

Caracterización palinológica del Cretácico Superior en el litoral asturiano, al este de Ribadesella (España)

J. F. FONOLLA OCETE *

RESUMEN

Se ha realizado el estudio palinológico de cuatro muestras del litoral asturiano, al este de Ribadesella, de calizas con un contenido en materia orgánica del 20.%. Se destaca la abundancia de Dinoflagelados, pólenes de coníferas y foraminíferos de concha quitinosa. Se deduce un ambiente marino y pelágico en la sedimentación y una edad para el conjunto de Cretácico Superior (Cenomaniense).

Palabras clave: Cretácico superior (Cenomaniense). Litoral Asturiano Oriental. Dinoflagelados, Pólenes de Coníferas y Foraminíferos.

ABSTRACT

Four samples (limestones) from the Asturian Litoral (Litastur)-North Spain-were investigated with regard to their contents in botanical microfossils. Both samples contained characteristic and remarkably well-preserved assemblages of terrestrial and marine microfossils, i.e. spores, pollens grains and planctonic remains (a great number of dinoflagelata and other planctonic microfossils, Foraminiferous). They indicate an Upper Cretaceous age (Cenomanian).

Key words: Upper Cretaceous. Asturian Litoral (North Spain). Dinoflagellates, Spores, Pollens grains and Foraminiferous.

* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense, 28040-Madrid.

INTRODUCCION

El presente trabajo es un avance preliminar de un proyecto más ambicioso, el estudio palinológico de diversas formaciones cretácicas de la Península.

Creemos que es la primera vez que se hallan y citan en España unas asociaciones de palinomorfos, dinoflagelados y foraminíferos tan completas y bien conservadas en España.

Las cuatro muestras estudiadas abarcan unos 300 m. de la serie Cretácica del litoral asturiano, al oriente de Ribadesella en un sondeo. Figura 1, según VIRGILI *et al.*, 1971.

La metodología empleada es inédita del autor: Ataque de las muestras por disoluciones de ClH , NO_3H , FH , NaOH , KOH , H_2O_2 y ClO_3Ka , y sucesivos lavados, filtrados, centrifugados y separación por líquidos densos (bromoforno, yoduros...). El montaje de las láminas se ha realizado en gelatina-glicerina teñida con safranina.

ANALISIS PALINOLOGICO

La muestra Litastur-1 (1.510 m. de profundidad) es la más reciente cronoestratigráficamente, siguiendo en antigüedad creciente, las Litastur-2 (1.620 m.), Litastur-3 (1.715 m.) y Litastur-4 (1.825 m.), respectivamente. Denominación dada a las muestras por contracción de los términos Litoral Asturiano (Litastur).

Las muestras están depositadas en el Departamento de Paleontología de la U.C.M., en la colección del autor.

Se han identificado los siguientes microfósiles para las distintas muestras:

Litastur-1

Appendicisporites cf. stylosus (THRIERGART) DEAK.

Classopollis torosus (COUPER) BURGER

Cometodinium obscurum DEFLANDRE y COURTEVILLE

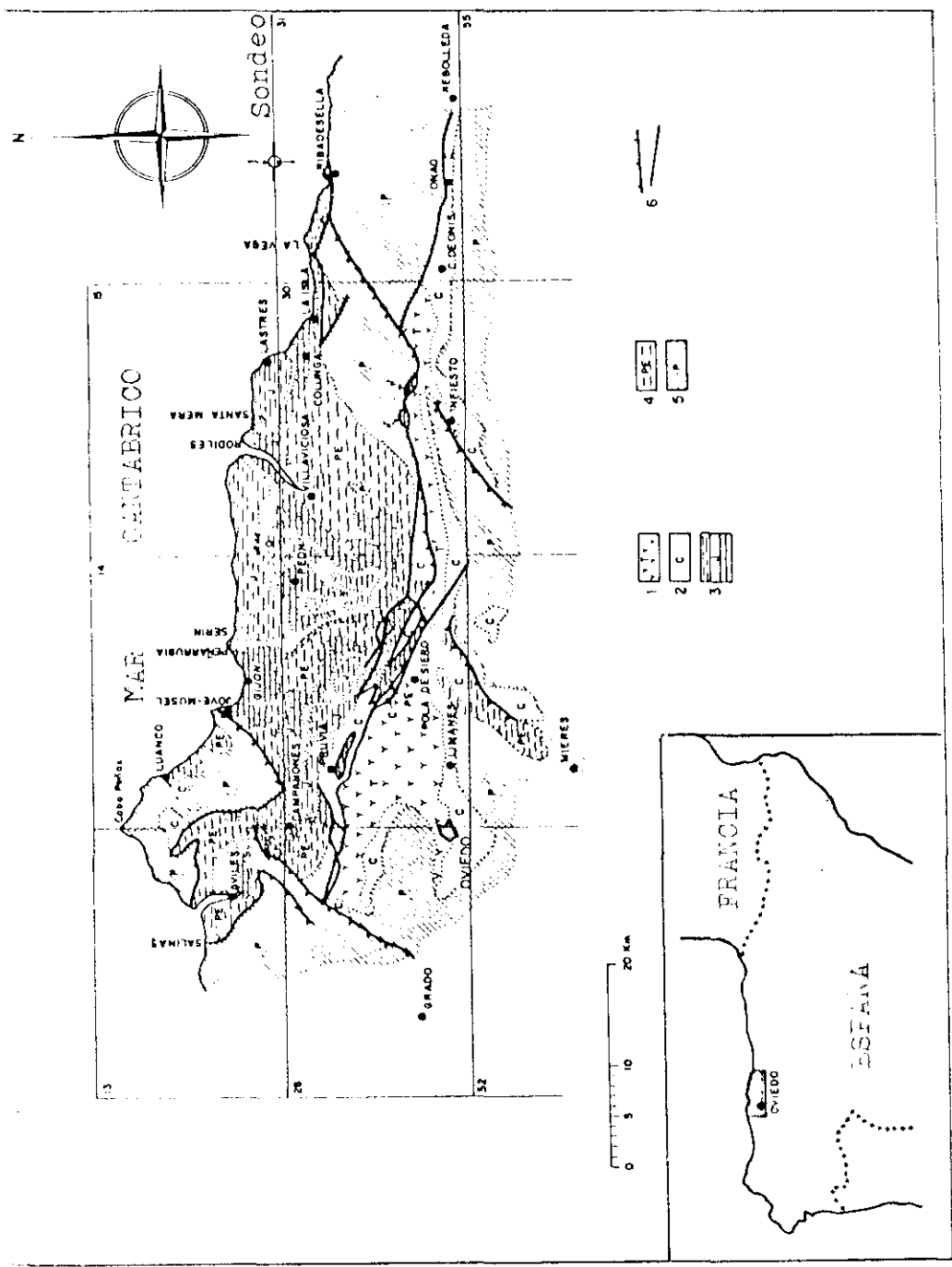
Cordosphaeridium sp.

