

# ***Dendrophyllia reguanti* n. sp.: UNA ESPECIE DE ESCLERACTINIO DEL BARTONIENSE DE VIC (BARCELONA, ESPAÑA). SU SIGNIFICADO EN LOS AMBIENTES DE PLATAFORMA EXTERNA AFÓTICA**

*Germán ÁLVAREZ*<sup>1</sup>, *Pedro BUSQUETS*<sup>2</sup>,  
*Nuria SOLÉ DE PORTA*<sup>2</sup> y *María del Mar URQUIOLA*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut de Batxillerat – 17401 Arbucies (Girona) (España).

<sup>2</sup> Departament de Geodinàmica, Geofísica i Paleontologia. Universitat de Barcelona. C/ Martí Franqués, s/n. – 08028 Barcelona (España).

<sup>3</sup> Institut de Ciències de la Terra «Jaume Almera» C.S.I.C. C/ Solé Sabarís, s/n. – 08028 Barcelona (España).

## ABSTRACT

Large surfaces colonized by sponges occur among Bartonian shelf deposits (Vic Marl Fm.) from the NE sector of the Ebro Basin. Sponges developed at the aphotic zone during periods of low sedimentation rate. These surfaces are overlain by bioclastic accumulations almost exclusively constituted by remains of the coral *Dendrophyllia*. These remains are floating in a calcareous mud, siliciclastic silt and sand matrix. Here we are dealing with an unknown form which we will call *Dendrophyllia reguanti* n. sp.

Sedimentological, palynological and micropaleontological data, combined with the analysis of the distribution of sponges and corals allow for an interpretation of the sedimentary processes originating the *D. reguanti* accumulations as well as for establishing the paleoenvironmental conditions.

Polen and spores compared to dinoflagellate ratios are similar both in *D. reguanti* packstones, wackstones and sandy deposits and sponge-colonized surfaces. *D. reguanti* in situ are not preserved.

We interpreted these deposits as corresponding to the accumulation of *D. reguanti* corals periodically eroded from hard substrates by high density and low viscosity currents. The features of these deposits allow to interpret them as the deepest shelf environments recorded at this sector of the Ebro Basin.

**Keywords:** Scleractinia, *Dendrophyllia*, new species, aphotic shelf facies, sponges, palynomorphs, autocyclic processes, Bartonian, Ebro Basin.

## RESUMEN

En el extremo nordoriental de la Cuenca del Ebro y durante el Bartoniense se desarrollaron sobre depósitos de plataforma (Fm. Margas de Vic) extensas superficies colonizadas por esponjas. Las esponjas vivieron en la zona afótica durante periodos de baja tasa de sedimentación. En alguna ocasión estas superficies estaban recubiertas por acumulaciones bioclásticas constituidas casi exclusivamente por restos de corales del género *Dendrophyllia*. Estos restos se encuentran flotando en una matriz de fango carbonatado, limos y arenas. Se trata de una especie desconocida que denominaremos *D. reguanti* n. sp. definida y figurada en este trabajo.

Los datos sedimentológicos, palinológicos y micropaleontológicos, combinados con el análisis de la distribución de esponjas y corales, permiten una interpretación de los procesos sedimentarios que originaron las acumulaciones de *D. reguanti*, así como el establecimiento de las condiciones paleoambientales.

Las proporciones de polen y esporas respecto a los dinoflagelados son similares en los sedimentos con *D. reguanti* y en los sedimentos con esponjas; *D. reguanti* no se ha encontrado «in situ».

Interpretamos estos depósitos como producto de la acumulación de fragmentos de *D. reguanti* que fueron arrancados de un sustrato duro por corrientes de alta densidad y baja viscosidad. Las características de estos depósitos permiten interpretarlos como los sedimentos de plataforma más profundos registrados en este sector de la Cuenca del Ebro.

**Palabras clave:** Escleractinio, *Dendrophyllia*, nueva especie, facies de plataforma afótica, esponjas, palinomorfos, procesos autocíclicos, Bartoniense, Cuenca del Ebro.

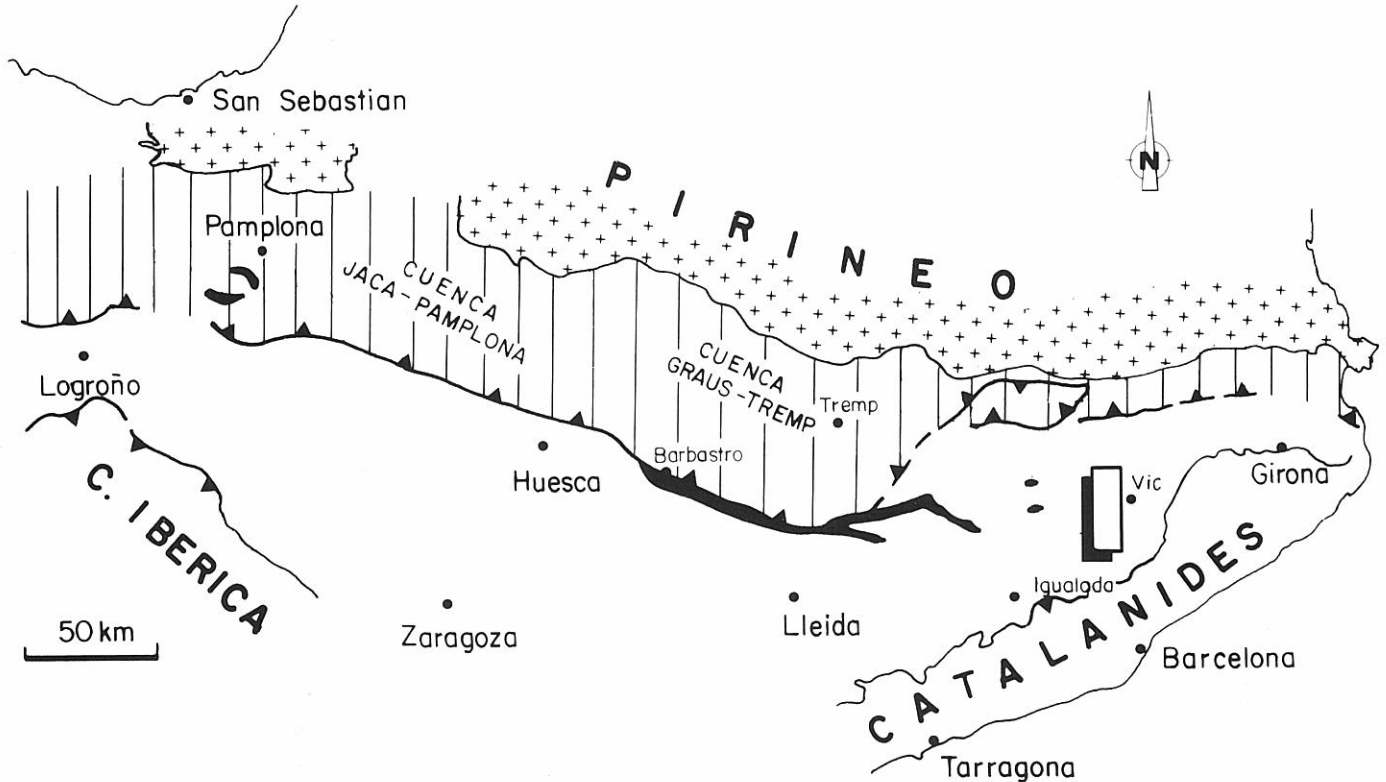


Figura 1. Situación de la cuenca bartoniense de antepaís sudpirenaica.

## INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La buena calidad de los afloramientos del Eoceno marino de Vic, en el extremo nordoriental de la Cuenca del Ebro ha dado origen a monografías sobre la estratigrafía y la sedimentología de este Eoceno (Almera, 1906; Reguant, 1967; Reguant *et al.*, 1983; Colombo, 1980; Taberner, 1983). En Farres (1961) se encuentra un catálogo de las especies halladas en el Eoceno de Vic. El número de especies conocidas ha aumentado estos últimos años en relación con los trabajos sedimentológicos basados en buena parte en el contenido en restos bentónicos de los sedimentos (Barnolas *et al.*, 1981; Taberner, 1983; Barnolas *et al.*, 1988; Busquets *et al.*, 1991).

Las interpretaciones de la evolución sedimentaria del Eoceno marino de este sector de la Cuenca del Ebro se basan en el conocimiento de las unidades litoestratigráficas existentes (Reguant, 1967; Colombo, 1980), de su repartición en el espacio y de sus relaciones mutuas. Todo ello facilita su interpretación sedimentológica y secuencial, y también una detallada distribución de biofacies en el espacio y en el tiempo (Barnolas *et al.*, 1981; Puigdefábregas *et al.*, 1986; Barnolas *et al.*, 1988; Busquets *et al.*, 1991).

En este trabajo se analiza una biofacies que solamente ha sido encontrada en un extenso afloramiento y que se presenta alternando con las biofacies más profundas descritas hasta el presente en estas plataformas (Barnolas *et al.*, 1988; Busquets *et al.*, 1991). Esta biofacies está constituida por una única forma de coral colonial ahermatípico, perteneciente al género *Dendrophyllia*. Se trata de la nueva especie descrita en este trabajo. El

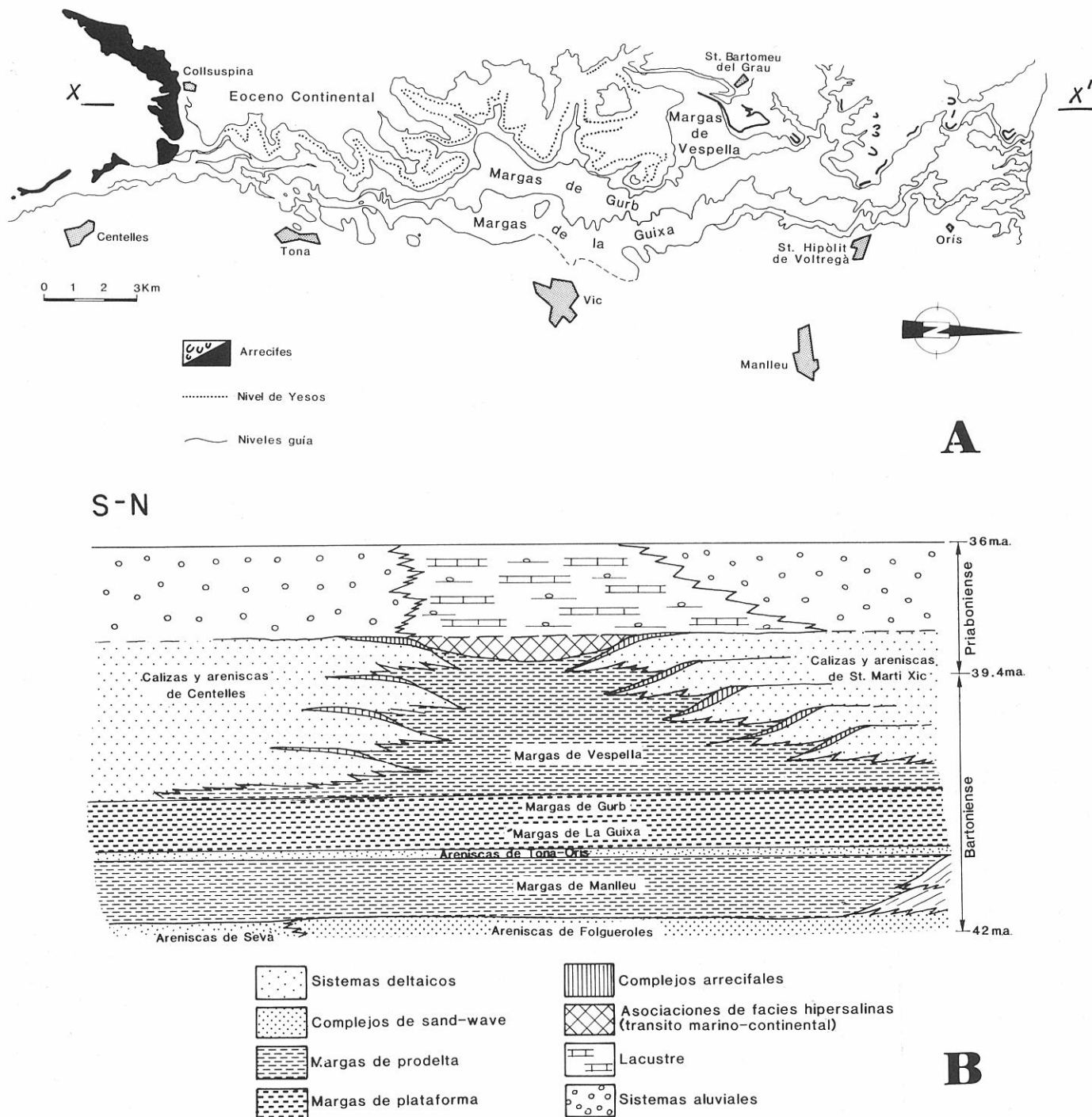
análisis de los procesos que llevaron a la acumulación de estas facies, así como el estudio de sus relaciones laterales y verticales, y el estudio del contenido palinológico, llevan a la conclusión de que estas alternancias fueron generadas por procesos autocíclicos.

## SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

El afloramiento estudiado (Munter, municipio de Montanyola, provincia de Barcelona) se sitúa en el miembro Margas de la Guixa (Figuras 1 y 2), Formación Margas de Vic (Reguant *et al.*, 1983) y en el Eoceno medio (Bartoniense). En el presente trabajo se confirma esta edad a partir de algunos dinoflagelados. Las plataformas marinas en las que se acumularon estos sedimentos se encontraban localizadas en el extremo oriental de la cuenca marina surpirenaica. Esta cuenca estaba conectada por Navarra y el País Vasco con el océano abierto. La cuenca se rellenó en este sector, por sedimentos deltaicos. También se desarrollaron arrecifes que se adaptaron a los relieves formados por los lóbulos deltaicos (Barnolas *et al.*, 1981; Santisteban y Taberner, 1988). Las partes externas de estas plataformas representaban los prodeltas. En épocas de sedimentación muy lenta o nula los fangos del prodelta eran colonizados principalmente por esponjas y briozoos.

## SISTEMÁTICA

En la descripción de la nueva especie encontrada en Munter (municipio de Montanyola, cerca de Vic, en la



**Figura 2.** A) Localización geológica del sector estudiado de la cuenca bartoniense. Se ha señalado la posición X-X' del esquema estratigráfico de la figura B.  
 B) Esquema estratigráfico en el que se muestran las unidades deposicionales bartonienses y del Priabonense inferior del sector oriental de la cuenca del Ebro. Basado en Reguant (1967), Barnolas y Serra (1983), Santisteban y Taberner (1988).

provincia de Barcelona) utilizamos la clasificación establecida por Alloiteau, 1952 y 1957, aceptada y completada parcialmente por autores posteriores que han estudiado corales fósiles de Europa.

ORDEN SCLERACTINIA Bourne, 1900  
 SUBORDEN DENDROPHYLLIINA Vaughan y Wells, 1943

Familia **Dendrophylliidae** Gray, 1847  
 Género *Dendrophyllia* Blainville, 1830

CLASE ANTHOZOA Ehrenberg, 1934  
 SUBCLASE ZOANTHARIA Blainville, 1830

Especie tipo: *Madrepora ramea* Linné, 1758L.

*Dendrophyllia reguanti* n. sp. G. Álvarez y Busquets  
Lám. I, Figs. 1 – 8.

