

EL BARREMIENSE MARINO DE LA SIERRA DE MONTSEC
(PROV. LERIDA-HUESCA)

POR

ROLF SCHROEDER *, ALEXANDER ALTENBACH **, PETER BRINNEL *,
ANTONIETTA CHERCHI *** Y HANS-JOACHIM WALLRABE ****

RESUMEN

En la Sierra de Montsec central (región de Ametlla) y su prolongación noroccidental (Sierra de Montgay, anticlinal de Tolva) existen calizas marinas con microfaunas típicas del Barremiense que están situadas debajo del Aptiense inferior con *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) y una serie de calizas con Caráceas. Los afloramientos de la parte central de la Sierra de Montsec (CHERCHI & SCHROEDER, 1973) pueden ser datados como Barremiense superior, mientras que los demás pertenecen probablemente al Barremiense inferior.

SUMMARY

In the central Sierra de Montsec (Ametlla region) and its north-western prolongation (Sierra de Montgay, Tolva anticline) marine Barremian limestones occur which are situated below the Lower Ap-

* Geologisch-paläontologisches Institut, Universität Frankfurt; Senckenberg-Anlage 32-34, D-6 Frankfurt a.M. (Bundesrepublik Deutschland).

** Geologisches Institut, Universität Kiel; Olshausenstr. 40/60, D-23 Kiel (Bundesrepublik Deutschland).

*** Istituto di Geologia e Paleontologia, Univerisità di Cagliari; 51, Via Trentino, I-09100 Cagliari (Sardegna, Italia).

**** Mineralogisches Institut, Universität Tübingen; Wilhelmstr. 56, D-74 Tübingen (Bundesrepublik Deutschland).

tian containing *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) and a series of charophyte limestones. The microfaunas from central part of Sierra de Montsec (CHERCHI & SCHROEDER, 1973) can be dated as Upper Barremian; the others belong probably to Lower Barremian.

I. INTRODUCCION

El Cretácico inferior de la Sierra de Montsec (Prov. Lérida-Huesca), cadena que pertenece a las Sierras Exteriores o Marginales del Prepirineo catalán, consiste de dos unidades estratigráficas principales:

2. Calizas urgonianas y margas con Orbitolinidos y Rudistas, generalmente atribuidas al Aptiense.

1. Calizas lacustres con Caráceas (BASSOULLET & MOULLADE, 1962), generalmente atribuidas al «Neocomiense», cuya parte basal equivale lateralmente a las célebres calizas litográficas de la cantera de Rubiés. Estas calizas litográficas renombradas por su gran riqueza en vegetales, artrópodos y vertebrados, han sido atribuidas al Berriasiense superior-Valanginiense inferior (PEYBERNES & OERTLI, 1972; BRENNER, GELDMACHER & SCHROEDER, 1974).

En consecuencia, el Barremiense, de carácter exclusivamente lacustre, forma parte de la unidad 1. Sin embargo, algunos autores han atribuido una parte o la totalidad de las calizas urgonianas (unidad 2) a este piso:

— BASSOULLET & MOULLADE (1962) han subdividido el «Urgo-Aptien» de la Sierra de Montsec a ambos lados del río Noguera Pallaresa en cuatro biozonas. La zona más baja («zone à *Orbitolinopsis*» con *O. flandrini flandrini* et *O. aff. kiliani*) ha sido datado como Barremiense «avec une certaine part d'hypothèse». Sin embargo, las secciones figuradas pertenecen en realidad a *Orbitolinopsis praesimplex* SCHROEDER, dando la primera prueba de la existencia del Aptiense inferior en esta región (SCHROEDER, 1972, p. 113), pero no nos parece lógica la observación de PEYBERNES (1976, p.288), que «cette découverte exclut la présence du Barrémien dans la Sierra de Montsec».

— GARRIDO MEGIAS (1973, pp. 144, 148, 149) había atribuido los niveles 1 y 2 de su corte «Montsec (Noguera Ribagorzana)» al Barremiense, y los niveles 5 y 6 de su corte «Montsec (Noguera Pallaresa)», situados inmediatamente debajo del Cenoma-

niense con Praealveolinas, al «Neocomiense sup. (?) - Barremiense». Todos estos niveles pertenecen en realidad al Aptiense.

En 1973, CHERCHI & SCHROEDER han indicado por primera vez la presencia de verdadero Barremiense marino en la Sierra de Montsec, cuya microfauna forma parte de la «association à *Valserina*», encontrada también en el Barremiense de numerosas localidades del SE de la Francia (Dep. Bouches-du-Rhône, Hautes-Alpes, Haute-Savoie, Ain) y de la Cerdeña (Capo Caccia, isla de S. Antioco). La lista comunicada de las especies determinadas del Barremiense del Montsec contiene las formas siguientes: *Valserina brönnimanni* SCHROEDER & CONRAD; *Paleodictyoconus barremianus* (MOULLADE); *Urgonina alpillensis* (FOURY); *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC); *Orbitolinopsis subkiliani* DIENI & al.; «*Orbitolinopsis*» n. sp.; *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER; «*Arenobulimina*» *flandrinii* MOULLADE; *Pseudolituonella gavonensis* FOURY; *Praereticulinella cuvillieri* DELOFFRE & HAMAOUÏ; *Saubaudia minuta* HOFKER; *Nautiloculina* n. sp., *Cuneolina hensoni* DALBIEZ; *Pfenderina globosa* FOURY; *Trocholina* sp., *Melathrokerion praesigali* BANNER, y *Aeolisaccus* sp.

Este afloramiento corresponde a la parte basal de un corte al lado del Barranco de Agua Clara (NW de Ametlla), estudiado por GELDMACHER en su tesis de diploma (1969, inédita), cuya microfauna ha sido determinada y ya datada como Barremiense por SCHROEDER.