Coronifera striolata (DEFLANDRE) STOVER y EVITT

Diconodinium multispinum (DEFLANDRE y COOKSON) EISENACK y COOKSON

Dictyosporites nodulosus DEAK y COMBAZ

FIG. 1.—Mapa Geológico esquemático de la región centro-septentrional de Asturias. Símbolos.—1: Terciario; 2: Cretácico; 3: Jurásico (caliza inferior, conglomerática y margo-arenosa la superior); 4: Permo-Trias y Permo-Estefaniense; 5: Paleozoico; 6: Cabalgamientos y fallas importantes (según VIRGILI *et al.*, 1971).



Granabivesiculites tuberosus PIERCE
Hystrichodinium sp.
Hystrichosphaeridium cf. *complex* WHITE
Hystrich. cf. *denticulatum* COURTEVILLE
Hystrich. denticulatum COURTEVILLE
Hystrich. difficile MANUM y COOKSON
Inaperturopollenites limbatus BALME
Inaperturopollenites turbatus BALME
Lithosphaeridium conispinum DAREY y VERDIER
Lithosphaeridium cf. *conispinum* DAREY y VERDIER
Microcachrydites antarticus COOKSON
Muderongia mcwhaei COOKSON y EISENACK
Nelsoniella tuberculata COOKSON y EISENACK
Palaeoperidiniaceae. VOZZHENNIKOVA y SURJEANT
Cf. Palaeoperidinium spinosum COOKSON y HUGHES
Palambages morulosa WETZEL
Phoberocysta neocomica (GUCHT) MILLIQUOUD
Pinus alatipollenites ROUSE
Cf. Pseudopinus contigua BOLKHOVITINA
Retivivesiculites concors PIERCE
Cf. Scripsiella trochoidea WALL
Spiniferites ramosus (EHRENBERG) MANTEL *reticulatus* TRAU
 LAU STENSJO
 Tejido de alga
Tenua cf. *hystrix* EISENACK
Trilites kronikraalensis SCOTT
Cf. Ulmoideipites sp. ANDERSON

Litastur-2

Abietinaepollenites microalatus POTONIE
Alisporites sp.
Alisporites complanatifomis BOLKHOVITINA
Cicatricosisporites coffrorites (MARKOVA) DEÁK y COBAZ
Classopollis torosus (COUPER) BURGER
Coronifera striolata (DEFLANDRE) STOVER y EVITT
Dictyotosporites nodulosus DEÁK y COMBAZ
Eucommiidites minor GROOT y PENNY
Hystrichosphaeropsis quasicribata (WETZEL) GUCHT
Inaperturopollenites limbatus BALME
Inaperturopollenites turbatus BALME
Matonispores sp.
Palaeoperidiniaceae
Palaeoperidinium spinosum COOKSON y HUGHES

Palambages morulosa WETZEL
 Cf. *Picea singularae* BOLKHOVITINA
Punctabivesiculites constrictus PIERCE
Rhodonascia cf. *bontei* DEÁK
Spiniferites ramosus (EHREMBERG) MANTELL *reticulatus* LILLA
 STENSJÖ
Tenua cf. *hystrix* EISENAK
Trilobosporites apiverrucatus COUPER
 Cf. *Ulmoideipites* sp.

Litastur-3

Dictyotosporites nodulosus DEÁK y COMBAZ
Hystrichosphaeridium difficile MANUM y COOKSON
Inaperturopollenites limbatus BALME
Inaperturopollenites turbatus BALME
Klukisporites pseudoreticulatus COUPER
Membranosphaera sp.
 Cf. *Nelsoniella* sp.
Rhodonascia cf. *bontei* DEÁK
 Cf. *Scripsiella trochoidea* WALL *et al.*
Trilobosporites cf. *apiverrucatus* COUPER

Litastur-4

Aequitriradites dubius DELBOURT y SPRUMONT
Classopollis sp.
Ephedripites sp.
Hystrichodinium sp.
Hystrichosphaeridium anthophorum COOKSON y EISENACK
Hystrichosphaeropsis quasicribata (WETZEL) GUCHT
Inaperturopollenites turbatus BALME
Interulobites intraverrucatus (BRENNES) PADEN, PHILLIPS y
 FELIX, 1971
Lygodiosporites sp.
Lygodium glabellum BOLKHOVITINA
Membranosphaera sp.
 Cf. *Nelsonia tuberculata* COOKSON y EISENACK
Nothofagus sp.
Nothofagus cf. *suggatei* COUPER
Rhodonascia cf. *bontei* DEÁK
Schizosporis reticulatus COOKSON y DETTMANN
Schizosporis spriggi COOKSON y DETTMANN
 Tejido vegetal (Traqueidas)
Todisporis major COUPER

Trilites verrucatus COUPER
Trilobosporites cf. *apiverrucatus* COUPER

PALINOLOGIA SISTEMATICA

1. PLANTAE

Se ha seguido para los microfósiles identificados la clasificación según Potonié, 1956-1958 en Rueda-Gaxiola, 1969, modificada por diversos autores.

Anteturma: *Sporites* POTONIÉ, 1893
 Turma: *Triletes* REINSCH emend. DETTMANN, 1963
 Subturma: *Azonotriletes* LUBER emend. DETTMANN, 1936
 Infraturma: *Laevigati* BENNIE y KIDSTON emend. POTONIÉ, 1956

Genus: *Klukisporites* sp. COUPER, 1958

Klukisporites pseudoreticulatus COUPER, 1958
 — BALDONI y ARCHANGELSKY (lám. VII, figs. 5-6), 1983
 — Catalog. Foss. Spor. Poll., vol. 15, p. 134, 1962
 — COUPER, pp. 578-579, pl. 3, figs. 7-8, 1958
 — SCOTT, pp. 572-573

Abundancia: 0,4 % (lám. 1, fig. 1; Litastur-3)

Genus: *Todisporites* sp. COUPER, 1958

Todisporites major COUPER, 1958
 — BUSNARDO y TAUGOURDEAU, p. 166, pl. 1, figs. 1-2, 1964
 — Catalog. Foss. Spor. Poll., vol., p. 155, 1962

Abundancia: 0,4 % (lám. 1, fig. 2; Litastur-4)

Infraturma: *Apiculati* SCHOPF. emend. DETTMANN, 1963

Genus: *Lygodioisporites* sp. POTONIE, 1951
 — Catalog. Foss. Spor. Poll., vol. 15, p. 139, 1962
 — MENENDEZ (lám. 1, fig. 5), 1964

Abundancia: 0,8 % (lám. 1, fig. 3; Litastur-4)

Genus: *Lygodium* POTONIE, 1933

Lygodium glabellum BOLKHOVITINA, 1951

- *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, 23, p. 149, 1965
— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 24, pp. 47 y 101, 1965
— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 25, p. 16, 1965

Abundancia: 0,4 % (lám. 1, figs. 4-5; Litastur-4)

