* por tener espinas cortas atabulares, densamente dispuestas, rígidas, aguzadas o mamelonadas. Así, consideramos que *T. castanea* tiene un cuerpo central esférico, con un ápice saliente, dividido en partes iguales por un cíngulo remarcado por rodetes y/o por alineaciones de espinas; sus quistes están recubiertos por espinas cortas, atabulares o, a veces, con disposiciones intratabulares arqueadas. En otros casos, las diferencias entre *T.*

Lámina V

1, 11 *Nexosispinum hesperum*, G-31.

2 *Kleithrisphaeridium eoinodes*, G-28.

3 *Trichodinium ciliatum*, G-21.

4 *Trichodinium castanea*, G-19.

5, 6 *Trichodinium intermedium*. 5. G-19, 6. G-24.

7 *Odontochitina* cf. *singhi*, G-12.

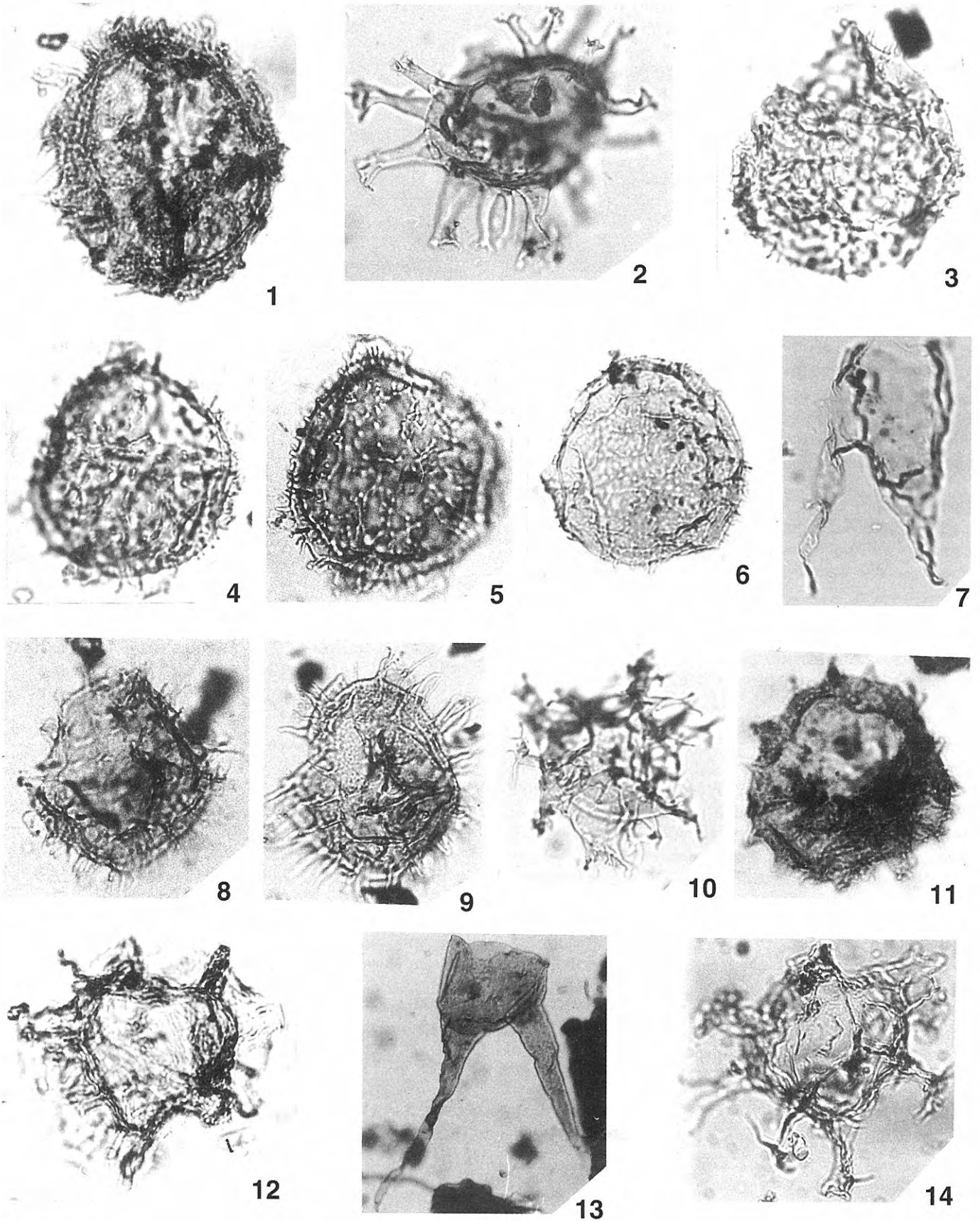
8, 9 *Pervosphaeridium pseudhystrichodinium*. 8. G-8, 9. G-25.

10 *Spiniferites membranaceus*, G-20.

12 *Heslertonia striata*, G-33.

13 *Odontochitina operculata*, GZ-7b.

14 *Callaiosphaeridium asymmetricum*, G-20.



20 μ m

castanea y *T. intermedium* están en la mayor densidad de los apéndices en la última de dichas especies. No obstante, hay formas intermedias entre *T. castanea* y *T. intermedium*. Hay, usualmente, un arqueópilo precingular (P). Cuerpo central subredondeado entre 40 a 45 x 42 a 53 μm . Espinas entre 1 y 5 μm de longitud.

Distribución

En casi todas las muestras estudiadas; generalmente es abundante.

Trichodinium intermedium Eisenack
y Cookson, 1960
Lám. V, figs. 5, 6

Observaciones

Ver las de *T. castanea*. Suele estar presente un arqueópilo precingular P, que frecuentemente conserva el opérculo fijado sobre el quiste. Los tamaños son también similares, con cuerpos centrales entre 41 a 45 μm de ancho x 42 a 50 μm de largo.

Distribución

Especie común, en ocasiones abundante, pero con tendencia a disminuir sus registros hacia los términos más modernos, de forma que en el Turoniense inferior su presencia es esporádica.

Trichodinium pellitum Eisenack
y Cookson, 1960
Lám. IV, fig. 7; Lám. VIII, fig. 1

Observaciones

Nuestros especímenes son subsféricos a ovoidales, con la superficie cubierta por procesos cortos densamente dispuestos, cuyas bases pueden fusionarse; en ocasiones son más largos en posiciones apical y antapical. Normalmente, con un arqueópilo precingular (P). Cuerpo central de 45 a 60 μm de ancho x 60 a 65 μm de largo; los procesos apendiculares hasta 6 μm de longitud.

Distribución

Generalmente una especie rara o común en el Cenomaniense superior.

Familia **Areoligeraceae** Evitt, 1963
Género *Areoligera* Lejeune-Carpentier, 1938

Areoligera cf. *coronata* (O. Wetzel, 1933)
Lejeune-Carpentier, 1938
Lám. VII, fig. 10

Observaciones

Espécimen similar a *A. coronata* por la disposición en media luna de sus procesos intratabulares, pero, por el contrario, su cuerpo central es ovoidal. Además, la presencia del largo apéndice complejo apical no se puede constatar ya que el espécimen encontrado carece de él (arqueópilo con pérdida opercular).

Distribución

Un solo espécimen en la muestra GZ 8 del Turoniense inferior.

Areoligera cf. *senonensis*
Lejeune-Carpentier, 1938
Lám. VII, fig. 15

Observaciones

Espécimen con semejanzas a la especie *A. senonensis* en la forma de los complejos formados por procesos intratabulares conectados proximalmente por sus bases ensanchadas. Arqueópilo apical, tipo (tA). Pero la conservación no permite más detalles, ni una definitiva identificación.

Distribución

Sólo en la muestra GZ 57 del Turoniense basal.

Género *Canningia* Cookson y Eisenack, 1960

Canningia reticulata
Cookson y Eisenack, 1960
Lám. VI, figs. 2, 10

Observaciones

Los quistes presentan una débil indentación antapical o bien un proceso antapical izquierdo corniforme. Superficie irregular y con un retículo bajo, denso y relativamente simple. Con arqueópilo apical, usualmente con opérculo libre. Tamaño del cuerpo central entre 50 y 75 μm .