La presencia del Barremiense marino en la Sierra de Montsec no ha sido mencionada por PEYBERNES ni en su tesis de doctorado (1976), tratando el Cretácico inferior de los Pirineos orientales, ni en una nota sintética sobre el Urgoniano de los Pirineos (1979). En ambas publicaciones el Barremiense de este sector está descrito como formación compuesta exclusivamente de «calcaires à Charophytes». Además, MOULLADE, PEYBERNES, REY & SAINT-MARC (1980, p. 31) han impugnado expresivamente la presencia de Barremiense marino con *Valserina* en la Sierra de Montsec: «A. CHERCHI et R. SCHROEDER (1973) la [= *Valserina*] citent à tort dans les Sierras Marginales (Montsech). Il doit s'agir la d'une confusion, le Barrémien marin n'existant pas dans ce secteur des Pyrénées (B. PEYBERNES, 1976).»

A continuación quisiéramos mostrar que el Barremiense marino está presente no solamente en la parte central de la Sierra de Montsec (región de Ametlla), sino también en las estribaciones occidentales (Sierra de Montgay) y en el anticlinal de Tolva.

II. EL BARREMIENSE MARINO DE LA SIERRA DE MONTSEC Y SUS MICROFOSILES

A) Región de Ametlla

GELDMACHER (1969) ha diferenciado en el sector central de la Sierra de Montsec (región de Ametlla) una formación carbonática, atribuida, según las determinaciones de SCHROEDER, al Barremiense-Aptiense, que corresponde en sustancia a las calizas lacustres con Caráceas y las calizas urgonianas. Las muestras estudiadas conteniendo faunas típicas del Barremiense están situadas en la parte basal de esta formación y provienen de tres localidades:

1. Ocho muestras (AC 1-8) han sido tomadas al lado oriental del Barranco de Agua Clara (NW Ametlla; hoja Benabarre 1:50.000; ca. 4° 29' 45" lat., ca. 42° 01' 35" long.; véase Fig. 1A, asterisco) y están situadas unos 10-13 m sobre las dolomias del Jurásico (contacto tectónico?). La microfauna y flora abundante contienen las especies siguientes: *Vermiporella? tenuipora* CONRAD, *Earlandia? conradi* ARNAUD-VANNEAU, *Glomospira urgoniana* ARNAUD-VANNEAU, *Nautiloculina bronnimanni* ARNAUD-VANNEAU & PEYBERNES, *Pseudolituonella gavonensis* FOURY, *Arenobulimina corniculum* ARNAUD-VANNEAU, *Nezzazatinella macovei* NEAGU, *Valvulineria? sp.*, *Melathrokerion valserinensis* BRONNIMANN & CONRAD, *Everticyclammina hedbergi* (MAYNC), *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER (lám. 1, fig. 3), *Sabaudia briacensis* ARNAUD-VANNEAU, *Sabaudia sp.*, *Cuneolina sp.*, *Pfenderina globosa* FOURY, *Paracoskinolina maynci* (CHEVALIER), «*Paleodictyoconus*» *glanensis* FOURY (lám. 4, figs. 1, 5-6), *Orbitolinopsis cf. briacensis* ARNAUD-VANNEAU, *Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY) (lám. 3, fig. 1), *Valserina brönnimanni* SCHROEDER & CONRAD (lám. 4, figs. 2-4), *Eopalorbitolina cf. charollaisi* SCHROEDER & CONRAD (lám. 3, fig. 3), *Massilina sp.*, *Derventina filipescai* NEAGU.

2. Una microfauna comparable ha sido encontrada en una muestra procedente, en posición análoga, unos 500 m al oeste del Barranco de Agua Clara (350 m al sur de la cota 1252). Hemos determinado, entre otras cosas: *Vermiporella? tenuipora*, *Choffatella decipiens*, *Paleodictyoconus cuvillieri* y *Valserina brönnimanni*.

3. Hacia el este, el Barremiense marino se extiende casi hasta el río Noguera Pallaresa. Una muestra tomada a la base de una serie potente con Caráceas (6 m sobre las últimas dolomias del Jurásico) y situada unos 750 m al sur de la cota 902 (hoja Isona: ca. 4° 32' 50" lat., ca. 42° 01' 10" long.; Dogger, según el mapa geológico 1:50.000,

edición de 1952) contiene: *Earlandia? conradi*, *Glomospira urgoniana*, *Nautiloculina bronnimanni*, *Arenobulimina corniculum*, *Valvulineria? sp.*, *Sabaudia sp.*, *Debarina sp.*, *Cuneolina sp.*, *Pfenderina sp.*, *Orbitolinopsis sp.*, *Valserina brönnimanni*.

B) *Camino de Estall a Montfalcó (Sierra de Montgay)*

El Cretácico inferior de la Sierra de Montgay (parte occidental de la Sierra de Montsec) está bien expuesto en las pendientes meridionales y occidentales del Mont Alt (962 m). Al lado oriental de la pista de Estall a Montfalcó (Fig. 1C, parte occidental) (hoja 1:50.000 Benabarre: long. 42° 03' 50", lat. 4° 19' 40") se puede observar la serie siguiente.

Techo: Calizas con Praealveolinas. Cenomaniense medio-superior.

d) 0,40 m: banco de caliza gris rojiza con *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) mostrando un «hard-ground» en su superficie. Aptiense inferior.

c) ca. 90 m: calizas gris claras con Caráceas.

b) ca. 30 m: calizas brechosas gris claras conteniendo una microfauna abundante del Barremiense.