Infraturma: Murornati POTONIÉ y KREMP, 1954

Genus: *Cicatricosisporites* POTONIÉ y GELLETRICH, 1933

Cicatricosisporites coffrorites (MARKOVA, 1961) DEÁK y COMBAZ, 1967

- *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 15, p. 46, 1962
— DEÁK y COMBAZ, p. 75, pl. 3, fig. 16, 1967

Abundancia: 1,6 % (lám. 1, fig. 6; Litastur-2)

Genus: *Dictyosporites* sp. COOKSON y DETTMANN, 1958

Dictyosporites nodulosus DEÁK y COMBAZ, 1967

- DEÁK y COMBAZ, pp. 74-75, pl. 1, figs. 3 a 5 y g., 1967

Abundancia: 1,6 % (lám. 1, fig. 7; Litastur-1)

Subturma: Aurotriletes WATTZ, 1935

Infraturma: Auriculati SCHOPF emend. DETTMANN, 1963

Genus: *Matonisorites* sp. PANT ex POTONIÉ, 1951

- SCOTT (pl. 4, fig. 3), 1974

Abundancia: 0,8 % (lám. 1, fig. 8; Litastur-2)

Genus: *Trilites* sp. ERDTMAN ex COUPER emend. DETTMANN, 1963

Trilites kronikraalensis SCOTT, 1974

- SCOTT, p. 579, pl. 4, figs. 4 y 5, 1974

Abundancia: 1,6 % (lám. 1, fig. 9; Litastur-1)

Trilites verrucatus COUPER, 1953

- *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 24, p. 105, 1965
— COUPER, p. 31, pl. 3, pp. 26-27, 1953

Abundancia: 0,4 % (lám. 1, fig. 10; Litastur-4)

Genus: *Trilobosporites* sp. PANT y POTONIÉ, 1951

- BALDONI y ARCHANGELSKY (lám. VI, figs. 1, 2, 3, 4, lám. VII, fig. 6, 1983

- Trilobosporites apiverrucatus* COUPER, 1958
 — *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 15, p. 160, 1962
 — COUPER (pl. 5, figs. 1 y 2), 1958
 — SCOTT p. 579, 1974

Abundancia: 1,6 % (lám. 1, fig. 11; Litastur-2)

Subturma: Zonotriletes LUBER emend. DETTMANN, 1963

Infraturma: Appendiciferi POTONIE, 1956

- Genus: *Appendicisporites* sp. WEYLAND y GREIFELD, 1953
 — *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 23, p. 150, 1965

- Appendicisporites* cf. *stylosus* (THIERG) DEAK, 1963
 — DEAK y COMBAZ, p. 77, pl. 3, fig. 12, 1965
 — VAN AMERON, pp. 114-116, 1976

Abundancia: 2,4 % (lám. 1, fig. 12; Litastur-1)

Infraturma: Cingulati POTONIE y KLAUS, 1954

- Genus: *Interulobites* sp. PHILLIPS in PADEN PHILLIPS y FELIX, 1971

- Interulobites intraverrucatus* (BRENNER), PADEN, PHILLIPS y FELIX, 1971
 — SCOTT, pp. 582-583, pl. 6, fig. 6, 1974

Abundancia: 1,2 % (lám. 1, fig. 12; Litastur-4)

Infraturma: Zonati POTONIE y KREMP, 1954

- Genus: *Aequitriradites* sp. (COOKSON y DETTMANN, 1961)
 (DELCOURT y SPROUMONT, 1955)

LÁMINA 1.—1. *Klukisporites pseudo-reticulatus*, COUPER. Litastur-3 (A). 2. *Todisporites major*, COUPER. Litastur-4 (A). 3. *Lygodioisporites* sp. Litastur-4 (A). 4-5. *Lygodium glabellum*, BOLKHOVITINA. Litastur-4 (B). 6. *Cicatricosisporites coffrorites* (MARKOVA), DEAK y COMBAZ. Litastur-2 (B). 7. *Dictyosporites nodulosus*, DEAK y COMBAZ. Litastur-1 (A). 8. *Matonisporites* sp. Litastur-2 (B). 9. *Trilites Koni-kraalensis*, SCOTT. Litastur-1 (A). 10. *Trilites verrucatus*, COUPER. Litastur-4 (B). 11. *Trilobosporites apiverrucatus*, COUPER. Litastur-2 (A). 12. *Appendicisporites* cf. *stylosus* (THIERG), DEAK. Litastur-1 (A). 13. *Interulobites intraverrucatus* (BRENNER), PADEN, PHILLIPS y FELIX. Litastur-4 (B). 14. *Aequitriradites dubius*, DELCOURT y SPROUMONT. Litastur-4 (B). 15. *Granbivesiculites tuberosus*, PIERCE. Litastur-1 (A). 16. *Picea singularae*, BOLKHOVITINA. Litastur-2 (A). 17. *Punctabivesiculites constrictus*, PIERCE. Litastur-2 (A). 18. *Retibivesiculites concors*, PIERCE. Litastur-2 (B). 19. *Abietinaepollenites microalatus*, POTONIE. Litastur-2 (A). 20. *Alisporites* sp. Litastur-1 (A). 21. *Alisporites coplanatifomis*, BOLKHOVITINA. Litastur-2 (B). 22. *Pinus alatispollenites*, ROUSE. Litastur-1 (A). (Aumento de las fotografías. Todas $\times 500$.)

L A M. 1



1



2



3



4



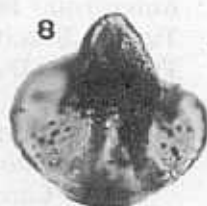
5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



20



19



21



22

- Aequitriradites dubius* DELCOURT y SPROUMONT, 1955
 — *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 15, p. 84, 1965
 — COOKSON y DETTMANN, pp. 425-427, 1961
 — DELCOURT y SPROUMONT, pp. 45, pl. III, fig. 7, 1955
 — DELCOURT, DETTMANN y HUGHES, p. 230, pl. 45, figs. 1 a 4, 1965

Abundancia: 1,2 % (lám. 1, fig. 14; Litastur-4)

Anteturma: Pollenites POTONIÉ, 1893

Turma: Saccites ARDTMANN, 1947

Tubturma: Disaccites COOKSON, 1947

Genus: *Granabivesiculites* PIERCE, 1961

Granabivesiculites tuberosus PIERCE, 1961

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 23, p. 30, 1965

Abundancia: 1,6 % (lám. 1, fig. 15, Litastur-1)

Genus: *Picea* POTONIÉ, 1893

Cf. *Picea singulariae* BOLKHOVITINA, 1956

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 10, p. 34, 1960

Abundancia: 2,0 % (lám. 1, fig. 16; Litastur-2)

Genus: *Punctabivesiculites* PIERCE, 1961

Punctabivesiculites constrictus PIERCE, 1961

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 23, p. 40, 1965

Abundancia: 1,6 % (lám. 1, fig. 17; Litastur-2)

Genus: *Retibivesiculites* PIERCE, 1961

Retibivesiculites concors PIERCE, 1961

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 23, p. 54, 1965

Abundancia: 1,2 % (lám. 1, fig. 18, Litastur-2)