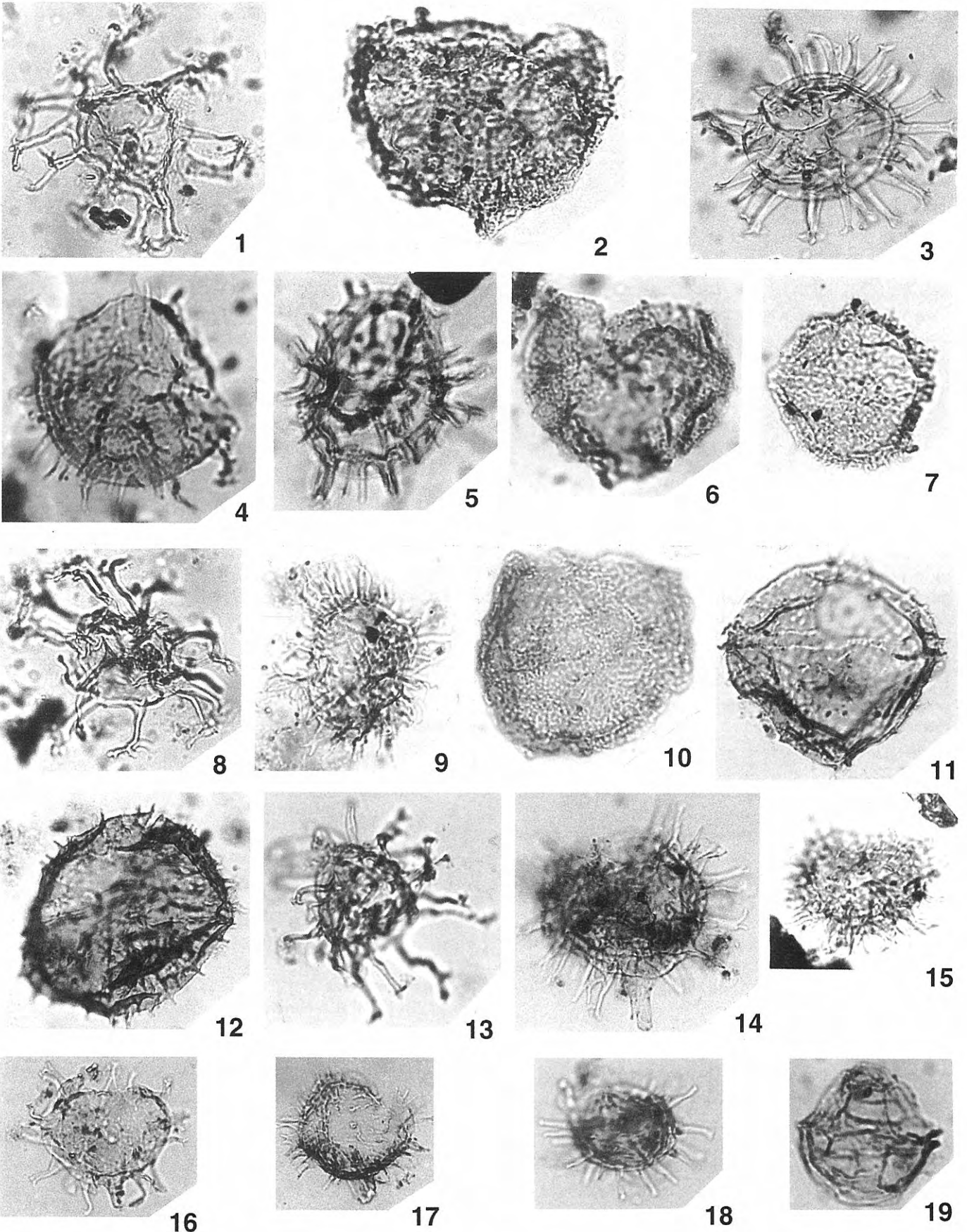
Distribución

Regularmente presente pero con abundancia variable, a lo largo de la sección estudiada.

Lámina VI

- 1, 8 *Oligosphaeridium complex*. 1. G-14, 8. G-32.
- 2, 10 *Canningia reticulata*. 2. G-25, 10. G-24.
- 3 *Dapsilidinium laminaspinosum*, G-26.
- 4 *Pervosphaeridium truncatum*, GZ-5.
- 5 *Spiniferites ramosus* ? *angustus*, G-7b.
- 6 *Cyclonephelium paucispinum*, GZ-5.
- 7 *Trichodinium ciliatum*, G-13.
- 9 *Kiokansium unituberculatum*, G-18.

- 11, 12 *Trichodinium castanea*. 11. G-13, 12. G-26.
- 13 *Hystrichosphaeridium bowerbankii*, G-21.
- 14 *Florentinia laciniata*, G-30.
- 15 *Cleistosphaeridium* ? *aciculare*, G-25.
- 16 *Taleisphaera hydra*, G-25.
- 17 *Florentinia* cf. *berran*, G-25.
- 18 *Dapsilidinium simplex*, G-12.
- 19 *Leptodinium* ? *delicatum*, GZ-8.



20 μ m

Género *Circulodinium* Alberti, 1961

Circulodinium brevispinosum (Pocock 1962)
Jansonius, 1986
Lám. III, fig. 9

Observaciones

Las diferencias con el holotipo se centran en la falta de un cingulo remarcado por dos filas de cortas espinas; por el contrario, tanto la forma de los quistes como su ornamentación son típicas. Arqueópilo apical, con la sutura principal en zigzag.

Distribución

Especie rara, con tendencia a decrecer su presencia hacia techo, lo que hace que sea muy irregular en el Turoniense inferior.

Circulodinium distinctum (Deflandre y
Cookson, 1955) Jansonius, 1986
Lám. I, fig. 5; Lám. II, fig. 14

Observaciones

VARIABLES en el tamaño y otras características, pero siempre presentan numerosos procesos apendiculares macizos, pequeños, salvo en las áreas distal y mediodorsoventral, en las que están reducidos o faltan. Arqueópilo apical. Cuerpo central de 40 a 80 µm de diámetro y apéndices de 2 a 10 µm de largo.

Distribución

Presente regularmente como especie rara o común en la sección estudiada.

Género *Cyclonephelium* Deflandre y Cookson, 1955

Cyclonephelium clathromarginatum Cookson y
Eisenack, 1962
Lám. II, fig. 1

Observaciones

Salvo por su tamaño, más pequeños que el holotipo, las otras características son típicas de la especie. Arqueópilo apical y quistes de tamaño entre 45 y 49 µm.

Distribución

Es una especie rara encontrada sólo en dos muestras del tercio basal de la sección 'G' (Cenomaniense superior).

Género *Senoniasphaera* Clarke y Verdier, 1967

Senoniasphaera rotundata
Clarke y Verdier, 1967
Lám. VII, fig. 2

Observaciones

Estos ejemplares presentan una pared doble (endo- y perifragma), desarrollando el perifragma dos cuernos antapicales desiguales. Pared microrreticulada. Opérculo apical poligonal, delimitado por placas precingulares y el surco.

Distribución

Es una especie rara, sólo presente en dos muestras de edad Turoniense inferior.

Suborden CERATINIINEAE Fensome, Taylor, Norris,
Sarjeant, Wharton y Williams, 1993
Familia **Ceratiniaceae** Willey y Hickson, 1909
Género *Odontochitina* Deflandre, 1935

Odontochitina operculata (O. Wetzel, 1933)
Deflandre y Cookson, 1955
Lám. V, fig. 13; Lám. IX, fig. 14

Observaciones

Los quistes varían bastante en tamaño, entre 60 y 113 µm el cuerpo central, sin el ápice, y entre 40 y 89 µm los cuernos antapicales. Arqueópilo apical, con el opérculo frecuentemente libre.