— *Falla*

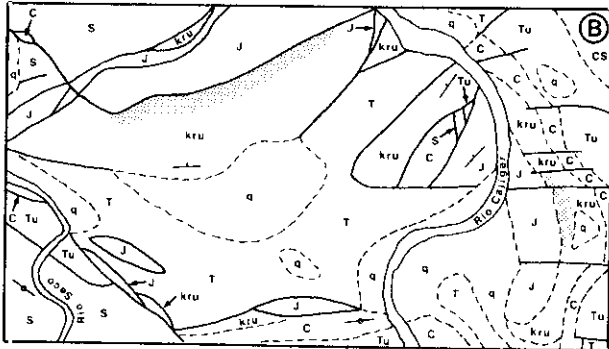
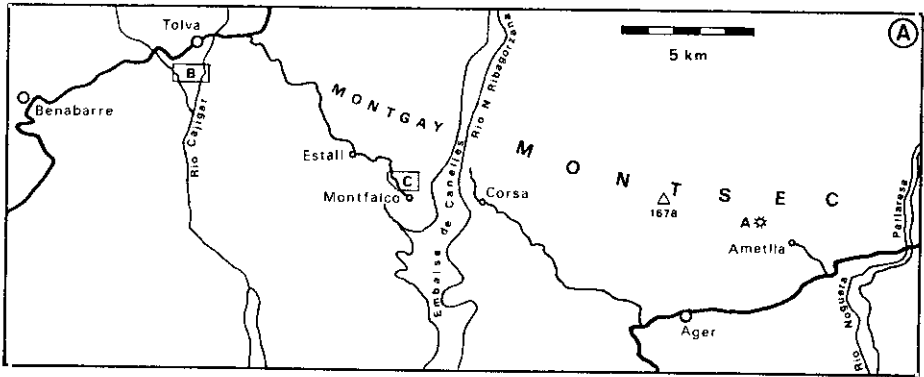
a) ca. 15 m: calizas gris claras compactas conteniendo una microfauna del Barremiense. Hacia el techo intercalaciones de calizas con Caráceas.

— *Cabalgamiento*

Muro: Brechas poligénicas del Malm.

El tramo a), consistiendo de biopelmicritas y biopelsparitas parcialmente brechosas, contiene la microfauna siguiente: *Earlandia? conradi*, *Nautiloculina bronnimanni*, *Valvulineria? sp.*, *Melathrokerion valserinensis* (lám. 2, fig. 2), *Choffatella decipiens* (lám. 1, fig. 2), *Cuneolina sp.*, *Pfenderina globosa* (lám. 3, fig. 5), *Orbitolinopsis sp. div.*, *Paleodictyoconus cuvillieri* (lám. 1, fig. 1), *Derventina filipescui*, *Trocholina friburgensis* (GUILLAUME & REICHEL).

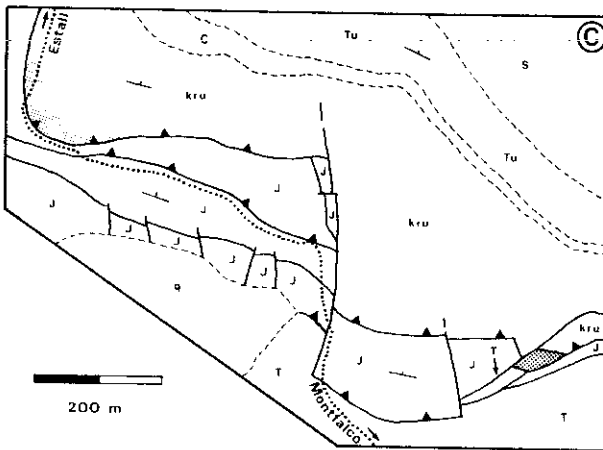
Los elementos biomicríticos y biosparíticos de las calizas brechosas (tramo b), empotrados en un cemento micrítico casi sin fósiles, contienen: *Vermiporella? tenuipora* (lám. 2, fig. 7), *Earlandia? conradi*, *Glomospira urgoniana*, *Nautiloculina bronnimanni* (lám. 2, figura 9), *Nautiloculina cretacea* PEYBERNES (lám. 2, fig. 1), *Pseudoli-*



LEYENDA

- C: Cuaternario
- S: Santoniense
- CS: Coniaciense - Santoniense
- Tu: Turoniense
- C: Cenomaniense
- kru: Cretácico inferior
- J: Jurásico
- T: Triásico

- Barremiense marino
- Camino de Estall a Montfalcó



tuonella gavonensis (lám. 2, fig. 10), *Arenobulimina* cf. *flandrini* MOULLADE, *Arenobulimina corniculum* (lám. 2, fig. 5), *Valvulineria?* sp., *Melathrokerion valserinensis*, *Choffatella decipiens*, *Bjelorussiella* cf. *taurica* GORBATCHIK (lám. 2, fig. 4), *Cuneolina* sp., *Drevennia* cf. *ecougensis* ARNAUD-VANNEAU (lám. 3, fig. 6), *Pfenderina globosa* (lám. 2, figs. 6, 8), *Paracoskinolina maynci* (lám. 1, figs. 4, 5), «*Paracoskinolina*» *jourdanensis* FOURY & MOULLADE (lám. 1, fig. 6), *?Urgonina* sp., *Orbitolinopsis* sp. div., *Paleodictyoconus cuvillieri*, *Derventina filipescui* (lám. 2, fig. 3).

1 km al ESE existe inmediatamente encima del cabalgamiento mencionado y a la base de la serie infracretácica una escama de calizas barremienses (biosparitas y biopelsparitas) que contienen *Paleodictyoconus cuvillieri* y *Pfenderina globosa* (coordenadas aproximados: long. 4° 20' 20", lat. 42° 03' 35"; Fig. 1C, parte sureste).