**Material:** Holotipo, depositado en el Museo de Geología del Seminario de Barcelona (MGSB) y catalogado con el número 50.855 (Lám. I, Figs. 6–8). Paratipos, cinco ejemplares depositados en el Museo de Geología del Seminario de Barcelona (MGSB) y catalogados con los números: 49.054 A, B, C, D, E. Además se han estudiado unos 700 ejemplares de la colección particular de Germán Álvarez, así como 150 ejemplares de la colección particular de Pedro Busquets, todos ellos del único yacimiento conocido.

**Localidad tipo:** Munter (Montanyola), cerca de Vic. Coordenadas: x–2° 13' 6", y– 41° 52' 24", z–600 m.

**Derivación del nombre:** Dedicada al Dr. S. Reguant, catedrático de la Universidad de Barcelona, que describió por primera vez el yacimiento.

**Diagnosis:** Cálices circulares o elípticos, los mayores ligeramente lobulados. Cinco ciclos de septos en simetría de orden seis, distribuidos según el plan de Pourtalès. Dimensiones máximas de los políperos: 4 cm de longitud por 1,75 cm de diámetro. Diámetro máximo de los cálices 1,44 cm.

**Descripción:** Especie colonial de forma arborescente, con clara división dicotómica, abundante a lo largo de la rama principal y escasa en las ramas laterales. Aunque las ramas pueden partir de cualquier nivel del tronco principal, se localizan, sobre todo, en la parte inferior de la colonia. El estado de fragmentación de los ejemplares recolectados no permite establecer el tamaño que alcanzaban las colonias.

Los nuevos individuos nacen por gemación extracalcinal y se colocan perpendicularmente a la rama de la que nacen, pero pronto se sitúan en posición paralela. Se desconoce también la longitud y el diámetro máximo que podían alcanzar. Los fragmentos tienen una longitud máxima entre 3,5 cm y 4 cm, y sus diámetros oscilan entre los 0,15 cm y 1,75 cm. Los cálices pequeños tienen sección circular o elíptica, pero los individuos mayores presentan pequeños entrantes que dan lugar a un contorno lobulado. Su diámetro mayor alcanza 1,5 cm.

Los septos son delgados y se hallan distribuidos en simetría hexameral, según el plan Pourtalès (Lámina I). Los dos primeros ciclos se hallan muy bien desarrollados y son completos, dando lugar a 12 septos independientes que se unen a una columnilla central esponjosa. El tercer ciclo lo forman 12 septos, de longitud la mitad del radio calicinal, y aparece en todos los cálices medianamente desarrollados. El cuarto ciclo lo forman parejas de septos que pueden llegar a unirse, alcanzando la columnilla central, si bien solamente aparece completo en los cálices de mayor diámetro. El quinto ciclo lo forman parejas de septos muy cortos que solo aparecen en los individuos de gran tamaño y, aún en éstos, no siempre se halla completo. El número de septos oscila entre un mínimo de 25 (6S1+6S2+nS3+mS4) y un máximo de 78 (6S1+6S2+12S3+24S4+pS5). La columnilla es alargada y se halla más desarrollada en los cálices de mayor diámetro, adquiriendo una forma más esponjosa a medida que crece el individuo.

Las costillas son fuertes, gruesas y muy bien desarrolladas, manteniéndose paralelas al eje del polípero. Su número es idéntico al de los septos, con los que se corresponden. En los individuos más desarrollados, las costillas correspondientes a los dos primeros ciclos, pueden destacar ligeramente del resto. Su borde externo aparece fuertemente dentado. Los espacios intercostales son estrechos y profundos presentando poros alineados.

Muralla sinapticulotecal, formada por 2 o 3 series paralelas de sinaptículos. Endoteca formada por láminas planas visibles sobre todo en los ejemplares rotos. Más abundante en profundidad que en superficie. Los ejemplares jóvenes aparecen más o menos cubiertos de tejido cenenquimático vesicular.

**Comparaciones:** Se distingue de *D. dendrophyllodes* M. Edw. y Haime, del Eoceno de Inglaterra, porque esta especie tiene los políperos muy cortos, de menor diámetro y por presentar solamente 3 ciclos de septos.

Se parece bastante a *D. cornigera* Lamarck, 1816, característica del Plioceno de Cataluña, pero ésta presenta los tres primeros ciclos de septos rectos unidos directamente a la columnilla esponjosa que es claramente alargada en dirección al eje mayor del cáliz; el cuarto ciclo es completo; el quinto ciclo es incompleto y no sobrepasa los veinte septos; las costillas son muy estrechas e iguales.

Se distingue de *D. candelabrum* Henning, 1899, especie del Paleoceno del Norte de Europa, porque ésta presenta solo cuatro ciclos de septos y porque los políperos tienen un diámetro tanto exterior como calicinal mucho más pequeño.

**Distribución:** Bartoniense medio (Eoceno medio).

## AMBIENTES DE PLATAFORMA MARINA PROFUNDA Y PRADERAS DE *D. reguanti*

Estas plataformas profundas se caracterizan por la baja diversidad de fauna bentónica en ellas existente y por la ausencia de organismos con algas unicelulares simbioses. Serra Kiel y Reguant (1991) dan una distribución de esas biofacies de plataforma a partir esencialmente de la distribución de los macroforaminíferos, briozoos y esponjas silíceas, así como de las comunidades mixtas entre estos organismos. Las facies con esponjas (Fig. 4) pueden estar junto a briozoos y macroforaminíferos (facies eufóticas) y pueden ser únicamente de esponjas con algunos briozoos (facies afóticas). Es en relación con estas últimas facies con las que encontramos los niveles con *D. reguanti*. Esta biofacies (Lámina II), se sitúa en la plataforma externa, en relación al límite sur de la cuenca. En este sector la cuenca tenía aproximadamente 50 Km de anchura.

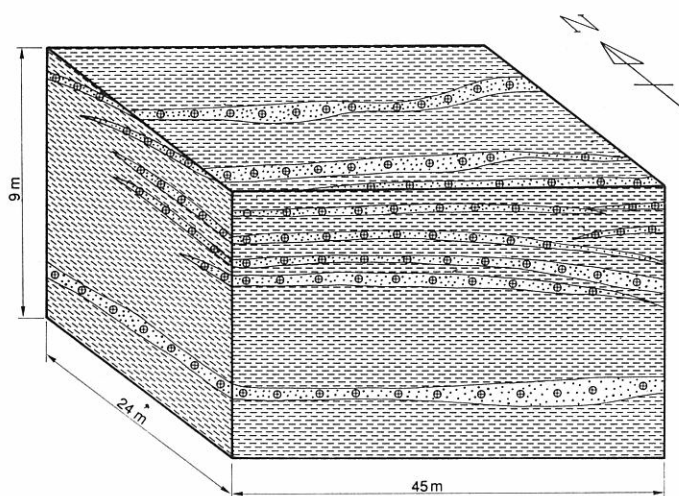
L. Hottinger (1984) cita en el Mar Rojo biohermos de briozoos con *Dendrophyllia* a 210 metros de profundidad (el límite de la zona afótica se encuentra allí a 130 metros). En Dinamarca Bernecker y Weidlich (1990)

describen montículos coralinos de aguas profundas con subfacies en las que son abundantes los ejemplares de la especie *D. candelabrum*. En el ambiente aquí analizado nos encontramos en zona afótica, por debajo de los horizontes con *Dendrophyllia*.

### RITMICIDAD ENTRE FACIES CON ESPONJAS SILÍCEAS Y FACIES CON CORALES AHERMATÍPICOS

Como se muestra en el esquema de la Figura 3, los fangos arenosos con *D. reguanti*, hacia el N se acaban sobre las facies con esponjas. Los sectores más externos de estas plataformas estaban ocupados únicamente por biofacies de esponjas silíceas.