Distribución

Especie rara pero con una cierta regularidad en su registro en muchas muestras de la sección; se hace común en el Turoniense inferior.

Género *Xenascus* Cookson y Eisenack, 1969

Xenascus ceratioides (Deflandre, 1937) Lentin
y Williams, 1973
Lám. III, fig. 1; Lám. IX, fig. 15

Observaciones

En general los ejemplares están incompletos. Quistes subsféricos truncados o elipsoidales, con un largo proceso antapical, cilíndrico o cónicotruncado, de base más o menos amplia y abierto distalmente, y otros dos,

Lámina VII

1 *Exochosphaeridium muelleri*, GZ-60.

2 *Senoniasphaera rotundata*, GZ-64.

3 *Florentinia resex*, GZ-56.

4 *Apteodinium granulatum*, G-25.

5 *Apteodinium deflandrei*, G-16.

6, 8 *Xiphophoridium alatum*. 6. G-21, 8. G-29.

7 *Spiniferites scabrosus*, G-31.

9 *Systematophora* sp., GZ-8.

10 *Areoligera* cf. *coronata*, GZ-8.

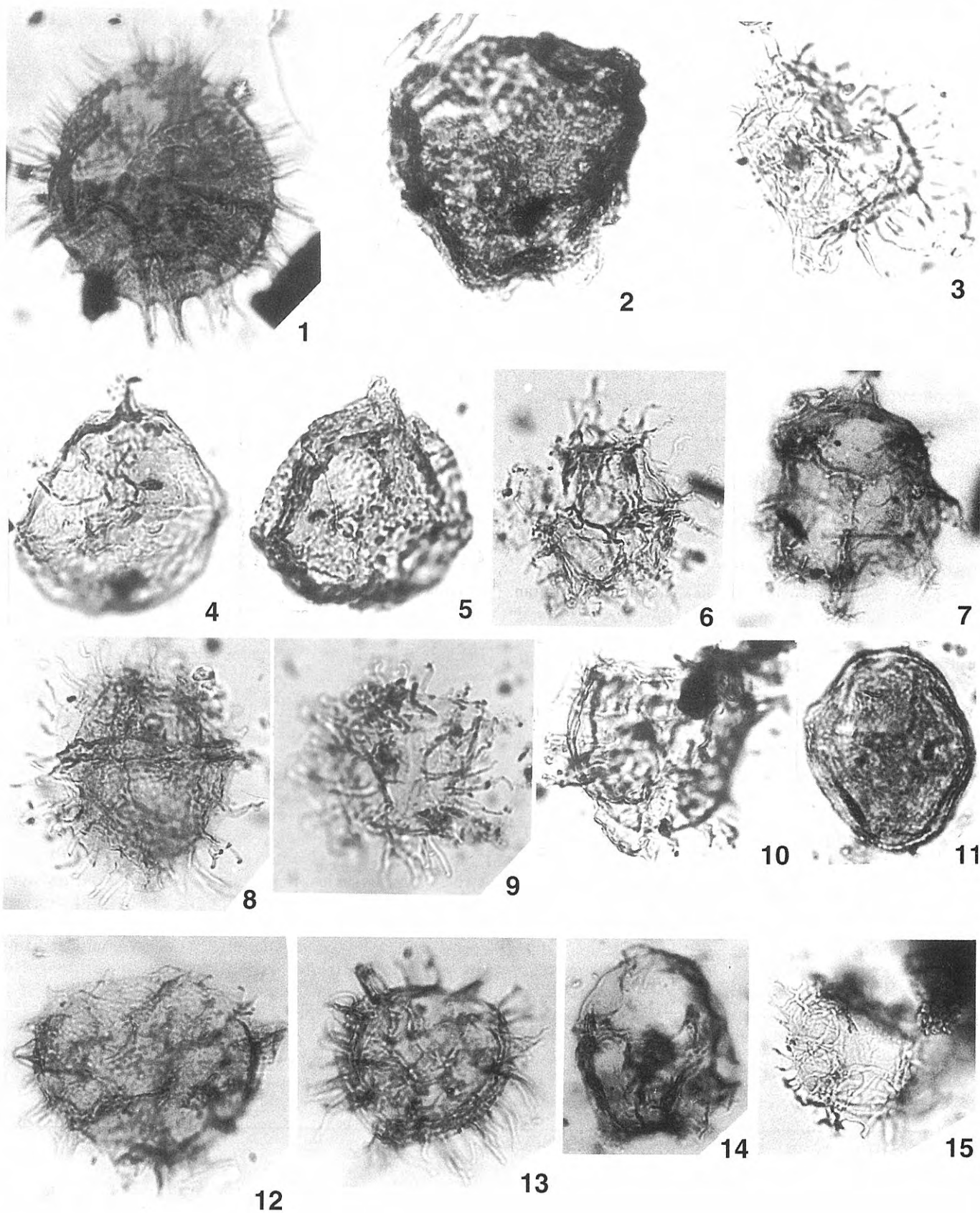
11 *Pyxidiella* sp., GZ-64.

12 *Heterosphaeridium* ? *heteracanthum*, G-3.

13 *Cleistosphaeridium* ? *aciculare*, GZ-a.

14 *Spiniferites porosus*, GZ-51.

15 *Areoligera* cf. *senonensis*, GZ-57.



más cortos, laterales, simples y tubulares, rectos o curvados, orientados hacia atrás. Puede haber apéndices macizos, cortos y atabulares, con sus extremos distales mamelonados o bifurcados. Arqueópilo apical, frecuentemente con el opérculo libre. Tamaños entre 50 y 60 μm de diámetro máximo; proceso antapical entre 12-14 μm de largo y entre 6 y 14 μm de ancho.

Distribución

Presente en la mayoría de las muestras, muy variable en su abundancia aunque algo más abundante en el Turoniense inferior.

Suborden GONIODOMINEAE Fensome, Taylor, Norris, Sarjeant, Wharton y Williams, 1993

Familia **Goniodomaceae** Fensome, Taylor, Norris, Sarjeant, Wharton y Williams, 1993

Subfamilia **Pyrodinioideae** Fensome, Taylor, Norris, Sarjeant, Wharton y Williams, 1993

Género *Hystrichosphaeridium* Deflandre, 1937

Hystrichosphaeridium tubiferum (Ehrenberg 1838) Deflandre, 1937

Lám. VIII, figs. 6, 13

Observaciones

Cuerpo central subsférico con numerosos apéndices tubulares, hasta 30, homogéneos, de extremo distal abierto y margen aserrado o entero. Suelen presentar un arqueópilo apical. Cuerpo central entre 30 y 48 μm de diámetro y los apéndices entre 15 y 22 μm de longitud.

Distribución

Especie rara, presente regularmente en la mitad inferior de la sección, luego lo hace esporádicamente.

Género *Taleisphaera* Duxbury, 1979

Taleisphaera hydra Duxbury, 1979

Lám. III, figs. 4, 10; Lám. VI, fig. 16

Observaciones

Sus quistes son subsféricos, con numerosos procesos macizos y delgados con los extremos distales expandidos, ya bifurcados, mamelonados o en roseta. A diferencia del holotipo, no se aprecian bien las crestas penitabuladas que conectan proximalmente a los apéndices, pero sí, por el contrario, en algunos ejemplares, la doble fila que delinea el cíngulo. En ocasiones, puede observarse un

arqueópilo precingular 2P. Cuerpo central con un diámetro entre 28 y 38 μm ; los apéndices no suelen llegar al tercio del diámetro mínimo del cuerpo central.

Distribución

Especie rara de distribución esporádica, salvo en las inmediaciones del límite Cenomaniense-Turoniense, en donde llega a ser ocasionalmente común.

Suborden incierto

Familia incierta

Género *Batiacasphaera* Drugg, 1970

Batiacasphaera euteiches (Davey, 1969)

Davey, 1979

Lám. VIII, fig. 11

Observaciones

Quistes subsféricos, granulares y de pared gruesa, con arqueópilo apical. El tamaño varía entre 45 y 54 μm de diámetro.