C) *Anticlinal de Tolva*

Este anticlinal con núcleo muy complicado está considerado como prolongación nordoccidental de la Sierra de Montsec (Fig. 1B). Según PEYBERNES (1976, p. 90), el Cenomaniense marino con Preaealveolinas descansa directamente sobre el Liásico inferior y las dolomias del Dogger, pero ALVARADO & al. (1959, p. 41) ya habían citado en este anticlinal margas y calizas del Aptiense. Un estudio más detallado de los afloramientos permite reconstruir la siguiente serie del Barremiense-Aptiense:

e) ca. 80 m: alternancia de calizas y margas con *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva* (DOUGLASS) (parte inferior) y *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* (ROEMER) (parte superior). Aptiense superior.

d) 7 m: calizas superiores con Caráceas.

c) 4 m: calizas grises y calizas margosas con *Orbitolinopsis prae-simplex* SCHROEDER y *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH). Aptiense inferior.

— *Falla*

b) ca. 20 m: calizas inferiores con Caráceas (*Munieria grambasti* BYSTRICKY).

a) 20-25 m: alternancia de calizas y calizas margosas con una microfauna del Barremiense.

El Barremiense marino (tramo a) ha sido encontrado en dos localidades:

1. Afloramiento estrecho formando la parte basal de una serie volcada del Cretácico inferior, situada como escama entre los ríos Cajigar y Seco (Fig. 1B, parte nordoccidental).

En el Barremiense, limitado al N por contacto tectónico con brechas liásicas y superpuesto al S por la serie atribuida parcialmente al Aptiense (tramos *c-e*), se han determinado los foraminíferos siguientes: *Earlandia? conradi*, *Nautiloculina brönnimanni*, *Valvulineria? sp.*, *Choffatella decipiens*, *Praereticulinella cuvillieri* DELMAS & DELOFFRE (lám. 3, fig. 2), *Sabaudia sp.*, *Cuneolina sp.*, *Paracoskinolina maynci* y *Urgonina alpillensis* (FOURY).

2. Al E del río Cajigar (Fig. 1B, parte oriental) se han tomado dos muestras en la parte basal de la serie del Cretácico inferior que contienen una microfauna típica del Barremiense: *Glomospira urgoniana*, *Valvulineria? sp.*, *Nautiloculina brönnimanni*, *Pseudolituonella gavonensis*, *Melathrokerion valserinensis*, *Cuneolina sp.*, *Pfenderina globosa*, *Paracoskinolina maynci* y *Urgonina alpillensis*. El contacto entre las capas del Barremiense marino y las yacentes brechas poligénicas del Malm no ha sido observado en esta localidad.

III. DATACION DE LOS AFLORAMIENTOS

Una gran parte de los foraminíferos citados, sobre todo los Orbitolínidos, son actualmente considerados como formas típicas del Barremiense: *Valserina brönnimanni*, *Paleodictyoconus cuvillieri*, *Eopalorbitolina cf. charollaisi*, *Urgonina alpillensis*, «*Paleodictyoconus*» *glanensis*, «*Paracoskinolina*» *jourdanensis*, *Pseudolituonella gavonensis*, *Praereticulinella cuvillieri*, etc. Por eso no hay ninguna duda que todos los afloramientos citados pueden ser atribuidos al Barremiense.

Dentro de este intervalo de tiempo, la composición distinta de las asociaciones microfauísticas permite, además, apreciar la edad exacta de algunos afloramientos.

1. El Barremiense de la región de Ametlla está caracterizado por la presencia de *Valserina brönnimanni*, *Eopalorbitolina cf. charollaisi* y «*Paleodictyoconus*» *glanensis*. SCHROEDER, CHAROLLAIS & CONRAD (1968) habían establecido dentro del Barremiense de la región de Ginebra una «zona con *Valserina brönnimanni primitiva*» y encima una «zona con *Valserina brönnimanni brönnimanni*» (forma idéntica con los ejemplares de Ametlla). Gracias al hallazgo de un ejemplar de *Silesites seranonis* en la región de Malleval (Vercors, Alpes Occidentales), ARNAUD-VANNEAU (1980, p. 816) podía atribuir las dos zonas al Barremiense superior. *Eopalorbitolina charollaisi* está

presente en ambas zonas con *Valserina*, tanto en la región de Ginebra (SCHROEDER, CHAROLLAIS & CONRAD, 1968, p. 392) como en el Vercors (ARNAUD-VANNEAU, 1980, fig. 249). «*Paleodictyoconus*» *glanensis* ya ha sido descrita por SCHROEDER, CHAROLLAIS & CONRAD (1969, p. 93) bajo el nombre *Urgonina* cf. *alpillensis* en la región de Ginebra, donde está asociada con *Valserina brönnimanni primitiva*. Estas comparaciones indican claramente que los afloramientos barremienses de la región de Ametlla pertenecen al Barremiense superior.

2. En la región de Estall-Montfalcó y en el anticlinal de Tolva no hemos encontrado las tres especies antes mencionadas. La presencia de «*Paracoskinolina*» *jourdanensis* en el tramo *b* del corte de Estall y de *Urgonina alpillensis* en el tramo *a* de Tolva indica una edad mayor. En el Urgoniano de Vercors (Alpes Occidentales) se encuentran la primera especie exclusivamente en el Barremiense inferior y la segunda desde el Hauteriviense superior hasta el límite Barremiense inferior/superior (ARNAUD-VANNEAU, Fig. 248). Por eso podemos atribuir los afloramientos de la región de Estall-Montfalcó y de Tolva con gran probabilidad al Barremiense inferior. La distribución estratigráfica de los otros foraminíferos citados es compatible con esta datación.