El afloramiento estudiado se caracteriza por una alternancia entre los fangos arenosos con *D. reguanti*, en capas tabulares de entre 8 y 15 cm, y las margas con esponjas. Las superficies limitantes son onduladas y bastante netas (Lám. II, figs. 1-5). Las capas de margas arenosas se continúan con las biofacies de esponjas silíceas cuando los niveles con *D. reguanti* se acuñan. Se aprecian las terminaciones laterales de las capas con *D. reguanti* pudiéndose observar como las capas superiores se adaptan al relieve generado por las capas precedentes (Fig. 3).



**Figura 3.** Bloque diagrama en el que se muestra la disposición de los niveles limosos con *D. reguanti* (punteados) respecto a las margas con esponjas.

### Las facies con esponjas silíceas

Estas facies han sido descritas por Barnolas y Serra Kiel (1983) y por Serra Kiel y Reguant (1991). Se caracterizan por la presencia exclusiva de esponjas silíceas (solo en las zonas de mayor batimetría y consideradas afóticas). Estos autores han identificado los siguientes grupos de esponjas (Figura 4): 1) formas cónicas estrelladas, *Pseudoguertardia* sp., y cónicas, (*Craticularia* sp.) (Lámina II, figs.2 y 6), esta última muy poco frecuente en las facies en las que el único principal componente son las esponjas. 2) Meandrospongidas de morfología lamelar laberíntica y especímenes del género *Plocoscyphia* (Orden Lychniskida), de escala centimétrica y crecimiento en superficie (Fig. 4).

En las margas arenosas con esponjas éstas se disponen en horizontes formando pequeñas agrupaciones. La colonización más intensa se ha interpretado por los autores antes citados, como correspondiente a periodos de nula o escasa sedimentación.

### Packstones, wackestones, limolitas y areniscas con *D. reguanti*.

Son biofacies cuyo componente principal son los fragmentos de coral (Lám. II, figs. 1, 3, 4 y 5). Son capas tabulares de potencias entre 8 y 15 cm, con contactos basales, sobre las margas con esponjas, planares y erosivos. Se pueden apreciar terminaciones de estos niveles sobre las margas con esponjas. Los fragmentos de *D. reguanti* pueden flotar en la matriz fangoso arenosa y en ocasiones soportar la fábrica del sedimento. Algunos fragmentos de coral se presentan incrustados por briozoos. En algunas ocasiones se aprecian flotando en la matriz fragmentos de la esponja *Pseudoguertardia* sp., fragmentos de briozoos ramosos y fragmentos de conchas de bivalvo inidentificables.

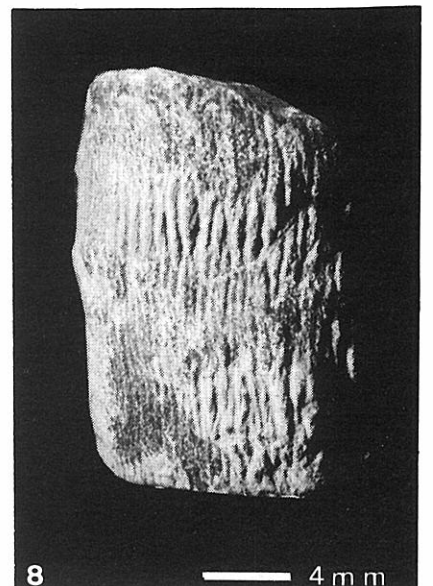
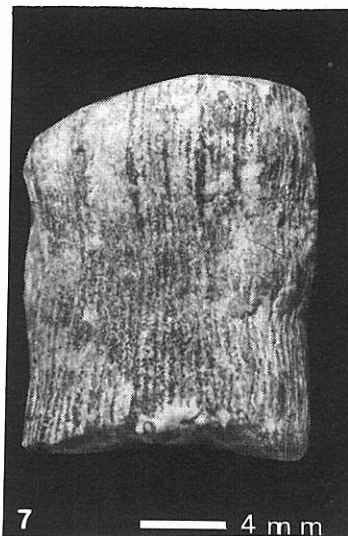
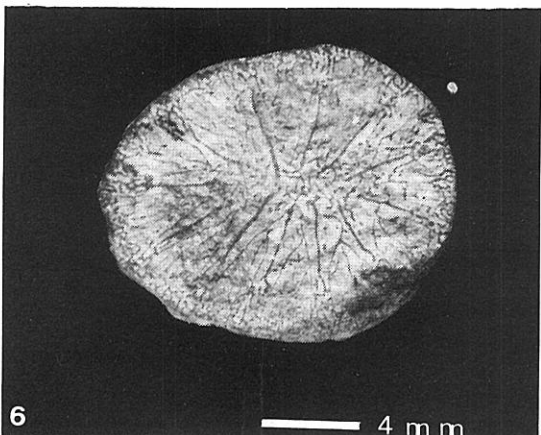
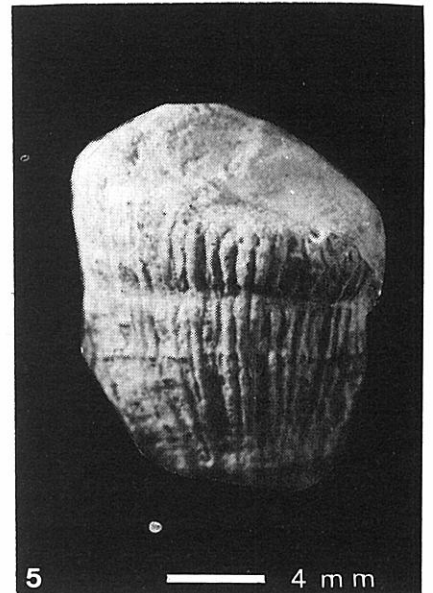
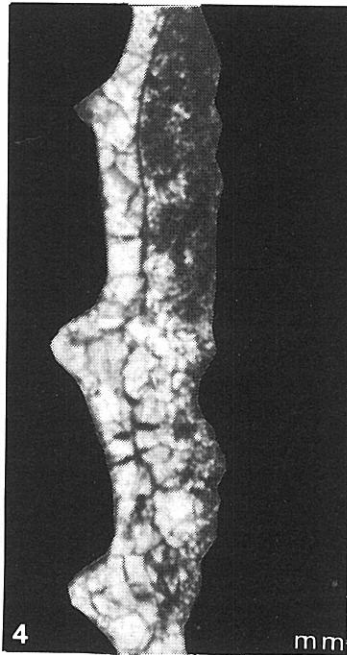
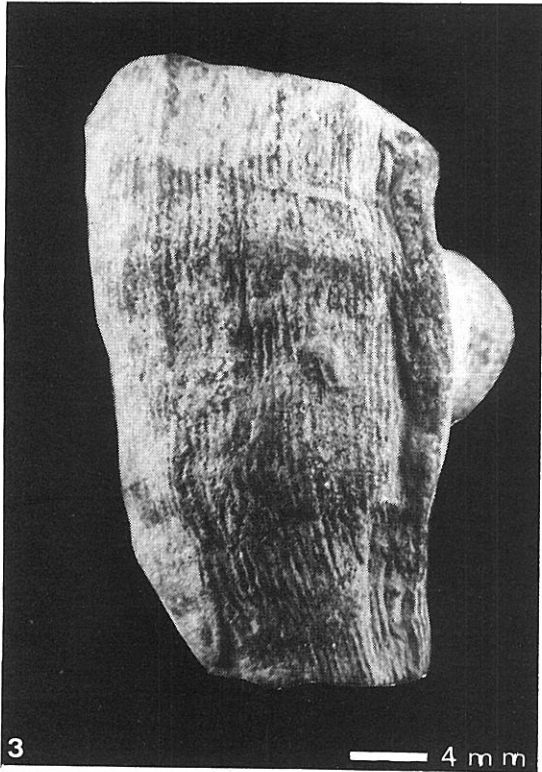
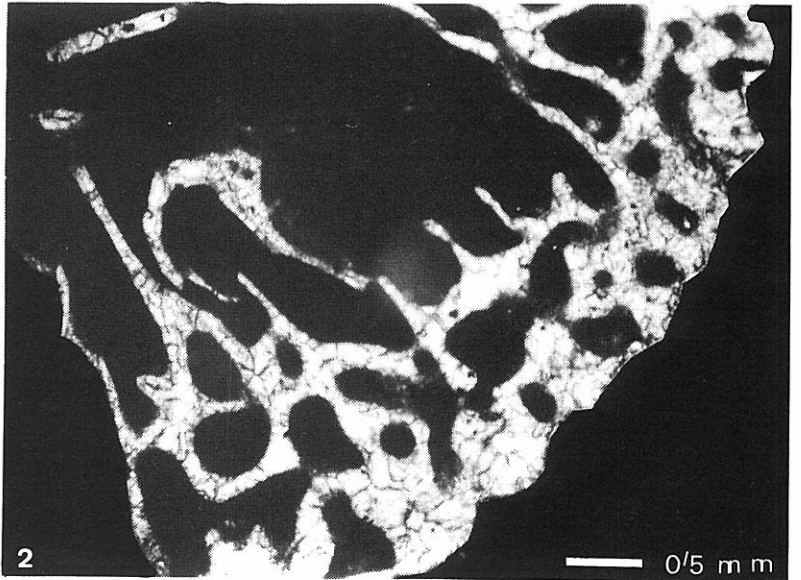
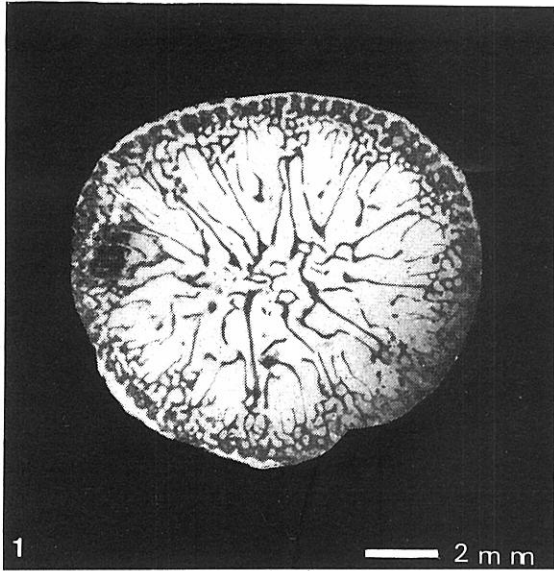
La disposición espacial de estos niveles (Fig. 3) muestra claramente la procedencia del borde sur de esta cuenca. También se puede observar cómo los relieves generados por anteriores aportes controlan la distribución de los aportes posteriores.