Distribución

Especie rara en el Cenomaniense superior y un registro aislado en el Turoniense inferior.

Género *Cleistosphaeridium* Davey, Downie, Sarjeant y Williams 1966

Cleistosphaeridium ? aciculare Davey, 1969

Lám. VI, fig. 15; Lám. VII, fig. 13

Observaciones

Aunque variables en tamaño y en el número de apéndices, todos ellos tienen apéndices atabulados simples acuminados, algo flexuosos, cuya longitud es de un tercio del diámetro del cuerpo central. Pared relativamente gruesa y granulada. Davey (1969) incluyó, provisionalmente, esta especie dentro del género *Cleistosphaeridium*, dado que no encontró ejemplares con arqueópilo; por el contrario, en el material estudiado hemos encontrado especímenes con arqueópilo apical. Tamaños más pequeños que el holotipo, entre 32 y 40 μm ; apéndices entre 7 y 13 μm de longitud.

Distribución

Especie rara o común, presente regularmente en el conjunto de la sección estudiada.

Lámina VIII

1 *Trichodinium pellitum*, G-32.

2 *Apteodinium* sp., GZ-7b.

3 *Pterodinium cingulatum*, G-32.

4, 9 *Pterodinium cingulatum reticulatum*. 4. G-32, 9. G-20.

5 *Kleithrisphaeridium readei*, G-20.

6, 13 *Hystrichosphaeridium tubiferum*. 6. G-20, 13. G-14.

7 *Exochosphaeridium* cf. *phragmites*, GZ-8.

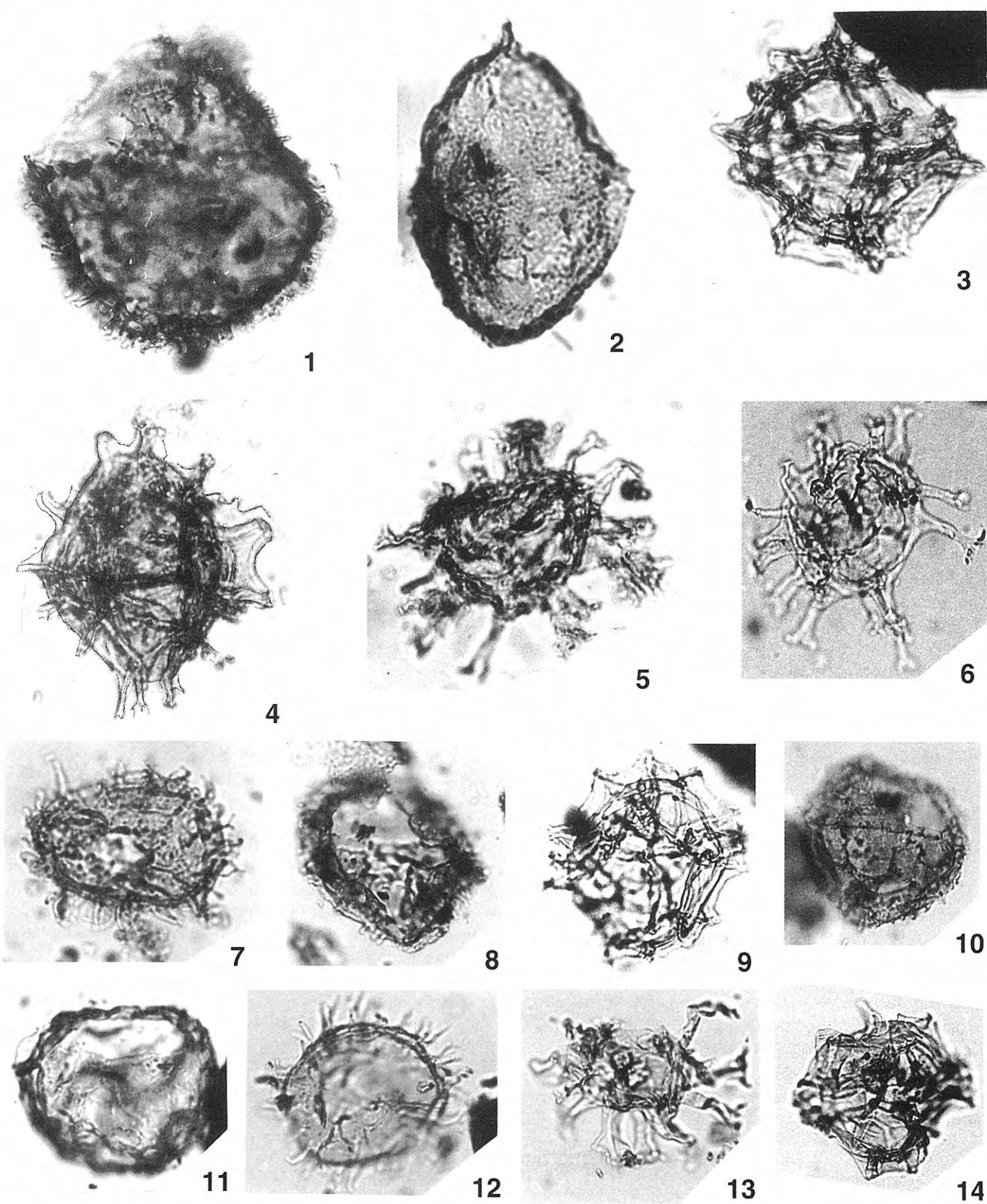
8 *Pervosphaeridium paucispinum*, G-20.

10 *Trichodinium castanea*, G-29.

11 *Batiacasphaera euteiches*, G-20.

12 *Pervosphaeridium pseudhystrichodinium*, G-7b.

14 *Pterodinium cornutum*, G-32.



20 μ m

Cleistosphaeridium armatum (Deflandre, 1937) Davey, 1969

Lám. II, fig. 7; Lám. IV, fig. 4; Lám. IX, fig. 8

Observaciones

Estos especímenes presentan una superficie densamente granular, con numerosos apéndices cónicos alargados, de base amplia y extremo distal simple o a veces con cortas espinas bifurcadas. No se observa la estriación basal longitudinal de los apéndices del holotipo. Ocasionalmente, algunos especímenes tienen arqueópilo apical. Cuerpo central entre 30 y 40 μm de diámetro y los apéndices entre 8 y 14 μm de longitud.

Distribución

Especie rara, cuya presencia es más regular en las muestras del Turoniense inferior.

Cleistosphaeridium flexuosum Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966

Lám. II, fig. 17

Observaciones

Cuerpo central subsférico con numerosos apéndices flexuosos de base más o menos ancha. Arqueópilo apical, no siempre apreciable. Son algo diferentes del material tipo, en particular no muestran claramente la naturaleza fibrosa de las bases apendiculares. El tamaño del cuerpo central varía entre 25 y 40 μm , la longitud de los apéndices entre 8 y 11 μm .

Distribución

Especie rara, distribuida a lo largo de la secuencia estudiada, algo más regularmente en el Turoniense inferior.

Cleistosphaeridium huguoniotii (Valensi, 1950) Davey, 1969

Lám. II, fig. 10

Observaciones

Los ejemplares, a diferencia del holotipo, tienen apéndices aislados sin membrana transparente que los una; aunque sí son numerosos, cortos, rígidos y distalmente mamelonados o ligeramente bifurcados. Arqueópilo apical. Cuerpo central con un diámetro entre 35 y 40 μm ; los apéndices de 7 μm de longitud.

Distribución

Especie rara sólo presente en las muestras inferiores del Cenomaniense superior.