Infraturma: Pinosacciti

Genus: *Abietinaepollenites* POTONIÉ, 1951

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 15, pp. 114-115

— DELCOURT y SPRUMONT, pp. 51-52-53, 1955

Abietinaepollenites microalatus POTONIÉ, 1951

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 15, p. 115, 1962

— DELCOURT y SPRUMONT, pp. 51-52-53, 1955

Abundancia: 0,8 % (lám. 1, fig. 19, Litastur-2)

Genus: *Alisporites* (DAUGHERTY) ROUSE, 1959 emend. JAN-
SONNIUS (lám. 1, fig. 20, 1971; Litastur-1)

Alisporites coplanatiformis BOLKHOVITINA, 1952

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 24, p. 86, 1965

— SCOTT pp. 592-593-594, pl. 9, figs. 3-4

Abundancia: 5,6 % (lám. 1, fig. 21; Litastur-2)

Genus: *Pinus* POTONIE, 1933

Pinus alatispollenites ROUSE, 1959

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 24, p. 45, 1965

Abundancia: 1,2 % (lám. 1, fig. 22; Litastur-1)

Pinus divulgata BOLKHOVITINA, 1952

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 24, p. 145, 1960

Abundancia: 0,4 % (lám. 2, fig. 23; Litastur-2)

Cf. *Pseudopinus contigua* BOLKHOVITINA, 1952

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 10

Abundancia: 1,6 % (lám. 2, fig. 24; Litastur-1)

Subturma: Polysaccites

Genus: *Microcachryidites* COOKSON ex COUPER, 1958

Microcachryidites antarticus COOKSON, 1959

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 15, p. 12, 1962

— SCOTT p. 596, pl. 9, fig. 6, 1974

Abundancia: 0,8 % (lám. 2, fig. 25, Litastur-1)

Turma: Alete IBRAHIM, 1933

Eubturma: Azonaletes (LUBER) POTONIE y KREMP, 1954

Infraturma: Pylonapiti ERDTMANN, 1947

Genus: *Inaperturopollenites* (PFLUG) ex PFLUG, POTONIE 1958

Inaperturopollenites limbatus BALME, 1957

— DEÁK y COMBAZ p. 83, pl. 3, fig. 10, 1965

Abundancia: 4,6 % (lám. 2, fig. 26; Litastur-2)

Inaperturopollenites turbatus BALME, 1957

— DEÁK y COMBAZ p. 83, pl. 2, fig. 12, 1965

Abundancia: 2,4 % (lám. 2, fig. 27; Litastur-3)

Subturma: Circumpolles (PFLUG) KLAUS, 1960 (Sin. Operculati VENKATACHALA y GOCZAN)

Infraturma: Tetradopollenites (THOMSON y PFLUG) KLAUS, 1960

Genus: *Classopollis* (PFLUG) POCOCK y JANSONNIUS, 1961 emend. REYRE, 1970, emend. MÉDUS, 1972

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 14, p. 154, 1961

— REYRE p. 206, 1970

— SCOTT pp. 599 a 602, 1974

Abundancia: 0,4 % (lám. 2, fig. 28; Litastur-4)

Classopollis torosus (COUPER) BURGER, 1965

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 24, p. 27, 1965

— DEÁK y COMBAZ, p. 84, pl. 3, fig. 14

Abundancia: 7,2 % (lám. 2, fig. 29; Litastur-1)

Turma: Plicates (NAUMOVA, 1939) POTONIÉ, 1960

Subturma: Praecolpates POTONIÉ y KREMP, 1954

Genus: *Eucommiidites* ERDTMANN, 1948

Eucommiidites detcourtii HUGHES, 1961

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 24, p. 1, 1965

— SCOTT, p. 599, pl. 10, fig. 7, 1974

Abundancia: 0,4 % (lám. 2, fig. 31; Litastur-1)

Clase: Dicotyledonae

Familia: Fagaceae

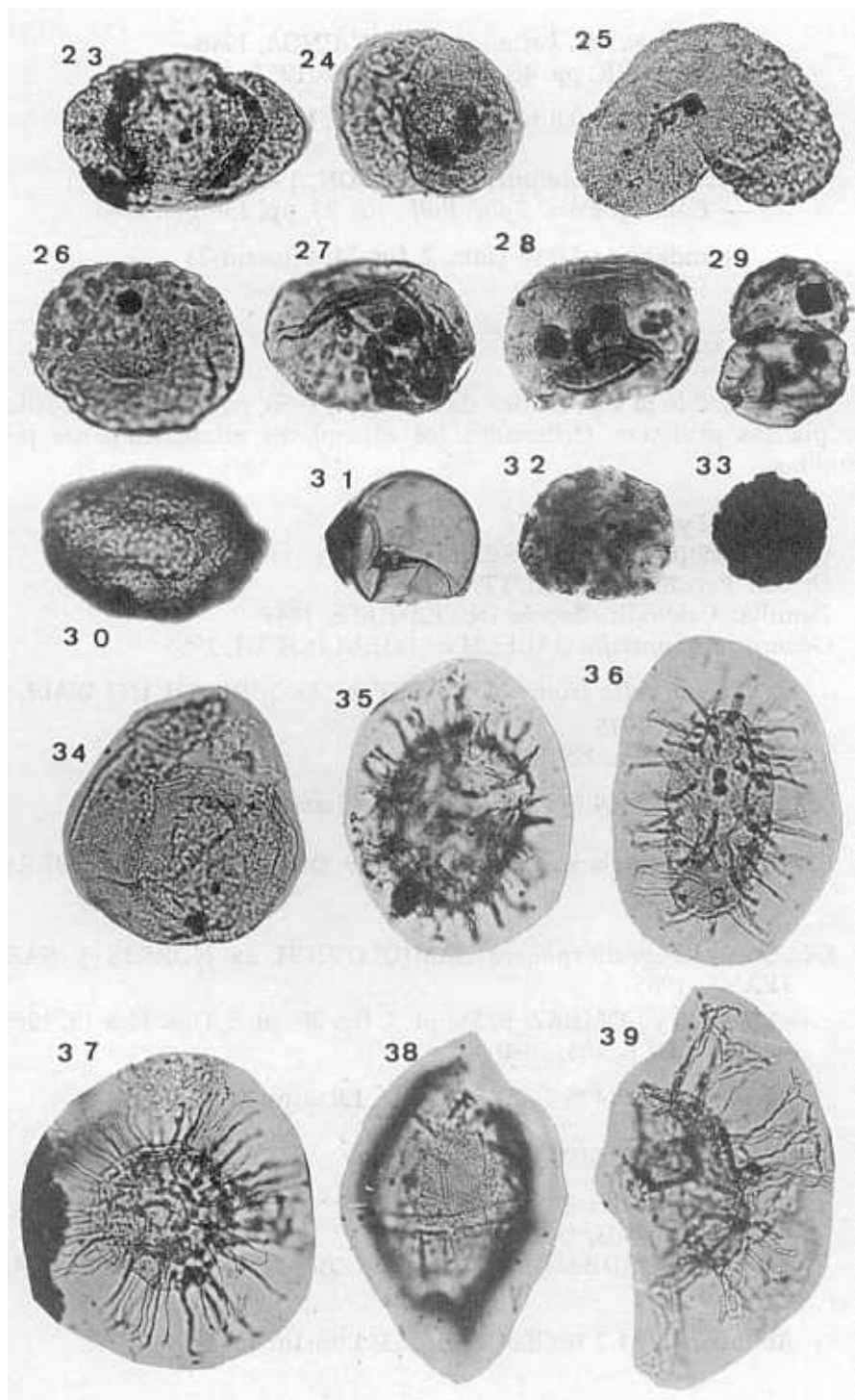
Genus: *Nothofagus* BLUME, 1957

COUPER (p. 46, pl. 6, figs. 71-81), 1953

Abundancia: 1 pollen (lám. 2, fig. 32; Litastur-4)