La serie más completa y potente del Barremiense marino en los Pirineos merionales está expuesta en el corte clásico de la garganta de Organya (río Segre), situado unos 50 km al NE de la Sierra de Montsec. PEYBERNES (1976, Fig. 100) ha publicado un cuadro sinóptico de la distribución estratigráfica de algunos microorganismos indicando que también en la parte barremiense de este corte descansan los niveles con «*Valserina*» sobre las capas con «*Urgonina (Urgonina) protuberans*» (= sinónimo de *Urgonina alpillensis*, véase SCHROEDER, CHAROLLAIS & CONRAD, 1969, p. 95).

IV. CONCLUSIONES

La presencia del Barremiense nerítico con una microfauna abundante en la parte central y occidental de la Sierra de Montsec (región de Ametlla, Estall-Montfalcó, Tolva) ha demostrado que el mar no se ha limitado en este intervalo de tiempo a las Sierras Interiores del Prepirineo catalán (PEYBERNES, 1976, 1977), sino que se ha extendido hasta las Sierras Exteriores (Marginales) (CHERCHI & SCHROEDER, 1973).

Los depósitos marinos del probable Barremiense inferior (Estall-Montfalcó, Tolva) y del Barremiense superior (Ametlla), en cada caso

superpuestos por calizas con Caráceas, indican por lo menos dos intrusiones del mar sobre el borde meridional de la cuenca con ambiente laguno-lacustre. No se conocen todavía los detalles y la extensión de las dos transgresiones dentro de la Sierra de Montsec. Es necesario un futuro levantamiento geológico muy detallado de todos los afloramientos, a veces bastante tectonizados, para solucionar estos problemas.

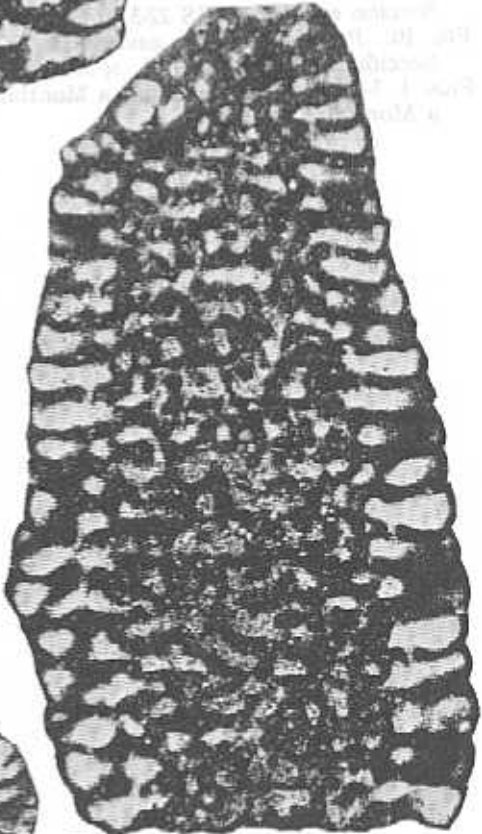
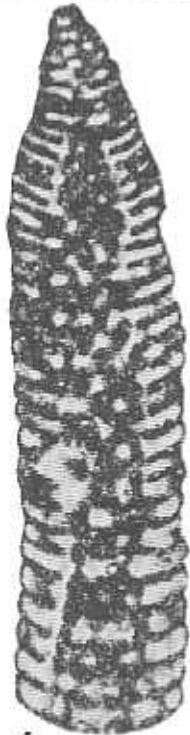
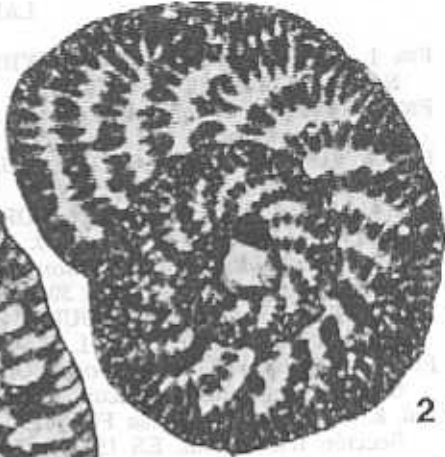
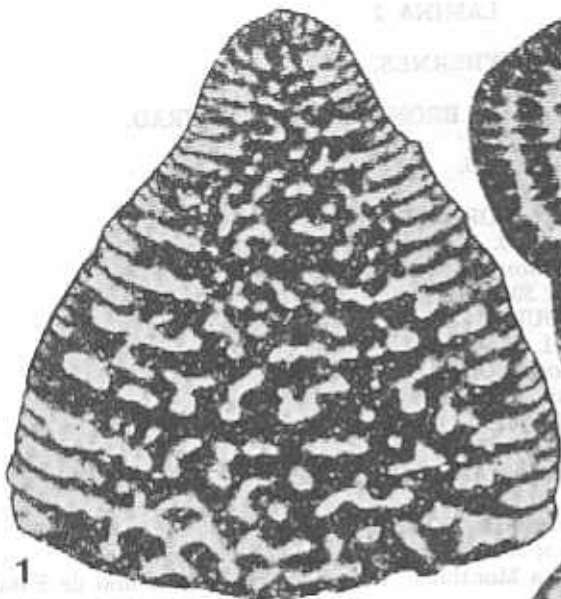
BIBLIOGRAFIA