Cleistosphaeridium ? multispinosum (Singh, 1964) Brideaux, 1971

Observaciones

Estos especímenes tienen un cuerpo central irregular, alargado, con numerosos apéndices atabulares, simples y acuminados, que en ocasiones se ramifican hacia su mitad. La conservación de los quistes es pobre y sin arqueópilo discernible. De acuerdo con Stover y Evitt (1978), consideramos su estatus genérico como provisional dadas las incertidumbres de los caracteres del arqueópilo. No obstante, Brideaux (1971) estableció que era un sinónimo preferente de algunas referencias de *Cleistosphaeridium ? aciculare*. En nuestro caso, diferenciamos los ejemplares de ambas especies, en ausencia de arqueópilo, por los numerosos apéndices, en ocasiones ramificados, de *C. ? multispinosum*. A veces hay especímenes con características intermedias. Cuerpo central entre 30 y 45 μm de diámetro y con apéndices entre 8 y 13 μm de longitud.

Distribución

Especie rara presente a lo largo de la sección; en ocasiones es común.

Género *Codoniella* Cookson y Eisenack, 1961

Codoniella campanulata (Cookson y Eisenack, 1960) Downie y Sarjeant, 1965

Lám. II, fig. 15

Observaciones

Sólo un espécimen similar al holotipo pero más pequeño, de pared muy delgada, lo que precisó del contraste de fases para su fotografía. No se ha observado arqueópilo en nuestro ejemplar. Cuerpo central esférico, con una proyección apical, pequeña y truncada; con tamaños de 20 x 22 μm ; el quiste llega a 60 μm .

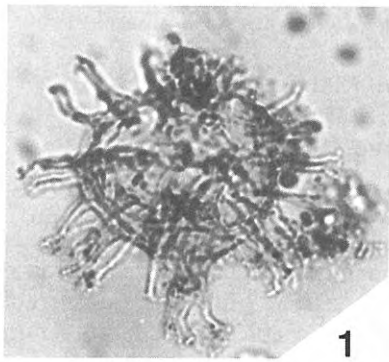
Distribución

Sólo encontrada en la muestra GZ 71, de edad Cenomaniense superior.

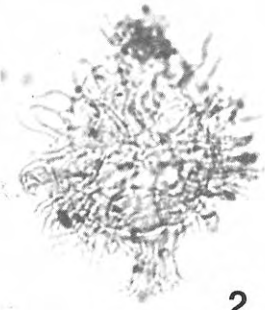
Lámina IX

- | | |
|---|---|
| 1 <i>Florentinia</i> sp., GZ-56. | 9 <i>Xenascus blastema</i> , G-27. |
| 2 <i>Coronifera oceanica</i> , G-24. | 10 <i>Florentinia deanei</i> , GZ-60. |
| 3 <i>Batiacasphaera</i> sp., G-30. | 11 <i>Pervosphaeridium cenomaniense</i> , G-30. |
| 4 <i>Sentusidinium capillatum</i> , G-13. | 12 <i>Florentinia cooksoniae</i> , G-26. |
| 5 <i>Disphaeria munda</i> , G-25. | 13 <i>Cleistosphaeridium</i> sp., G-30. |
| 6 <i>Oligosphaeridium albertense</i> , G-19. | 14 <i>Odontochitina operculata</i> , GZ-7b. |
| 7 <i>Cleistosphaeridium diversispinosum</i> , G-18. | 15 <i>Xenascus ceratioides</i> , GZ-64. |
| 8 <i>Cleistosphaeridium armatum</i> , G-21. | |

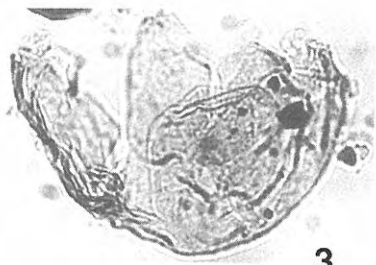
Lámina IX



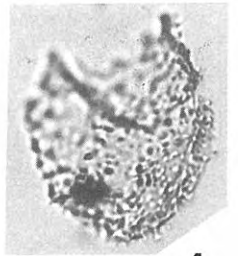
1



2



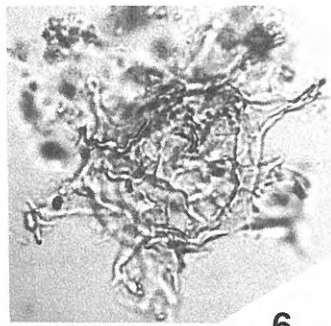
3



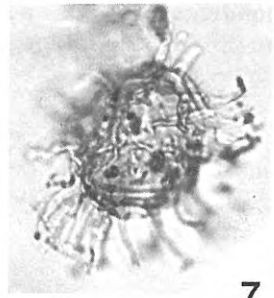
4



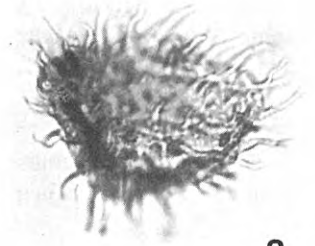
5



6



7

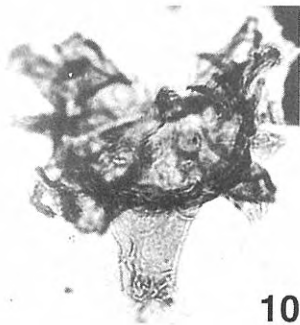


8

20 μ m



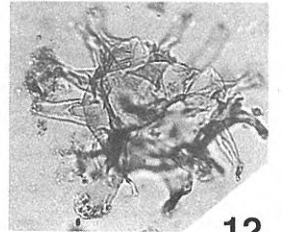
9



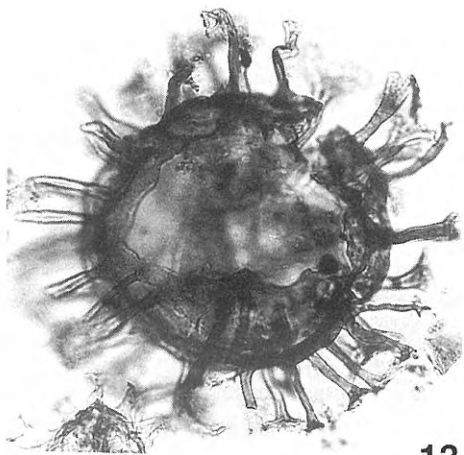
10



11



12



13



14



15

40 μ m

Género *Dapsilidinium* Bujak, Downie, Sarjeant y Williams 1980

Dapsilidinium laminaspinosum (Davey y Williams, 1966) Lentin y Williams, 1981
Lám. VI, fig. 3

Observaciones

Quistes con más de 30 apéndices tubulares, lisos y delicados, distalmente expandidos. En algunos especímenes, se discierne un arqueópilo apical, tipo (tA). Difieren del holotipo en que no se observa la impresión circular proximal de los apéndices sobre el cuerpo central. Su diámetro varía entre 30 y 35 μm , la longitud de los apéndices entre 12 y 15 μm .

Distribución

Variable en abundancia, aunque generalmente rara, e irregular en su presencia a lo largo de la sección.

Género *Exochosphaeridium* Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966

Exochosphaeridium bifidum (Clarke y Verdier, 1967) Clarke y Verdier, 1968
Lám. IV, figs. 5, 6, 8

Observaciones

Características similares al material tipo: con quistes subsféricos y numerosos apéndices largos con una corta bifurcación o expansión distales; no así la pared que es más granular que estriada. En ocasiones se discierne un arqueópilo precingular. El cuerpo central tiene entre 40 y 45 μm de diámetro, los apéndices entre 10 y 15 μm de longitud.

Distribución

Especie rara a común, en ocasiones abundante, más frecuente en las muestras del Turoniense inferior.

Exochosphaeridium phragmites Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966
Lám. I, figs. 4, 7; Lám. IV, fig. 9

Observaciones

Quistes esféricos a ovoidales, con numerosos apéndices de bases macizas, expandidas y, más o menos, puntiagudos distalmente; también pueden llegar a fusionarse hacia la mitad de su longitud y aparecer bifurcados o trifurcados. El apéndice apical puede diferenciarse por su aspecto foliado. Arqueópilo precingular de tipo P. El cuerpo central de 35 a 40 x 40 a 48 μm ; apéndices de 22 μm de longitud.

Distribución

Es generalmente una especie común o abundante en toda la sección.