LÁMINA 2.—23. *Pinus divulgata*, BOLKHOVITINA, Litastur-2 (A). 24. Cf. *Pseudopinus contigua*, BOLKHOVITINA, Litastur-1 (A). 25. *Microcachryidites antarcticus*, COOKSON, Litastur-1 (A). 26. *Inaperturo-pollenites limbatus*, BALME, Litastur-2 (B). 27. *Inaperturo turbatus*, BALME, Litastur-3 (A). 28. *Classopollis* sp. Litastur-4 (A). 29. *Classopollis torosus* (COUPER), BURGER, Litastur-1 (B). 30. *Schizophacus rugulatus* (COOKSON y DETTMANN) (PIERCE), Litastur-4 (A). 31. *Eucommiidites delvourtii*, HUGHES, Litastur-1 (B). 32. *Nothofagus* sp. Litastur-4 (A). 33. *Nothofagus* cf. *Kaikangata*, TE PONGA, Litastur-2 (A). 34. Cf. *Ulmoideipites* sp. Litastur-2 (A). 35. *Cordosphaeridium* sp. Litastur-1 (A). 36. *Cometodinium obscurum*, DEFLANDRE y COURTEVILLE, Litastur-1 (A). 37. *Cronifera striolata* (DEFLANDRE), STOVER y ECITT, Litastur-2 (B). 38. *Dinocodinium multipinnum* (DEFLANDRE y COOKSON), EISENACK y COOKSON, Litastur-1 (A). 39. *Hys-trichodinium* sp. Litastur-1 (A). (Aumento de las fotografías. Todas $\times 500$.)

L A M . 2



Nothofagus cf. *kaitangata* TE POUNGA, 1948

— COUPER, pp. 46-51, pl. 6, fig. 82, 1953

Abundancia: 0,8 % (lám. 2, fig. 33; Litastur-3)

Genus: Cf. *Ulmoideipites* ANDERSON, 1960

— *Catalog. Foss. Spor. Poll.*, vol. 23, pp. 138-140, 1965

Abundancia: 4,0 % (lám. 2, fig. 34; Litastur-2)

2. MICROPLANCTON MARINO

Se ha seguido la sistemática de TAPPAN, 1980, para los microfósiles de plantas protistas. Ordenados los ejemplares alfabéticamente por familias.

División: Pyrrhophita

Clase: Dinophyceae FRITSCH, 1929

Orden: Peridinales SCHÜTT, 1896

Familia: Calciodinellaceae DEFLANDRE, 1947

Género: *Scrippsiella* BALECH ex LOEBLICH III, 1965

Cf. *Scrippsiella tronchoidea* (STEIN) (LOEBLICH III) WALL y
EVITT, 1975

TAPPAN p. 229, 1950

Abundancia: 0,4 % (lám. 3, fig. 52; Litastur-1)

Familia: Canningiaceae SURJEANT y DOWNIE, 1966 ex BERI-
DEAU, 1971

Género: *Membranosphaera* SAMIOLOVICH ex NORRIS y SAR-
JEANT, 1965

— DEÁK y COMBAZ p. 86; pl. 3, fig. 20; pl. 5, figs. 11 a 15, 1965

— TAPPAN p. 403, 1980

Abundancia: 2,4 % (lám. 3, fig. 47; Litastur-3)

Género: *Tenua* EISENACK, 1958

Tenua cf. *hystrix* EISENACK, 1958

— TAPPAN 403, 1980

— TAUGOURDEAU, LANTZ y DONZE, p. 110, pl. 2, figs. 43 y 44,
1970

Abundancia: 1,2 % (lám. 3, fig. 53; Litastur-1)

Familia: Cordosphaeridiaceae SURJEANT y DOWNIE, 1974

Género: *Cordosphaeridium* EISENACK, 1963

— TAPPAN p. 419, 1980

— TRALAU pp. 568 y 569, 1972

Abundancia: 1,2 % (lám. 2, fig. 35; Litastur-1)

Familia: Deflandreaceae EISENACK, 1954

Género: *Diconodinium* EISENACK y COOKSON, 1960

Diconodinium multispinum (DEFLANDRE y COOKSON) EISENACK y COOKSON, 1960

TAPPAN pp. 389, 390, 391 y 392, fig. 4-118 (2), 1980

Abundancia: 0,4 % (lám. 2, fig. 38; Litastur-1)

Familia: Endoscriniaceae VOZZHENNIKOVA, 1965

Género: *Hystrichosphaeropsis* DEFLANDRE, 1935

Hystrichosphaeropsis quasiribata (WETZEL) GOCHT, 1976

— TAPPAN fig. 4-153 (1-2), 1980

Abundancia: 2,8 % (lám. 3, fig. 45; Litastur-2)

Familia: Exochosphaeridiaceae SURJEANT y DOWNIE, 1966 ex 1974

Género: *Cometodinium* DEFLANDRE y COURTEVILLE, 1939

Cometodinium obscurum DEFLANDRE y COURTEVILLE, 1939

— TAPPAN p. 409, fig. 4-141 (4), 1980

Abundancia: 2,0 % (lám. 2, fig. 36; Litastur-1)

Género: *Coronifera* STOVER y EVITT, 1963

Coronifera striolata (DEFLANDRE) STOVER y EVITT, 1963

— TAPPAN p. 416, figs. 4-141 (5 y 6), 1980

Abundancia: 0,4 % (lám. 2, fig. 37; Litastur-2)

Familia: Hystrichodiniaceae DEFLANDRE, 1935

Género: *Hystrichodinium* DEFLANDRE, 1935

— DEÁK y COMBAZ p. 88, pl. 5, fig. 6, 1965

— TAPPAN, pp. 404 a 407 y 409, figs. 4-131 (1 a 3), 1980

Abundancia: 2,0 % (lám. 2, fig. 39; Litastur-1)

Género: *Spiniferites* MANTELL, 1850

Spiniferites ramosus (EHRENBERG) MANTELL *reticulatus*
TRALAU, 1972

— TAPPAN p. 272, 1980

— TRALAU pp. 568-569, fig. 3, 1972

Abundancia: 3,2 % (lám. 3, fig. 40; Litastur-2)