### ANÁLISIS PALINOLÓGICO DE ESTAS BIOFACIES

Se ha realizado el análisis palinológico de 20 muestras en la sucesión de ritmitas de 7,5 metros de potencia. Los

#### Lámina I. *Dendrophyllia reguanti* n. sp.

- 1 Lámina delgada. Sección transversal. Se observan los septos dispuestos según el plan Pourtalès y la muralla paraseptotecal.
- 2 Lámina delgada. Sección transversal, detalle de la figura 1. Se observa la muralla paraseptotecal y la endoteca.
- 3 Polípero con un pequeño polípero formado por gemación. Las costillas marcadas corresponden al primer ciclo.
- 4 Lámina delgada. Sección longitudinal de un septo. Se observan tres dientes de la cara lateral del septo.
- 5 Polípero de forma turbinada con algunas bandas transversales de crecimiento.
- 6-8 Holotipo, MGSB 50855.6. Vista del cáliz con los septos dispuestos según el plan Pourtalès y la muralla paraseptotecal.
- 7-8. Vistas laterales; en la parte superior destacan las costillas correspondientes a los tres primeros ciclos.



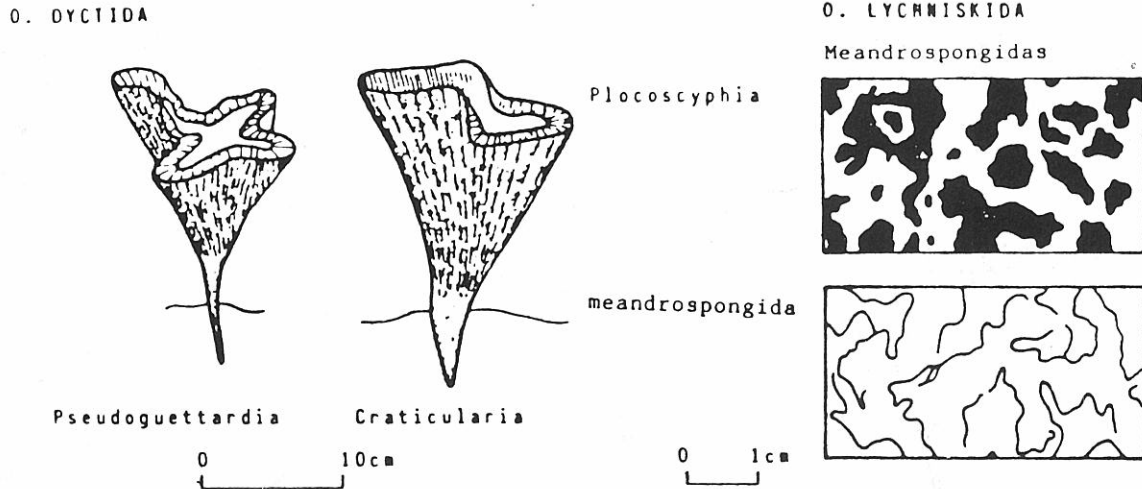


Figura 4. Tipos de esponjas diferenciados (modificado de Serra-Kiel y Reguant, 1991).

análisis pretendían identificar las posibles diferencias entre los contenidos y las proporciones de dinoflagelados, pólenes y esporas, en las margas con esponjas y en los fangos con corales. Se había observado en sucesiones turbidíticas lutecienses en el Pirineo, como estas proporciones eran muy variables en sedimentos adyacentes. Estas variaciones en las proporciones antes citadas las interpretábamos como relacionadas con el tiempo y el lugar de la cuenca en que estos sedimentos estuvieron en contacto con el agua marina (Busquets *et al.*, 1986).

Los resultados de estos análisis (Fig. 5) dieron un contenido y unas proporciones entre los diferentes componentes iguales para las margas con esponjas que para los niveles con corales. La única diferencia notable era el grado de conservación de los ejemplares tanto de pólenes como de esporas y dinoflagelados. En las margas con esponjas los diferentes ejemplares estaban muy piritizados. La diferencia se atribuye a los distintos procesos diagenéticos sufridos por las dos litofacies. El contenido palinológico es muy variado como se puede ver en la Figura 5.

Del estudio del conjunto esporopolínico debemos destacar:

1- En todas las muestras se observa un fuerte dominio de polen bialado de Gimnospermas sobre las restantes especies de polen y esporas.

2- Entre las Gimnospermas, dominancia de *Pinus* tipo *diploxylon* sobre *Pinus* tipo *haploxylon*.

3- Ausencia de *Nypa* y de Normapolles.

Este conjunto nos indicaría la existencia de una zona baja, cálida y húmeda de tipo subtropical, sin manglares. La vegetación estaba constituida por helechos, entre los que abundarían las *Schizaeaceae*. Y una segunda zona (probablemente topográficamente más elevada), con clima algo más frío y seco, dominada por bosques de Pinos.

El conjunto de la microflora nos da edad Bartonense. La presencia de *Trilites multivallatus*, conocido a partir del Bartonense y los dinoflagelados *Areosphaeridium* cf. *diktyoplokus* y *Cyclonephelium microfenestratum*, confirmarían esta edad. Las determinaciones de polen-esporas y de dinoflagelados se basan en los trabajos de : Bujak (1976), Chateauneuf (1980), Davey *et al.* (1966), Eaton (1976), Kedves (1969), Krutzsch (1959), Ollivier-Pierre (1980) y Thomson y Pflug (1953).