Género *Tanyosphaeridium* Davey y Williams, 1966

Tanyosphaeridium variecalamum Davey y Williams, 1966
Lám. IV, fig. 10

Observaciones

Quistes similares al holotipo por su forma elipsoidal y por tener 25 apéndices cilíndricos, los cuales son de base ancha y distalmente tienen un margen aserrado, truncado o romo. Arqueópilo apical. El cuerpo central, excluida la serie apical, tiene tamaños de 27 a 32 μm de largo y de 16 a 20 μm de ancho; los apéndices tienen entre 11 y 16 μm de longitud.

Distribución

Especie rara, sólo presente esporádicamente en muestras del Cenomaniense superior.

Género *Valensiella* Eisenack, 1963

Valensiella cf. *reticulata* (Davey, 1969)
Courtinat, 1989
Lám. III, fig. 16

Observaciones

Un solo espécimen, similar al material tipo, con arqueópilo apical, pero con un retículo poligonal de escasa altura, entre 1 y 2 μm , por lo que las crestas membranosas son poco conspicuas.

Distribución

Sólo encontrada en la muestra G 12, de edad Cenomaniense superior.

Orden PERIDINIALES Haeckel, 1894

Suborden PERIDINIINEAE Haeckel, 1894

Familia **Peridiniaceae** Ehrenberg, 1831

Subfamilia **Palaeoperidinoideae** (Vozzhennikova, 1961) Bujak y Davies, 1983

Género *Subtilisphaera* Jain y Milleped, 1973

Subtilisphaera perlucida (Alberti, 1959) Jain y Milleped, 1973
Lám. III, fig. 19

Observaciones

Quistes cavados, con un endoblasto esférico, tanto el perifragma como el endofragma son delgados. Los cuernos apical y antapical izquierdo están desarrollados, pero el antapical derecho puede estar reducido o ausente. Cíngulo delimitado por dos rodetes bajos. Arqueópilo indiscernible.

Distribución

Es una especie rara, presente esporádicamente a lo largo de la sección estudiada.

Género *Palaeohystrichophora* Deflandre, 1935

Palaeohystrichophora infusorioides Deflandre, 1935

Lám. II, figs. 9, 20

Observaciones

Quistes cavados con numerosos apéndices filiformes, pared delgada (en especial el perifragma, que obliga a fotografías con contraste de fases para su apreciación). Cíngulo marcado por rodetes bajos o bien por alineaciones de apéndices. Tanto el cuerno apical como un antapical están bien desarrollados. No se ha observado arqueópilo. Quistes de 30 a 42 µm; los apéndices filiformes de 5 a 12 µm de longitud y 1 µm de grosor.

Distribución

Especie rara o común, muy regular en su registro en casi todas las muestras estudiadas.

Subfamilia **Ovoidinioideae** (Norris, 1978) Bujak y Davies, 1983

Género *Epelidosphaeridia* Davey, 1969

Epelidosphaeridia spinosa (Cookson y Hughes, 1964) Davey, 1969

Lám. II, fig. 11

Observaciones

Presenta diferencias con el material tipo en el desarrollo menor de los dos cuernos antapicales, así como la menor nitidez del cíngulo que, a veces, no permite diferenciarlo. Frecuentemente, hay un arqueópilo apical.

Distribución

Especie rara, en ocasiones común, con una distribución regular en las muestras del Cenomaniense superior.

AGRADECIMIENTOS

Las sugerencias de las Dras. D. Pothe de Baldis y C. Quattrocchio han permitido mejorar la presentación del original. Este trabajo es parte de los proyectos PB95-0505-C02-01 y SAB94-0303 del MEC español; el último citado financió una estancia de la primera firmante (S.M.).

BIBLIOGRAFÍA

- Berthou, P.-Y., Foucher, J.-C., Lecoq, B., et Moron, J.-M. 1980. Aperçu sur les Kystes de Dinoflagellés de l'Albien et du Cénomaniense du Bassin Occidental Portugais. *Cretaceous Research*, **2**, 125-141.
- Brideaux, W.W. 1971. Palynology of the Lower Colorado Group, central Alberta, Canada. I. Introductory remarks. *Geology and microplankton studies. Palaeontographica*, Abt. B, **135**, 53-114.
- Clarke, R.F.A. and Verdier, J.-P. 1967. An investigation of microplankton assemblages from the chalk of the Isle of Wight, England. *Verhandlinger der Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde, Eerste Reeks*, **24**, 1-96.
- Courtinat, B., Curmière, J.-P., Méon, H. et Schaaf, A. 1991. Les Associations de Kystes de Dinoflagellés du Cénomaniense-Turonien de Vergons (Bassin Vocontien France). *Geobios*, **24**, 649-666.
- Davey, R.J. 1969. Non-calcareous microplankton from the Cenomanian of England, northern France and North America. Part I. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, **17**, 103-180.
- Davey, R.J. 1970. Non-calcareous microplankton from the Cenomanian of England, northern France and North America. Part II. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, **18**, 333-397.
- Fensome, R.A., Taylor, F.J.R., Norris, G., Sarjeant, W.A.S., Wharton, D.I. and Williams, G.L. 1993. A classification of living and fossil dinoflagellates. *Micropaleontology Special Publication*, **7**, 351 pp.
- Fitzpatrick, M.E.J. 1995. Dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Turonian (Upper Cretaceous) of southern England. *Cretaceous Research*, **16**, 757-791.
- Foucher, J.-C. 1976. Les Dinoflagellés des Silex et la Stratigraphie du Cretacé Supérieur Français. *Revue de Micropaléontologie*, **18**, 213-220.
- Foucher, J.-C. 1980. Dinoflagellés et Acritarches. In: Synthèse biostratigraphique de l'Aptien au Santonien du Boulonnais à partir de sept groupes paléontologiques (foraminifères, nannoplancton, dinoflagellés et macrofaunes) (F. Robaszynski et F. Amedro (coord.), J.C. Foucher, D. Gaspard, F. Magniez-Jannin, H. Manivit et J. Sornay). *Revue de Micropaléontologie*, **22**, 195-321.
- Foucher, J.-C. 1982. Palynologie: microfossiles organiques marins et terrestres. In: Le Turonien de la région-type: Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie. (F. Robaszynski, (coord.), G. Alcaidé, F. Amedro, G. Badillet, R. Damotte, J.C. Foucher, S. Jardiné, O. Legoux, H. Manivit, C. Monciardini et J. Sornay). *Bulletin des Centres de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitane*, **6**(1), 119-225.
- Foucher, J.-C. et Taugourdeau, Ph. 1975. Microfossiles de L'Albo-Cenomaniense de Wissant (Pas-de-Calais). *Cahiers de Micropaléontologie*, **1975** (1), 30 pp.
- Gocht, H. 1959. Mikroplankton aus dem Nordwestdeutschen Neokom (Teil II). *Palaeozoologische Zeitschrift*, **33**, 50-89.
- Harding, I.C. 1990. A dinocyst calibration of the European Boreal Barremian. *Palaeontographica*, Abt. B, **218**, 1-76.
- Helby, R. 1987. *Muderongia* and related dinoflagellates of the Latest Jurassic to Early Cretaceous of Australia. In: Studies in Australian Mesozoic Palynology (Ed. P.A. Jell). *Association of Australasian Palaeontologists, Memoir*, **4**, 297-336.
- Herngreen, G.F.W. 1980. Dinoflagellates of the Cenomanian Arenero de Xixun section near Oviedo, Spain. *Revista Española de Micropaleontología*, **12**(1), 23-26.
- Javis, I., Carson, G.A., Cooper, M.K.E., Hart, M.B., Leary, P.N., Tocher, B.A., Horne, D. and Rosenfeld, A. 1988. Microfossil assemblages and the Cenomanian-Turonian (Late Cretaceous) oceanic anoxic event. *Cretaceous Research*, **9**, 3-103.