Familia: Hytriochosphaeridiaceae EVITT, 1963

Género: *Hytrichosphaeridium* DEFLANDRE, 1937

Hytrichosphaeridium anthophorum COOKSON y EISENACK,
1958

— TAPPAN p. 409, 1980

— TAUGOURDEAU, LANTZ y DONZE, p. 109, pl. 5, figs. 82 a 85,
1970

Abundancia: 0,4 % (lám. 3, fig. 41; Litastur-4)

Hytrichosphaeridium cf. *complex* WHITE, 1953

— DEÁK y COMBAZ p. 88, pl. 5, fig. 3, 1965

Abundancia: 0,4 % (lám. 3, fig. 41; Litastur-1)

Hytrichosphaeridium denticulatum COURTEVILLE, 1939

— DEÁK y COMBAZ pl. 5, fig. 8, 1965

Abundancia: 0,4 % (lám. 3, fig. 43; Litastur-1)

Hytrichosphaeridium difficile MANUN y COOKSON, 1964

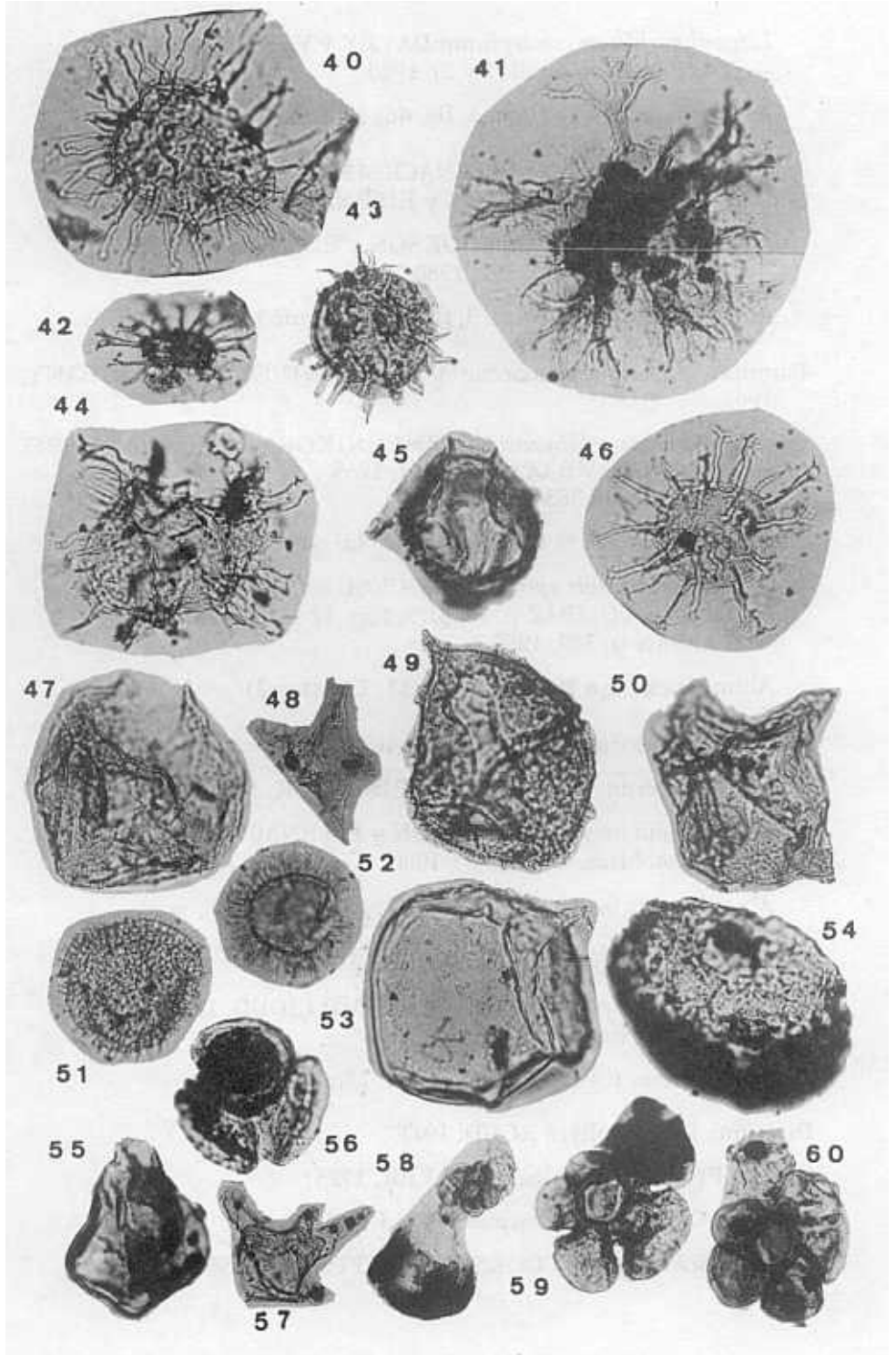
— TAPPAN figs. 4-138 (6 y 7), 1980

Abundancia: 1,6 % (lám. 3, fig. 44; Litastur-1)

Género: *Litosphaeridium* DEFLANDRE, 1937

LÁMINA 3.—40. *Spiniferites ramosus* (EHREMBERG), MANTELL *reticulatus*. Litastur-2 (A). 41. *Hytrichosphaeridium anthophorum*, COOKSON y EISENACK. Litastur-4 (A). 42. *Hytrichosphaeridium* cf. *complex*, WHITE. Litastur-1 (A). 43. *Hytrichosphaeridium* cf. *denticulatum*, COURTEVILLE. Litastur-1 (B). 44. *Hytrichosphaeridium difficile*, MANUN y COOKSON. Litastur-1 (A). 45. *Hytrichosphaeropsis quascribata* (WETZEL), GÜCHT. Litastur-2 (B). 46. *Litosphaeridium conispinum*, DAVEY y VERDIER. Litastur-1 (A). 47. *Membranosphaera* sp. Litastur-3 (B). 48. *Muderongia mcwhaei*, COOKSON y EISENACK. Litastur-1 (A). 49. *Nelsoniella tuberculata*, COOKSON y EISENACK. Litastur-1 (A). 50. *Palaeoperidinium spinosum*, COOKSON y HUGHES. Litastur-2 (A). 52. Cf. *Scripsiella trochoidea*, WALL. Litastur-1 (B). 53. *Tenua* cf. *hystrix*, EISENACK. Litastur-1 (A). 58-59-60. *Rhodonascia* cf. *bontei*, DEAK. Litastur-2 (A). 55. Cf. *Schizosporis spriggi*, COOKSON y DETTMANN. Litastur-4 (A). 56. *Palambages morulosa*, WETZEL. Litastur-1 (B). 57. *Phoerocysta neocomica* (GÜCHT), MILLIOUD. Litastur-1 (A). 58-59-60. *Rhodonascia* cf. *bontei*, DEAK. Litastur-2 (A). 58. Gamonte joven. Litastur-2 (B). (Aumento de las fotografías. Todas $\times 500$.)