## INTERPRETACIÓN AMBIENTAL Y CONCLUSIONES

Interpretamos que estos sedimentos han sido depositados en la zona afótica, en la parte más profunda de las plataformas bartonienses aquí representadas (no se han encontrado los restos faunísticos característicos de las zonas eufóticas, tan bien representadas, por otra parte, en este sector de la Cuenca del Ebro) (Fig. 6). Los montículos de *D. reguanti* no se han encontrado «in situ».

Los *mudstones-wackstones* con corales, contienen algunos restos de otras faunas, tales como fragmentos de

Lámina II. Escala en 1, 2, 5, y 6=20 cm.

1 Alternancia entre margas con esponjas y *wackstones-packstones* con *D. reguanti* n. sp.

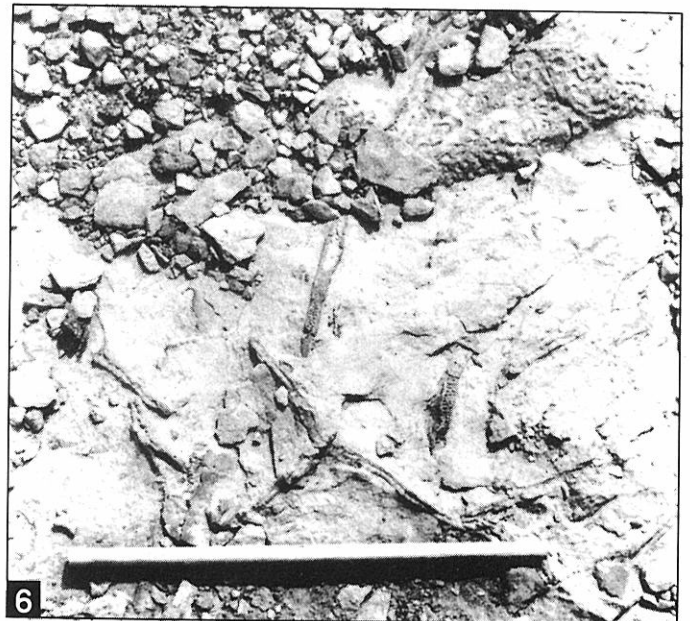
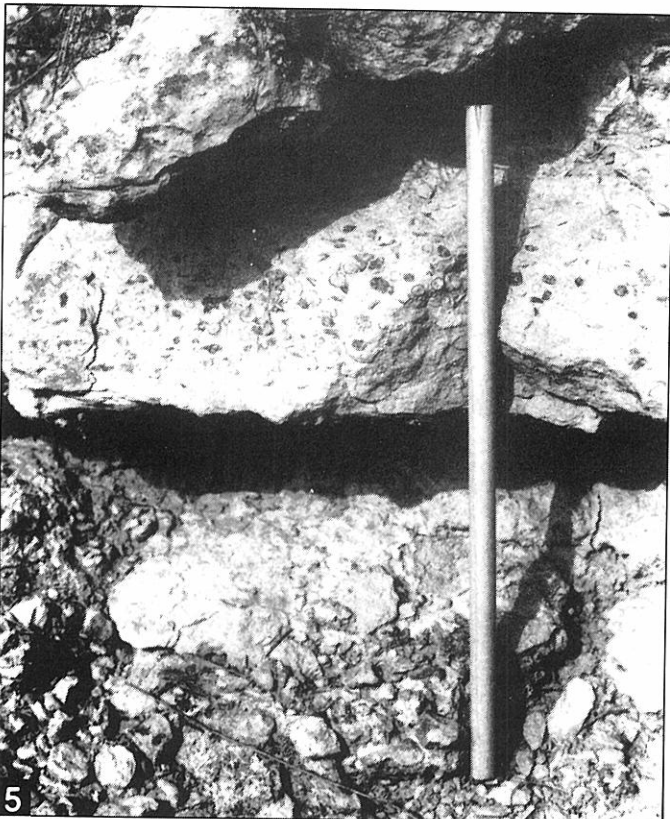
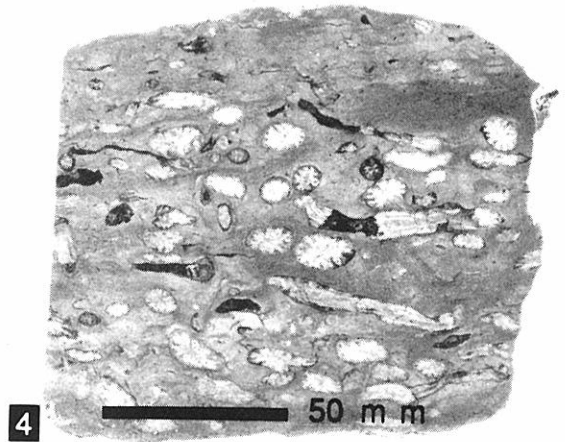
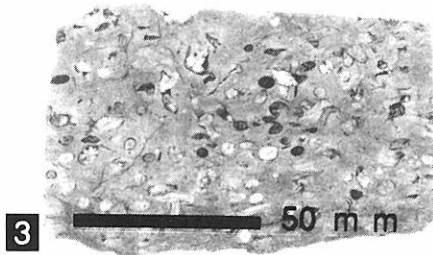
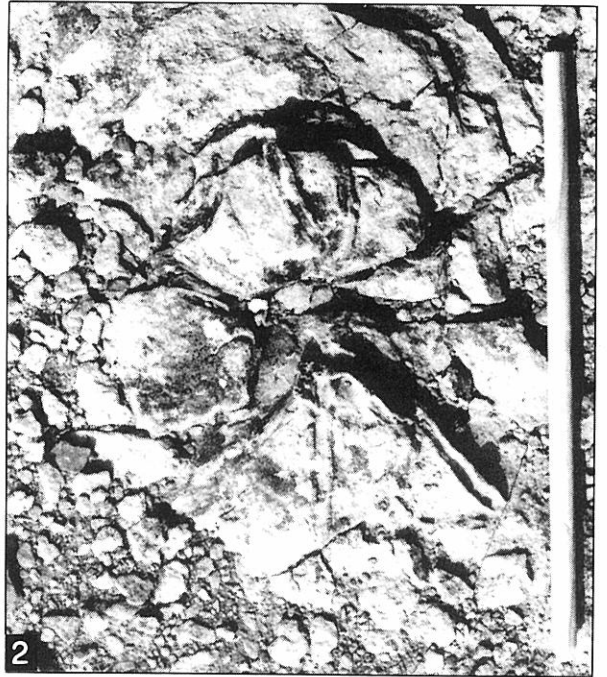
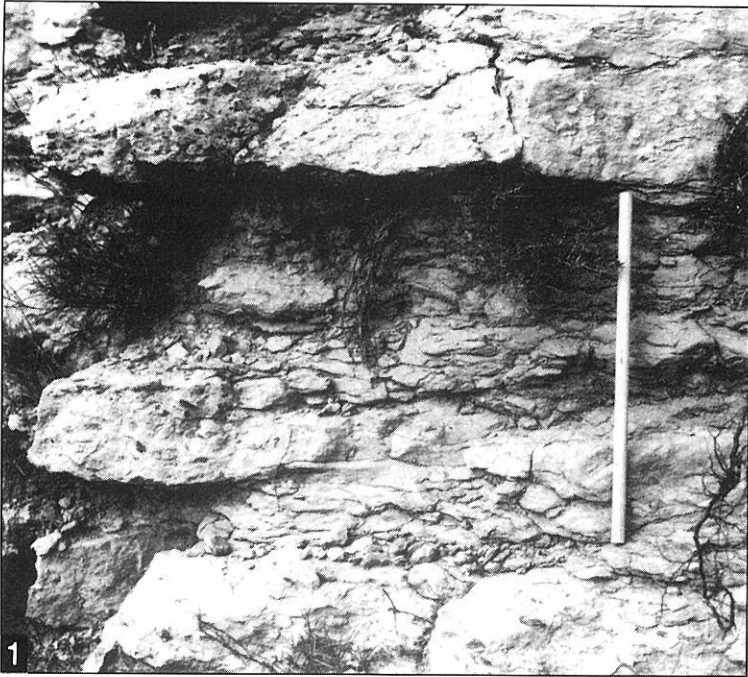
2 *Pseudoguettardia* sp.