- ALVARADO, M.; COMA, J., & DEL VALLE, J. (1959): Explicación de la hoja Benabarre (n.º 289). Mapa geol. de España, 1 : 50.000 (Inst. geol. minero España), pp. 1-84, 36 láms., 9 figs.
- ARNAUD-VANNEAU, A. (1980): Micropaléontologie, paléo-écologie et sédimentologie d'une plate-forme carbonatée de la marge passive de la Tethys. *Thèse Doct. Sc. nat. Grenoble*, pp. 1-873, 115 láms., 254 figs.
- BASSOULLET, J. P., & MOULLADE, M. (1962): Les Orbitolinidae du Crétacé inférieur de la Sierra du Montsec, province de Lérida (Espagne). *Rev. Micropaléont.*, vol. 5, n.º 2, pp. 104-114, 3 láms., 2 figs.
- BATALLER CALATAYUD, J. R.; MASACHS ALAVEDRA, V., & DE GÁLVEZ-CAÑERO Y GONZÁLEZ LUNA, A. (1953): Explicación de la hoja Isona (n.º 290). Mapa geol. de España, 1 : 50.000 (Inst. geol. minero España), pp. 1-113, 23 láminas, 7 figs.
- BRENNER, P.; GELDMACHER, W., & SCHROEDER, R. (1974): Ostrakoden und Alter der Plattenkalke von Rubies (Sierra de Monsech, prov. Lérida, NE-Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, vol. 1974, n.º 9, pp. 513-524, 1 fig.
- CHERCHI, A., & SCHROEDER, R. (1973): Sur la biogéographie de l'association à *Valserina* du Barrémien et la rotation de la Sardaigne. *C. r. Acad. Sc. Paris (D)*, vol. 277, pp. 829-832, 1 fig.
- GARRIDO MEGÍAS, A. (1973): Estudio geológico y relación entre tectónica y sedimentación del Secundario y Terciario de la vertiente meridional pirenaica en su zona central (provincias de Huesca y Lérida). *Tesis Doct. Univ. Granada*, pp. 1-395, 9 láms., 50 figs.
- GELDMACHER, W. (1969): Stratigraphie und Mikrofazies im oberen Jura und der unteren Kreide im Gebiet der Sierra de Monsech (Prov. Lérida, Spanien). *Dipl. Arb. Bonn*, pp. 1-38, 10 láms., 9 figs.
- MOULLADE, M.; PEYBERNES, B.; REY, J., & SAINT-MARC, P. (1980): Intérêt biostratigraphique et répartition paléobiogéographique des Orbitolinidés mésogéens (Crétacé inférieur et moyen). *Annales Mus. Hist. nat. Nice*, pp. 23-41, 5 figs.
- PEYBERNES, B. (1976): Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles entre la Garonne et la Méditerranée. *Thèse Doct. Sc. nat. Toulouse*, pp. 1-459, 42 láms., 149 figs.
- (1979): L'Urgonien des Pyrénées; essai de synthèse. *Géobios, Mém. spéc.*, vol. 3, pp. 79-87, 3 figs.

- PEYBERNES, B., & OERTLI, H. (1972): La série de passage du Jurassique au Crétacé dans le Bassin sud-pyrénéen (Espagne). *C. r. Acad. Sc. Paris (D)*, vol. 274, pp. 3348-3351.
- SCHROEDER, R. (1972): Zwei neue Orbitolinidae (Foram.) der spanischen Kreide. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, vol. 1972, n.º 2, pp. 108-119, 3 figs.
- SCHROEDER, R.; CHAROLLAIS, J., & CONRAD, M. A. (1968): Essai de biozonation au moyen des Orbitolinidae dans les calcaires urgoniens de la Haute-Savoie et de l'Ain, France. *C. r. Acad. Sc. Paris (D)*, vol. 267, pp. 390-393, 1 fig.
- (1969): Neunter Beitrag über die Foraminiferen der Unterkreide der Gegend von Genf. Weitere Studien an Orbitoliniden des Urgons. *Arch. Sc. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, vol. 22, n.º 1, pp. 91-104, 3 láms., 1 fig.

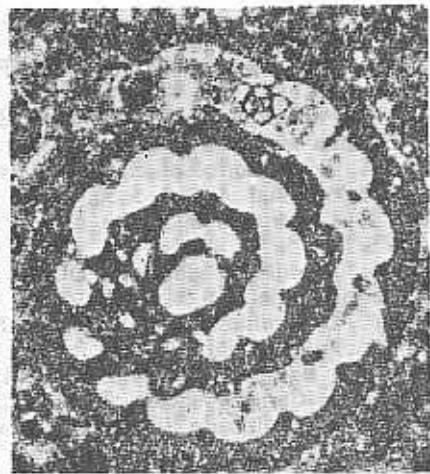
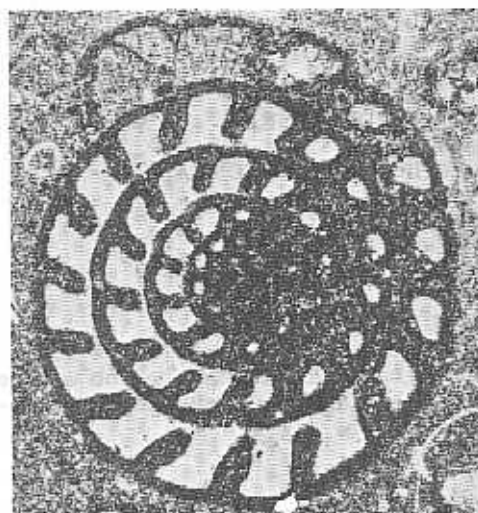
LAMINA I

- FIG. 1. *Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY).
Sección subaxial. ES 8-1. × 50.
- FIG. 2. *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.
Sección ecuatorial. ES 3-2. × 50.
- FIG. 3. *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.
Sección subaxial. AC 8-4. × 50.
- FIG. 4. *Paracoskinolina maynci* (CHEVALIER).
Sección axial. ES 16-2. × 50.
- FIG. 5. *Paracoskinolina maynci* (CHEVALIER).
Sección horizontal oblicua. ES 15-2. × 50.
- FIG. 6. «*Paracoskinolina*» *jourdanensis* FOURY & MOULLADE.
Sección axial. ES 21-3. × 50.
- FIGS. 1, 2: Camino de Estall a Montfalcó, tramo a.—FIGS. 4-6: Camino de Estall a Montfalcó, tramo b.—FIG. 3: Barranco de Agua Clara (Ametlla).