- Lamolda, M.A., Gorostidi, A., Martínez, R., López, G. and Peryt, D. 1997. Fossil occurrences in the Upper Cenomanian-Lower Turonian at Ganuza, northern Spain: an approach to Cenomanian-Turonian boundary chronostratigraphy. *Cretaceous Research*, **18**, 331-353.
- Marshall, K.L. and Batten, D.J. 1988. Dinoflagellate cyst associations in Cenomanian-Turonian "black shale" sequences of Northern Europe. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **54**, 85-103.
- Stover, L.E. and Evitt, W.R. 1978. Analyses of pre-Pleistocene dinoflagellates. *Stanford University Publications, Geological Sciences*, **15**, 1-300.
- Tocher, B.A. and Jarvis, I. 1987. Dinoflagellate cysts and stratigraphy of the Turonian (Upper Cretaceous) chalk near Beer, southeast Devon, England. In: *Micropalaeontology of carbonate environments* (Ed. M.B. Hart). Ellis Horwood, Chichester, 138-175.

Manuscrito recibido: 26 de diciembre, 1997

Manuscrito aceptado: 17 de mayo, 1998

APÉNDICE

Lista de las especies y subespecies de dinoquistes reconocidas en la sección de Ganuza.

- Achomosphaera ramulifera* (Deflandre, 1937) Evitt, 1963 (Lám. I, fig. 1)
- Achomosphaera sagena* Davey y Williams, 1966 (Lám. I, fig. 10)
- Achomosphaera* sp.
- Apteodinium deflandrei* (Clarke y Verdier, 1967) Lucas-Clark, 1987 (Lám. VII, fig. 5)
- Apteodinium granulatum* Eisenack, 1958 (Lám. VII, fig. 4)
- Apteodinium maculatum* Eisenack y Cookson, 1960 (Lám. II, figs. 5, 6)
- Apteodinium* sp. (Lám. VIII, fig. 2)
- Areoligera* cf. *coronata* (O. Wetzel, 1933) Lejune-Carpentier, 1938 (Lám VII, fig. 10)
- Areoligera* cf. *senonensis* Lejeune-Carpantier, 1938 (Lám VII, fig. 15)
- Batiacasphaera euteiches* (Davey, 1969) Davey, 1979 (Lám VIII, fig. 11)
- Batiacasphaera macrogranulata* Morgan, 1975 (Lám III, fig. 22)
- Batiacasphaera* sp. (Lám IX, fig. 3)
- Callaiosphaeridium asymmetricum* (Deflandre y Courteville, 1939) Davey y Williams, 1966 (Lám V, fig. 14)
- Canningia reticulata* Cookson y Eisenack, 1960 (Lám VI, figs. 2, 10)
- Canningia senonica* Clarke y Verdier, 1967
- Canningia* sp. (Lám I, fig. 14)
- Canningopsis colliveri* (Cookson y Eisenack, 1960) Backhouse, 1988 (Lám II, fig. 18)
- Chlamydothorella discreta* Clarke y Verdier, 1967
- Circulodinium brevispinosum* (Pocock, 1962) Jansonius, 1986 (Lám III, fig. 9)
- Circulodinium distinctum* (Deflandre y Cookson, 1955) Jansonius, 1986 (Lám I, fig. 5; Lám. II, fig. 14)
- Circulodinium distinctum longispinatum* (Davey, 1978) Lentin y Williams, 1989
- Cleistosphaeridium ? aciculare* Davey, 1969 (Lám VI, fig. 15; Lám. VII, fig. 13)
- Cleistosphaeridium armatum* (Deflandre, 1937) Davey, 1969 (Lám II, fig. 7; Lám. IV, fig. 4; Lám. IX, fig. 8)
- Cleistosphaeridium clavulum* (Davey, 1969) Below, 1982 (Lám IV, fig. 13)
- Cleistosphaeridium diversispinosum* Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966 (Lám IX, fig. 7)
- Cleistosphaeridium flexuosum* Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966 (Lám II, fig. 17)
- Cleistosphaeridium huguoniotii* (Valensi, 1950) Davey, 1969 (Lám II, fig. 10)
- Cleistosphaeridium ? multispinosum* (Sing, 1964) Bricaud, 1971
- Cleistosphaeridium radiculopse* Mao y Norris, 1988
- Cleistosphaeridium* sp. (Lám. IX, fig. 13)
- Codoniella campanulata* (Cookson y Eisenack, 1960) Downie y Sarjeant, 1965 (Lám II, fig. 15)
- Cometodinium whitei* (Deflandre y Courteville, 1939) Stover y Evitt, 1978 (Lám III, fig. 13)
- Coronifera minus* (Yu y Zhang, 1980) Mao y Norris, 1988 (Lám III, fig. 14)
- Coronifera oceanica* Cookson y Eisenack, 1958 (Lám II, fig. 4, 8; Lám. IX, fig. 2)
- Cribroridinium* sp.
- Cyclonephelium clathromarginatum* Cookson y Eisenack, 1962 (Lám II, fig. 1)
- Cyclonephelium compactum* Deflandre y Cookson, 1955 (Lám II, fig. 3)
- Cyclonephelium membraniphorum* Cookson y Eisenack, 1962 (Lám II, fig. 2)
- Cyclonephelium paucispinum* Davey, 1969 (Lám VI, fig. 6)
- Dapsilidinium laminaspinosum* (Davey y Williams 1966) Lentin y Williams, 1981 (Lám VI, fig. 3)
- Dapsilidinium ? pumilum* (Davey y Williams, 1966) Lentin y Williams, 1981
- Dapsilidinium simplex* (Whites, 1842) Bujak, Downie, Sarjeant y Williams, 1980 (Lám VI, fig. 18)
- Disphaeria munda* (Davey y Verdier, 1973) Norvick (in Norvick y Burger) 1976 (Lám IX, fig. 5)