3 Disposición en el sedimento de ejemplares de pequeño tamaño de *D. reguanti* n. sp.

4 Sedimento incluyendo fragmentos mayores de *D. reguanti* n. sp.

5 Capa con fragmentos de *D. reguanti* n. sp.

6 Aspecto de una superficie con esponjas silíceas.





**Pteridophyta**

*Baculatisporites quintus* ( Th. & Pfl. ) Kr. 1967. Osmundaceae  
*Cicatricosisporites* sp. Schizaeaceae. *Anemia* o *Mohria*  
*Concavisporites acutus* Pfl. 1953. Gleicheniaceae  
*Leiotriletes adriennis* ( Pot. & Gell. ) Kr. 1959. Schizaeaceae. *Lygodium*  
*Leiotriletes microadriennis* Kr. 1959. Schizaeaceae. *Lygodium?*  
*Leiotriletes* sp. Schizaeaceae. *Lygodium?*  
*Muerrigerisporis* sp. Pteridophyta  
*Polypodiaceoisporites potonie* ( Pot. & Gell. ) Kds. 1961. Polydiaceae  
*Polydiaceoisporites* sp. Polydiaceae  
*Punctatisporites* sp. Pteridophyta  
*Trilites multivallatus* ( Pfl. ) Kr. 1959. Schizaeaceae. *Lygodium?*  
*Trilites* sp. Schizaeaceae. *Lygodium?*  
*Verrucatosporites alienus* ( Pot. ) Th. & Pfl. 1953. Polypodiaceae  
*Verrucingulatisporites verrucatus* Kr. 1961. Pteridophyta  
*Laevigatosporites haardti* ( Pot. & Ven. ) Th. & Pfl. 1953. Polydiaceae  
 Spores indet.

**Gymnospermatophyta**

*Abiespollenites* sp. Pinaceae  
*Pityosporites insignis* ( Naum. ex Bolch. ) Kr. 1971. Pinaceae. *Pinus*  
*Pinus* tipo diploxylon. Pinaceae. *Pinus*  
*Pinus* tipo haploxylon. Pinaceae  
*Cedripites* sp. Pinaceae. *Cedrus?*  
*Inaperturopollenites hiatus* ( Pot. ) Th. & Pfl. 1953. Taxodiaceae

**Angiospermatophyta**

*Monocolpopollenites* sp. Palmae  
*Graminidites subtiliglobosus* ( Trav. ) Kr. 1970. Gramineae  
*Graminidites* sp. Gramineae  
*Sparganiaceapollenites* sp. Esparganiaceae  
*Chenopodipollis multiplex* ( Wey. & Pfl. ) Kr. 1966. Chenopodiaceae  
*Chenopodipollis* sp. Chenopodiaceae  
*Orapollis* sp. Angiospermae  
*Polyvestibulopollenites verus* Pfl. 1953. Betulaceae. *Alnus*  
*Retitricolpites* sp. Oleaceae  
*Scabratricolpites asper* ( Pfl. & Th. ) Roche & Schul. 1976. Fagaceae. *Quercus*  
*Scabratricolpites microhenrici* ( Pot. ) Roche & Schul. 1976. Fagaceae. *Quercus*  
*Scabratricolpites henrici* ( Pot. ) Roche & Schul. 1976. Fagaceae. *Quercus*  
*Tricolpopollenites* sp. Angiospermae  
*Tricolpopollenites hians* ( Stan. ) Elsik 1968. Salicaceae. *Salix*  
*Striatricolpites* sp. Angiospermae  
*Tricolporopollenites* sp. Angiospermae  
*Scabratricolporites* sp. Angiospermae

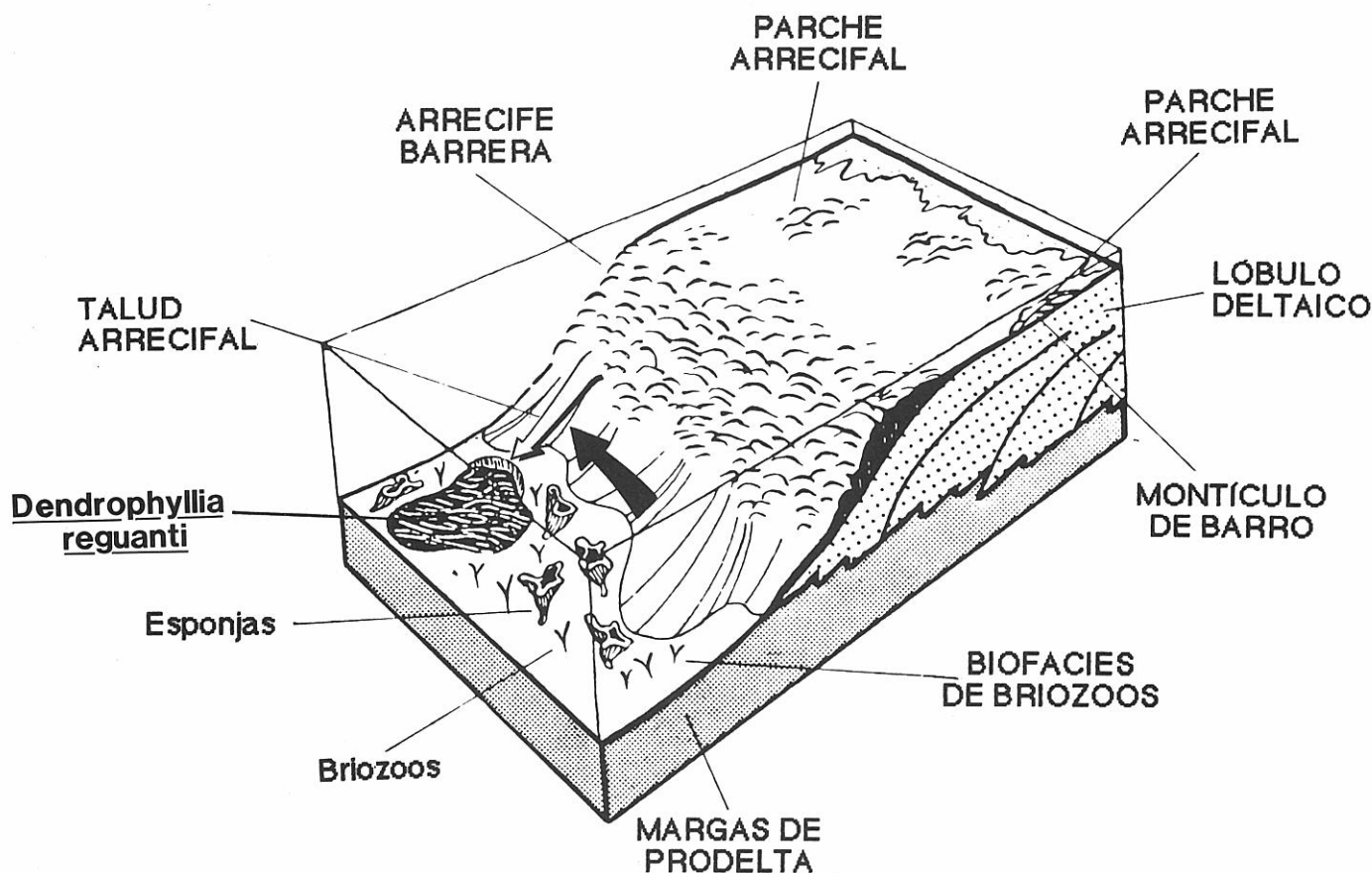
**Dinophyceae**

*Areosphaeridium* cf. *diktyoplokus* ( Klumpp ) Eaton 1971  
*Areoligera senonensis* Lejeune-Carpentier 1938  
*Achomosphaera* sp.  
*Cordosphaeridium* sp.  
*Cyclonephelium microfenestratum* Bujak 1972  
*Homotryblum* sp.  
*Operculodinium tiara* ( Klumpp ) Stover & Evitt 1978  
*Polysphaeridium* cf. *subtile* Davey & Williams 1966