LAMINA 2

- FIG. 1. *Nautiloculina cretacea* PEYBERNES.
Sección ecuatorial. ES 21-1. $\times 50$.
- FIG. 2. *Melathrokerion valserinensis* BRONNIMANN & CONRAD.
Sección ecuatorial. ES 1-3. $\times 50$.
- FIG. 3. *Derventina filipescui* NEAGU.
Sección axial. ES 16-1. $\times 50$.
- FIG. 4. *Belorussiella* cf. *taurica* GORBATCHIK.
Sección subaxial. ES 12-1. $\times 50$.
- FIG. 5. *Arenobulimina corniculum* ARNAUD-VANNEAU.
Sección subaxial. ES 15-2. $\times 50$.
- FIG. 6. *Pfenderina globosa* FOURY.
Sección transversal. ES 15-1. $\times 50$.
- FIG. 7. *Vermiporella?* *tenuipora* CONRAD.
Sección longitudinal oblicua. ES 17-3. $\times 50$.
- FIG. 8. *Pfenderina globosa* FOURY.
Sección transversal. ES 15-3. $\times 50$.
- FIG. 9. *Nautiloculina bronnimanni* ARNAUD-VANNEAU & PEYBERNES.
Sección ecuatorial. ES 22-3. $\times 50$.
- FIG. 10. *Pseudolituonella gavonensis* FOURY.
Sección subaxial. ES 16-3. $\times 50$.
- FIGS. 1, 3-10: Camino de Estall a Montfalcó, tramo b.—FIG. 2: Camino de Estall a Montfalcó, tramo a.



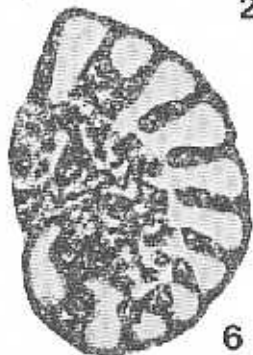
3



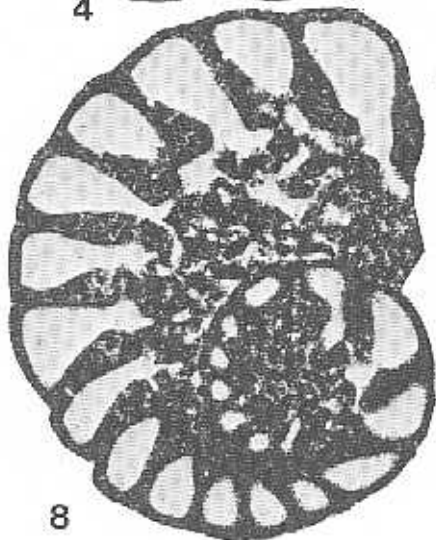
4



5



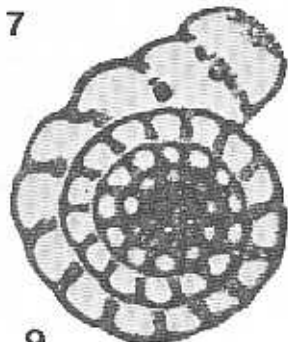
6



8



7



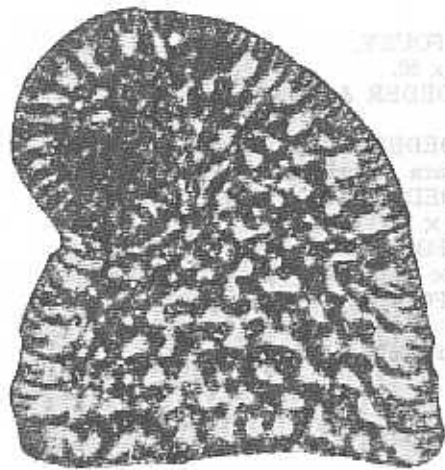
9



10

LAMINA 3

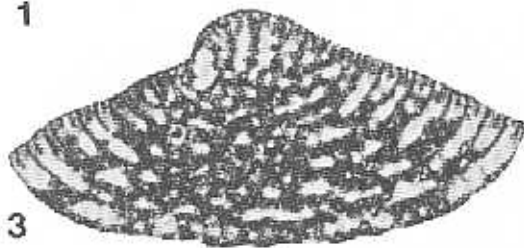
- FIG. 1. *Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY).
Sección axial. AC 4-2. $\times 50$.
- FIG. 2. *Praereticulinella cuvillieri* DELMAS & DELOFFRE.
Sección subecuatorial. UPB 18 a. $\times 50$.
- FIG. 3. *Eopalorbitolina* cf. *charollaisi* SCHROEDER & CONRAD.
Sección axial. AC 5-3. $\times 50$.
- FIG. 4. *Earlandia*? sp.
ES 23-2. $\times 50$.
- FIG. 5. *Pfenderina globosa* (FOURY) (desarrollada).
Sección axial. ES 2-1. $\times 50$.
- FIG. 6. *Drevennia* cf. *ecougensis* ARNAUD-VANNEAU.
Sección subaxial. ES 11-1. $\times 50$.
- FIGS. 1-3: Barranco de Agua Clara (Ametlla).—FIG. 2: Anticlinal de Tolva, entre los ríos Cajigar y Seco.—FIGS. 4, 6: Camino de Estall a Montfalcó, tramo b.—FIG. 5: Camino de Estall a Montfalcó, tramo a.