L A M . 3



Litosphaeridium conispinum DAVEY y VERDIER, 1971
— TAPPAN figs. 4-140 (1 y 2), 1980

Abundancia: 0,8 % (lám. 3, fig. 46; Litastur-1)

Familia: Uelsoniellaceae EISENACK, 1961

Género: Nelsoniella COOKSON y EISENACK, 1960

Nelsoniella tuberculata COOKSON y EISENACK, 1960
— TAPPAN pp. 390 y 392, 1980

Abundancia: 2,0 % (lám. 3, fig. 49; Litastur-1)

Familia: Palaeoperidiniaceae VOZZHENNIKOVA ex SURJEANT, 1967

Género: *Palaeoperidinium* VOZZHENNIKOVA ex SURJEANT, 1967

— DEÁK y COMBAZ pp. 90 y 91, 1965

— TAPPAN pp. 383-389, 1980

Abundancia: 0,4 % (lám. 3, fig. 50; Litastur-1)

Palaeoperidinium spinosum COOKSON y HUGHES, 1964

— DEÁK y COMBAZ p. 90, pl. 5, figs. 12-13-14, 1965

— TAPPAN p. 389, 1980

Abundancia: 1,6 % (lám. 3, fig. 51; Litastur-2)

Familia: Pseudoceratiaceae EISENACK, 1961

Género: *Muderongia* COOKSON y EISENACK, 1958

Muderongia mcwhaei COOKSON y EISENACK, 1958

— TAPPAN figs. 4-150 (4-5), 1980

Abundancia: 0,4 % (lám. 3, fig. 41; Litastur-1)

Género: *Phoberocysta* MILLIOUD, 1969

Phoberocysta neocomica (GOCHT) MILLIOUD, 1969

— TAPPAN figs. 4-150 (9 a 12), 1980

Abundancia: 0,4 % (lám. 3, fig. 57; Litastur-1)

División: Prasinophyta ROUD, 1971

Orden: Pterospermatales SCHILLER, 1925

Familia: Cymatiosphaeraceae MÄDLEK, 1963

Género. *Schizosporis* COOKSON y DETTMANN, 1959

Schizosporis reticulatus COOKSON y DETTMANN, 1959

— TAPPAN p. 822, figs. 10-16 (2 a 6), 1980

Abundancia: 2,4 % (lám. 3, fig. 54; Litastur-4)

Cf. *Schizosporis spriggi* COOKSON y DETTMANN, 1959

— TAPPAN p. 822, 1980

Abundancia: 3,2 % (lám. 3, fig. 55; Litastur-4)

Familia: Tasmanitaceae SOMMER, 1956

(sin. Crassosphaeridae SIMONCSICS y KEDVES, 1961)

Género: *Schizophacus* (COOKSON y DETTMANN) PIERCE, 1961

Schizophacus rugulatus (COOKSON y DETTMANN) PIERCE, 1961

— COOKSON y DETTMANN pl. 4, fig. 30

— TAPPAN p. 419, figs. 10-13, 1980

Abundancia: 0,4 % (lám. 2, fig. 30; Litastur-4)

División: Chlorophyta PASCHER, 1914

Clase: Chlorophyceae KÜTZING, 1843

Orden: Chlorococcales MARCHAND, 1895 orth. mut. PASCHER, 1915

Familia: Chlorocaceae BLACKMAN y TANSLEY, 1902

Género: *Palambages* WETZEL, 1961

Palambages morulosa WETZEL, 1961

— TAPPAN figs. 10-25 (2 a 5), 1980

Abundancia: 4,2 % (lám. 3, fig. 56; Litastur-1)

3. FORAMINIERA

Orden: Foraminifera (Scytinascias)

Género: *Rhodonascia* DEÁK, 1964

Rhodonascia cf. *bontei* DEÁK, 1964

— DEÁK y COMBAZ p. 92, pl. 5, fig. 16, 1965

Abundancia: 15,0 % (lám. 3, figs. 58 a 60; Litastur-2)

CONCLUSIONES

El abundante microplancton pelágico (49 %) identificado en las muestras estudiadas, indican una sedimentación marina. Carácter intensificado por la presencia marcada de dinoflagelados (24 %) y fora-

miníferos (*Rhodonascia* cf. *bontei* DEÁK, 1964, 15 %) de hábitats pe-
lágicos.

La asociación de palinomorfos presentes en las muestras (Litastur-4 y Litastur-3), nos hace pensar en un clima de tropical a subtropical húmedo. Estas condiciones climáticas tienden a ser secas y menos cálidas, como se deduce del conjunto esporopolínico de las muestras Litastur-2 y Litastur-1, en las que los pólenes de coníferas (cerca del 17 %) son abundantes. Carácter climático marcado por la presencia de *Picea* sp. (2 %). Se ha de tener presente la facilidad de dispersión de los pólenes de coníferas dadas sus peculiares características morfológicas, alcanzando en su deposición cuencas alejadas de sus ambientes ecológicos. Se sugiere la existencia de zonas montañosas en el continente, donde enraizarían las coníferas de hábitats menos cálidos, supeditada su existencia a pisos de vegetación, según la altitud sobre el nivel del mar.

Conforme a DEÁK y COMBAZ, 1965, quienes describen asociaciones palinológicas similares en el tramo superior de un sondeo en la región de Saintogne (Charente-Maritime) en la desembocadura de la Gironde, de edad Cenomaniense Inferior, atribuimos idéntica edad a las muestras Litastur-4 y Litastur-3; y a las muestras Litastur-2 y Litastur-1 como pertenecientes al Cenomaniense Medio.

La semejanza de biofacies durante el Cenomaniense Inferior, en puntos tan alejados entre sí en la actualidad (Ribadesella-Asturias y la desembocadura del Gironde-Francia) nos sugiere una cuenca marina de sedimentación única, Astur-Cántabra-Vasca-Gascogne.

BIBLIOGRAFIA

- AMERON, VAN, H. W. J. (1976): Upper Cretaceous Pollen and Spores assemblages from the so-called «Wealden» of the Province of Leon (Northern Spain). *Poll. et Spor.*, vol. VII, núm. 1, pp. 93-133, pl. 12.
- AZEMA, C.; DURAND, S., et DEDUS, J. (1972): Des miospores du Cénomaniense moyen. *Paleobiologie Continentales*, Montpellier, vol. III, núm. 4, pp. 1-54, 27 pl.
- BALDONI, A. M., and AACHANGELSKY, S. (1983): Palinología de la formación Springhill (Cretácico Inferior), subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Rev. Española Micropl.*, vol. XV, núm. 1, pp. 47-101, 12 láms.
- ANDERSON, R. Y. (1960): Cretaceous-Tertiary Palynology, Eastern Side of the San Juan Basin, New Mexico. *Catalog. of Fossil Spor. and Poll.*, vol. 23, pp. 103-140, 1965.
- BOLKHOVITINA (1956): Atlas of spores and Pollen from Jurassic and Lower Cretaceous Deposits of the Vilyui Depression. *Catalog of Fossil Spores and Pollen*, vol. 10, University Park, Pennsylvania, pp. 1-172.
- BOLKHOVITINA, N. A. (1956): Atlas of Spores and Pollen from Jurassic and lower Cretaceous Deposits of the Vilyui Depression. *Catalog. of Fossil Spor. and Poll.*, vol. 10, pp. 40-169, 1962.
- BOLKHOVITINA, N. A. (1961): Fossil and modern spores of the Schizaceaceae. *Catalog. of Fossil Spor. and Poll.*, vol. 25, pp. 1-41, 1965.