- Ellipsoidinium rugulosum* Clarke y Verdier, 1967
- Epelidosphaeridia spinosa* (Cookson y Hughes, 1964) Davey, 1969 (Lám II, fig. 11)
- Exochosphaeridium arnace* Davey y Verdier, 1973
- Exochosphaeridium bifidum* (Clarke y Verdier, 1967) Clarke et al., 1968 (Lám IV, figs. 5, 6, 8)
- Exochosphaeridium muelleri* Yun, 1981 (Lám VII, fig. 1)
- Exochosphaeridium phragmites* Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966 (Lám I, figs. 4, 7; Lám. IV, fig. 9)
- Exochosphaeridium cf. phragmites* Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966 (Lám VIII, fig. 7)
- Florentinia cf. berran* Below, 1982 (Lám VI, fig. 17)
- Florentinia clavigera* (Deflandre, 1937) Davey y Verdier, 1973
- Florentinia cooksoniae* (Sing, 1971) Duxbury, 1980 (Lám IX, fig. 12)
- Florentinia deanei* (Davey y Williams, 1966) Davey y Verdier, 1973 (Lám IV, fig. 1; Lám. IX, fig. 10)
- Florentinia laciniata* Davey y Verdier, 1973 (Lám I, fig. 11; Lám. VI, fig. 14)
- Florentinia mantellii* (Davey y Williams, 1966) Davey y Verdier, 1973 (Lám I, figs. 8, 9)
- Florentinia radiculata* (Davey y Williams, 1966) Davey y Verdier, 1973 (Lám IV, fig. 11)
- Florentinia resex* Davey y Verdier, 1976 (Lám VII, fig. 3)
- Florentinia* sp. (Lám IX, fig. 1)
- Fromea* sp.
- Gonyaulacysta cf. cassidata* (Eisenack y Cookson, 1960) Sarjeant, 1966 (Lám II, fig. 12)
- Gonyaulacysta helicoidea* (Eisenack y Cookson, 1960) Sarjeant, 1966 (Lám III, fig. 15)
- Heslertonia striata* (Eisenack y Cookson, 1960) Norvick in Norvick y Burger, 1976 (Lám V, fig. 12)
- Heterosphaeridium ? heteracanthum* (Deflandre y Cookson, 1955) Eisenack y Kjellström, 1971 (Lám VII, fig. 12)
- Hystrichodinium pulchrum* Deflanfre, 1935 (Lám IV, fig. 3)
- Hystrichosphaeridium bowerbankii* Davey y Williams, 1966 (Lám VI, fig. 13)
- Hystrichosphaeridium raritanianum* Kimyai, 1966 (Lám III, fig. 11)
- Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehrenberg, 1838) Deflandre, 1937 (Lám VIII, figs. 6, 13)
- Kallosphaeridium ? helbyi* Lentin y Williams, 1989 (Lám II, fig. 19)
- Kallosphaeridium ringnesiorum* (Manum y Cookson, 1964) Helby, 1987 (Lám III, fig. 12)
- Kiokansium unituberculatum* (Tasch, 1964) Stover y Evitt, 1978 (Lám III, fig. 3; Lám. VI, fig. 9)
- Kleithriasphaeridium eoinodes* (Eisenack, 1958) Davey, 1974 (Lám V, fig. 2)
- Kleithriasphaeridium loffrense* Davey y Verdier, 1976
- Kleithriasphaeridium readei* (Davey y Williams, 1966) Davey y Verdier, 1976 (Lám VIII, fig. 5)
- Lacinasphaeridium cf. orbiculata* McIntyre, 1975
- Leberidocysta defloccata* (Davey y Verdier, 1973) Stover y Evitt, 1978
- Leptodinium ? delicatum* (Davey, 1969) Sarjeant, 1969 (Lám VI, fig. 19)
- Litosphaeridium siphoniphorum* (Cookson y Eisenack, 1958) Davey y Williams, 1966 (Lám II, fig. 16)
- Nematosphaeropsis* sp.
- Nexosispinum hesperum* Davey, 1979 (Lám V, figs. 1, 11)
- Odontochitina costata* Alberti, 1961
- Odontochitina operculata* (O. Wetzel, 1933) Deflandre y Cookson, 1955 (Lám V, fig. 13; Lám. IX, fig. 14)
- Odontochitina cf. singhi* Morgan, 1980 (Lám V, fig. 7)
- Oligosphaeridium albertense* (Pocock, 1962) Davey y Williams, 1969 (Lám IX, fig. 6)
- Oligosphaeridium complex* (White, 1842) Davey y Williams, 1966 (Lám VI, figs. 1, 8)
- Oligosphaeridium prolixispinosum* Davey y Williams, 1966
- Operculodinium operculatum* (Sah, Kak y Singh, 1970) Jain, 1982
- Palaeohystrichophora granulata* Mao y Norris, 1988
- Palaeohystrichophora infusorioides* Deflandre, 1935 (Lám II, figs. 9, 20)
- Palaeoperidinium* sp.
- Pervosphaeridium brevispinum* (Norvick in Norvick y Burger, 1976) Below, 1982 (Lám III, fig. 8)
- Pervosphaeridium cenomaniense* (Norvick in Norvick y Burger, 1976) Below, 1982 (Lám III, figs. 5, 6; Lám. IX, fig. 11)
- Pervosphaeridium paucispinum* (Eisenack y Cookson, 1960) Jan du Chêne y Fauconnier, 1986 (Lám VIII, fig. 8)
- Pervosphaeridium pseudhystrichodinium* (Deflandre, 1937) Yun, 1981 (Lám V, figs. 8, 9; Lám. VIII, fig. 12)
- Pervosphaeridium truncatum* (Davey, 1969) Below, 1982 (Lám I, fig. 12; Lám. VI, fig. 4)
- Polysphaeridium* sp.
- Prolixosphaeridium conulum* Davey, 1969
- Protoellipsoidinium densispinum* Morgan, 1980
- Protoellipsoidinium spinosum* Davey y Verdier, 1971 (Lám III, fig. 18)
- Pseudoceratium* sp.
- Pterodinium cingulatum* (O. Wetzel, 1933) Below, 1981 (Lám VIII, fig. 3)
- Pterodinium cingulatum reticulatum* (Davey y Williams, 1966) Lentin y Williams, 1981 (Lám VIII, figs. 4, 9)
- Pterodinium cornutum* Cookson y Eisenack, 1962 (Lám VIII, fig. 14)
- Pyxidiella* sp. (Lám VII, fig. 11)
- Rhynchodiniopsis cf. aptina* Deflandre, 1935
- Scriniodinium ? obscurum* Manum y Cookson, 1964
- Senoniasphaera rotundata* Clarke y Verdier, 1967 (Lám VII, fig. 2)
- Sentusidinium capillatum* (Davey, 1975) Lentin y Williams, 1981 (Lám IX, fig. 4)
- Sentusidinium cf. eisenackii* (Boltenhagen, 1977) Lentin y Williams, 1981 (Lám I, fig. 13)
- Sentusidinium stipulatum* Mao y Norris, 1988
- Spiniferites katatonos* Corradini, 1973
- Spiniferites membranaceus* (Rossignol, 1964) Sarjeant, 1970 (Lám V, fig. 10)
- Spiniferites multibrevis* (Davey y Williams, 1966) Below, 1982 (Lám I, figs. 2, 3)
- Spiniferites porosus* (Manum y Cookson, 1964) Harland, 1973 (Lám VII, fig. 14)
- Spiniferites ramosus* (Ehrenberg, 1838) Mantell, 1854 (Lám I, fig. 6)

- Spiniferites ramosus ? angustus* (W. Wetzel, 1952) Lentin y Williams, 1973 (Lám VI, fig. 5)
- Spiniferites ramosus gracilis* (Davey y Williams, 1966) Lentin y Williams, 1973 (Lám IV, figs. 2, 3)
- Spiniferites scabrosus* (Clarke y Verdier, 1967) Lentin y Williams, 1975 (Lám VII, fig. 7)
- Spiniferites* sp.
- Subtilisphaera hyalina* C. Singh, 1983 (Lám III, figs. 17, 20)
- Subtilisphaera perlucida* (Alberti, 1959) Jain y Millepied, 1973 (Lám III, fig. 19)
- Surculosphaeridium ? longifurcatum* (Firtion, 1952) Davey, Downie, Sarjeant y Williams, 1966
- Systematophora* sp. (Lám III, fig. 7; Lám. VII, fig. 9)
- Taleisphaera hydra* Duxbury, 1979 (Lám III, figs. 4, 10; Lám VI, fig. 16)
- Taleisphaera* sp. (Lám III, fig. 21)
- Tanyosphaeridium variecalamum* Davey y Williams, 1966 (Lám IV, fig. 10)
- Thalassiphora bonaniensis* Corradini, 1973 (Lám IV, fig. 12)
- Trichodinium castanea* (Deflandre, 1935) Clarke y Verdier, 1967 (Lám V, fig. 4; Lám. VI, figs. 11, 12; Lám. VIII, fig. 10)
- Trichodinium ciliatum* (Gocht, 1959) Eisenack, 1964 (Lám V, fig. 3; Lám. VI, fig. 7)
- Trichodinium intermedium* Eisenack y Cookson, 1960 (Lám V, figs. 5, 6)
- Trichodinium pellitum* Eisenack y Cookson, 1960 (Lám IV, fig. 7; Lám. VIII, fig. 1)
- Trichodinium* sp.
- Trithyrodinium suspectum* (Manum y Cookson, 1964) Davey, 1969
- Valensiella* cf. *reticulata* (Davey, 1969) Courtinat, 1989 (Lám III, fig. 16)
- Xenascus blastema* (Davey, 1970) Stover y Helby, 1987 (Lám IX, fig. 9)
- Xenascus ceratioides* (Deflandre, 1937) Lentin y Williams, 1973 (Lám III, fig. 1; Lám. IX, fig. 15)
- Xenascus plotei* Below, 1981 (Lám III, fig. 2)
- Xenascus sarjeantii* (Corradini, 1973) Stover y Evitt, 1978
- Xiphophoridium alatum* (Cookson y Eisenack, 1962) Sarjeant, 1966 (Lám VII, figs. 6, 8)