1



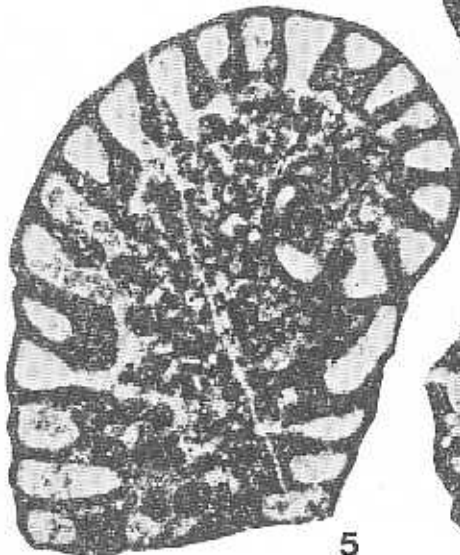
2



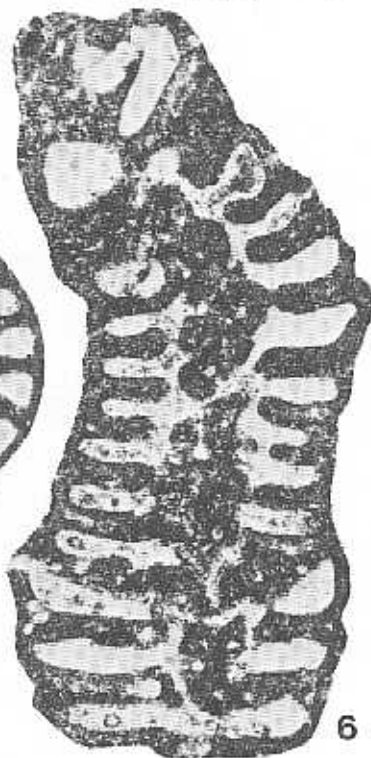
3



4



5



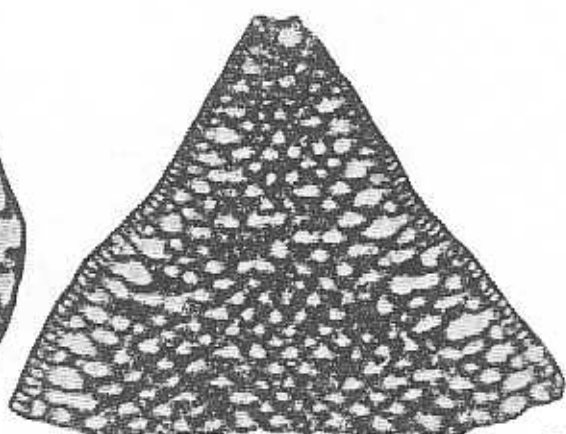
6

LAMINA 4

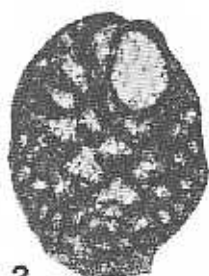
- FIG. 1. «*Paleodictyoconus*» *glanensis* FOURY.
Sección horizontal oblicua. AC 8-4. × 50.
- FIG. 2. *Valserina brönnimanni* SCHROEDER & CONRAD.
Sección axial. AC 5-4. × 50.
- FIG. 3. *Valserina brönnimanni* SCHROEDER & CONRAD.
Individuo joven mostrando la cámara embrional. AC 8-3. × 100.
- FIG. 4. *Valserina brönnimanni* SCHROEDER & CONRAD.
Sección horizontal oblicua. AC 5-3. × 50.
- FIG. 5. «*Paleodictyoconus*» *glanensis* FOURY.
Sección horizontal oblicua. AC 7-3. × 50.
- FIG. 6. «*Paleodictyoconus*» *glanensis* FOURY.
Sección tangencial. AC 5-4. × 50.
- FIGS. 1-6: Barranco de Agua Clara (Ametlla).



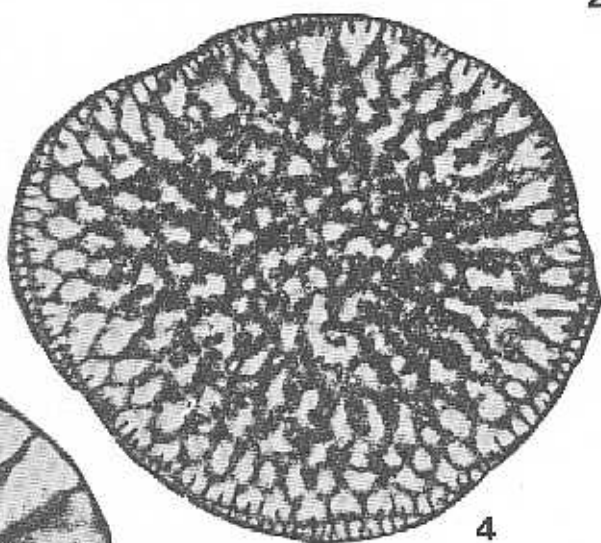
1



2



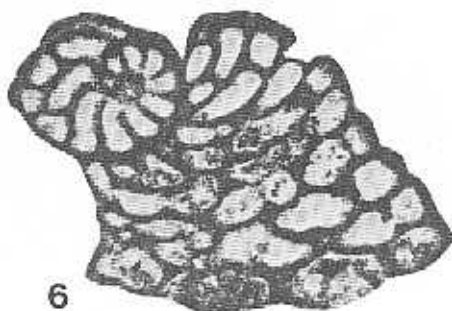
3



4



5



6