- BRENNER, G. J. (1967): Early angiosperm pollen differentiation in the Albian to Cenomanian deposits of Delaware (USA). *Rev. Paleobotan. Palynol.*, 1, pp. 219-227, 3 láms.
- BUSNARDO, R., et TAUGOURDEAU, J. (1964): Intercalations végétales dans le flysch albien de los Villares (Jaen, Andalousie): Introduction stratigraphique et étude palinologique. *Revue de Micropaleontologie*, vol. 7, núm. 3, pp. 164-179, 4 láms.
- COOKSON, I. C., and DETTMAN, M. E. (1958): Difference in Microspore Composition of some samples from a Bore at Comaun, South Australia. *Catalog. of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 15, pp. 43-93, 1962.
- COOKSON, I. C., and DETTEMANN, M. E. (1961): Reappraisal of the Mesozoic Microspore genus *Aequitriradites*. *Paleontology*, vol. 4, part. 3, pp. 425-427, pl. 52 (1).
- COUPER, R. A. (1953): Upper mesozoic and Cainozoic spores and pollens Grains from New Zealand. *Paleontological Bulletin*, núm. 22, pp. 1-95, 9 láms.
- COUPER, R. A. (1958): British mesozoic Microspores and Pollen Grains, A systematic and Stratigraphic study. *Catalog. of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 15, pp. 115-160, 1962.
- DEAK, M. H., et COMBAZ, A. (1965): «Microfossiles organiques» du Wealdien et du Cenomanien dans un sondage du charente-Maritime. *Rev. du micropaleontologie*, vol. 10, núm. 2, pp. 69-96, 1965, 5 lágs.
- DELCOURT, A. F.; DETTMANN, M. E., and HUGHES, N. F. (1965): Revision of Some Lower Cretaceous Microspores from Belgium. *Paleontology*, vol. 6, part. 2, 1963, pp. 282-292, pls. 42-45.
- DELCOURT, A., et SPRUMONT, G. (1955): «Les spores et grains de Pollen du Wealdien du Hainaut». *Soc. belge de Geol. de Paleont. et Hydrol. Mem.*, nouvelle serie III, 4^o, núm. 5, 4 láms.
- GROOT, J. J., and GROOT, C. R. (1965): Plant microfossils from Aptian Albian and Cenomanian deposits of Portugal. *Catalog. of foss. spor. and Poll.*, vol. 26, pp. 4-19, 1965.
- HUGHES, N. R., and MOODY-STUART, J. C. (1967): Palynological facies and correlation in the English Wealden. *Rev. Paleobotan. Palynol.*, núm. 1; pp. 259-268.
- HUGHES, N. F. (1961): Further interpretation of *Eucomiidites* Erdtman 1948. *Catalog. of foss. Spor. and Poll.*, vol. 24, p. 1, 1965.
- MANUM, S. (1960): On the Genus *Pityisporites* Seward 1914 With a New Description of *Nityosporites antarcticus* Seward. *Catalog. of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 24, p. 2, 1965.
- MEDUS, J. (1977): Palynostratigraphie des zones a *Alveolina primacva*, *A. levis* pyrenees. *Geobios*, núm. 10, fasc. 4; pp. 625-639, 1 tabl., 1 fig., 3 pl.
- MEDUS, J., et PONS A. (1967): Etudepalynologique du Crétacé Pyreneo-Provençal. *Rev. Paleobotan. Palynol.*, 2, pp. 111-117.
- MENÉNDEZ AMOR, J., y ESTERAS MARÍN, M. (1964): Observaciones palinológicas sobre la microflora de la cuenca lignitífera de Utrillas (Teruel). *Estudios Geológicos*, vol. XX, pp. 171-174.
- MENÉNDEZ AMOR, J. (1970): Primera contribución al estudio esporo-polinico de los lignitos de Uña (Cuenca). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, núm. 68, pp. 275-281.
- PANTEN, N. & BEČEROV, P. (1968): Les études paléopalinologiques des sédiments cratacées au fond des formations néogènes du bassin Panonien de Valvodine. *Annales géologiques de la Péninsule Balkanique*, vol. XXXIX, pp. 135-152.
- PIERCE, R. L. (1957): Minnesota Cretaceous Pine Pollen. *Catalog. of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 23, p. 1, 1965.

- PIERCE, R. L. (1961): Lower Upper Cretaceous Plant Microfossils from Minnesota. *Catalog of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 23, pp. 2-102, 1965.
- PFLUG, H. D. (1953): Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte. *Catalog of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 14, pp. 1-72, 1961.
- PFLUG, H. D. (1953): Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte. *Catalog of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 14, pp. 1-69, 1961.
- PEYRE, Y. (1957): Première contribution à l'étude des pollens, spores et pollens du Sécondaire Saharien. *Révue de Micropaléontologie*, vol. 6, núm. 4, pp. 196-210.
- ROUSE, G. E. (1959): Plant Microfossils from Koetenay Coal-Measures Strata of British Columbia. *Catalog of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 24, pp. 84-99, 1965.
- ROUSE, G. E. (1962): Plant microfossils from the Bumard Formation of western British Columbia. *Catalog of Foss. Spor. and Poll.*, vol. 26, pp. 81-119, 1965.
- SAMOILOVICH, S. R. (1967): Tentative Botánico-Geographical subdivision of Northern Asia in Late Cretaceous time. *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, núm. 2, pp. 127-139.
- SCOTT, L. (1974): Palynology of Lower Cretaceous deposits from the Algoa Basin (Republic of South Africa). *Pol. et Sport.*, vol. XVIII, pp. 564-609, 11 láms.
- TAPPAN, H. (1980): *The paleobiology of Plant Prehist.* W. H. Freenan and Company, San Francisco, U.S.A.
- VIRGILI, C.; SUÁREZ, L. C., y RINCÓN, R. (1871): Le mesozoïque des Asturies (Nord de l'Espagne). Histoire structurale du Golfe de Gascogne. *Editions Technip.*, vol. 4, pp. 1-20, 6 figs.
- RUEDA-GALAXIOLA, I. (1969): *Una nueva clasificación morfológico-sistemática para polemesporas fósiles. Nomenclatura y Parataxonomía.* I.M.P., México 12, D.F. México.