**Figura 5.** Conjunto de los palinomorfos encontrados en las litofacies diferenciadas en la Figura 3.

esponjas. Las proporciones de polen, esporas y dinoflagelados en los *mudstones-wackstones* con corales y en las margas con esponjas son similares. Las colonias de *D. reguanti* se asentaban probablemente sobre un

sustrato duro. La corriente que truncó estas colonias dejó las bases de las mismas sobre este sustrato duro. No se encuentran estas bases ni se ha encontrado el emplazamiento original de estas praderas. La



**Figura 6.** Esquema en el que se muestra la distribución general de biofacies en las plataformas bartonienses de esta área. Las corrientes de deriva (flecha negra) provocaban la desestabilización de los sedimentos limoso arenosos (flecha blanca).

periodicidad de las corrientes erosivas es difícil de apreciar; sin embargo, el diferente grado de crecimiento de las colonias de *D. reguanti* en los sedimentos aportados en diferentes episodios sedimentarios, sugiere en algunos casos frecuencias del orden de decenas de años.

### AGRADECIMIENTOS

Nos han sido muy útiles las opiniones de A. Russo, F. R. Bosellini, B. Rosen y E. Morycowa sobre esta nueva especie. También agradecemos las discusiones sobre el terreno habidas con S. Rodríguez y E. Moreno Eyris.

El trabajo ha tenido el soporte del proyecto DGICYT PB88-0389-CO2-02

### BIBLIOGRAFÍA

- Almera, J. 1906. Descripción geológica y génesis de la Plana de Vic. *Memoria de la Real Academia de Ciencias y Artes de Cataluña* (3 Epoca), **5**, 1-55.
- Alloiteau, J. 1952. Madréporaires post-paléozoiques. In: *Traité de Paléontologie* (Ed. J. Piveteau). Masson et Cie., **1**, 539-684.
- Alloiteau, J. 1957. Contribution a la systématique des madréporaires fossiles. *Centre National de la Recherche Scientifique*, **2** vol., 1-462.
- Barnolas, A. y Serra Kiel, J. 1983. «Mud mounds» de esponjas y tormentitas en la plataforma fangosa del Bartoniense de Vic (Barcelona, sector oriental de la Depresión el Ebro). *Memorias del X Congreso Nacional de Sedimentología*, Mahón (Menorca), 237-240.
- Barnolas, A., Busquets, P. y Serra Kiel, J. 1981. Características sedimentológicas de la terminación del ciclo marino del Eoceno superior en el sector oriental de la Depresión del Ebro (Cataluña, NE de España). *Acta Geológica Hispanica*, **16** (4), 215-221.
- Barnolas, A., Samso, J. M., Serra Kiel, J. y Tosquella, J. 1988. Estructura interna del sistema deposicional de Sant Martí Xic. *Geogaceta*, **5**, 69-71.
- Bernecker, M. and Weidlich, O. 1990. The Danian (Paleocene) Coral Limestone of Fakse, Denmark: A Model for Ancient Aphotic, Azzoxantellate Coral Mounds. *Facies*, **22**, 103-138.
- Bujak, J. P. 1976. An evolutionary series of Late Eocene dinoflagellate cysts from southern England. *Marine Micropaleontology*, **1**, 101-117.
- Busquets, P., Matias, I. y Solé de Porta, N. 1986. Aportaciones sedimentológicas y micropaleontológicas al conocimiento de las formaciones lutecienses del Manto del Cadí-Prepirineo Catalán. *Revista d'Investigacions Geològiques*, **42-43**, 77-88.
- Busquets, P., Reguant, S., Serra Kiel, J. y Taberner, C. 1991. El registro bentónico en el análisis sedimentológico (Bartoniense-Priaboniense del área de Vic: NE de la

- Cuenca del Ebro). *I Congreso del Grupo Español del Terciario*, Vic (Barcelona), **9**, 1–69.
- Chateaufeuf, J. J. 1980. Palynostratigraphie et paleoclimatologie de l'Éocène Supérieur et de l'Oligocène du bassin de Paris. *Mémoires Bureau Recherches géologiques minières*, **116**, 1–357.
- Colombo, F. 1980. *Estratigrafía y Sedimentología del Terciario Inferior continental de los Catalánides*. Tesis Doctoral inédita, 1–609.
- Davey, R. J., Downie, C., Sarjeant, W. A. S. and Williams, G. L. 1966. Studies on Mesozoic and Cainozoic dinoflagellate cysts. *Bulletin of the British Museum Natural History Geology*, Supplement **3**, 1–248.
- Eaton, G. L. 1976. Dinoflagellate cysts from the Bracklesham Beds (Eocene) of the Isle of Wight, southern England. *Bulletin of the Museum Natural History geology*, **26**, 225–332.
- Farres, F. 1961. Enumeración de las especies halladas en el Eoceno de la Comarca de Vich. *Ausa*, **36**, 1–28.
- Hottinger, L. 1984. Les Organismes Constructeurs sur la Plate-Forme du Golfe d'Aqaba (Mer Rouge) et les Mécanismes Régissant leur Répartition. *Geobios (Mém. spécial)*, **8**, 241–249.
- Kedves, M. 1969. Palynological studies of hungarian early Tertiary deposits. *Hungary Academie Sciencis, Special Publication*, 1–84.
- Krutzsch, W. 1959. Mikropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen der Braunkohle des Geiseltales *Geologie*, **21–22**, 1–425.
- Olliver-Pierre, M. F. 1980. Etude palynologique (spores et pollens) de gisements paleogenes du massif Armoricaín. Stratigraphie et paleogeographie. *Mémoires Société géologique et mineralogique Bretagne*, **25**, 1–239.
- Puigdefabregas, C., Muñoz, J. A. and Marzo, M. 1986. Thrust development in the eastern Pyrenees and related depositional sequences in the southern foreland basin. *Special Publication International Sedimentologists*, **8**, 229–246.
- Reguant, S. 1967. El Eoceno marino de Vic (Barcelona). *Memoria del Instituto Geológico y Minero de España*, **68**, 1–330.
- Reguant, S., Busquets, P., Colombo, F., Serra Kiel, J. y Vilaplana, M. 1983. Hoja nº 332. *Mapa Geológico de España, serie Magna*. Public. IGME.
- Santisteban, C. and Taberner, C. 1988. Sedimentary models of siliciclastic deposits and coral reefs interrelation. In: *Carbonate Clastic Transitions. Developments in Sedimentology*, **42**, 35–76.
- Serra Kiel, J. et Reguant, S. 1991. Biofacies de Plate Forme Aphotique Silico-Clastique avec Bryozoaires et Spongiaires (Eocène Moyen, Secteur Oriental du Basin Sud-Pyrénéen). *Geobios*, **24**, 33–40.
- Taberner, C. 1983. *Evolución ambiental y diagenética de los depósitos del Terciario Inferior (Paleoceno y Eoceno) de la cuenca de Vic*. Tesis Doctoral Inédita, Universidad de Barcelona, 1–1400.
- Thomson, P. W. and Pflug, H. 1953. Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. *Palaeontographica B*, **94**, 1–138.