

La fauna cretácica del Castell de Bac Grillera (Pirineos Catalanes)

por E. CAUS y E. VICENS

Departament de Paleontologia, Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.

RESUMEN

El estudio de los macroforaminíferos y rudistas, contenidos en los materiales cretácicos que constituyen las escamas del Castell de Bac Grillera, nos ha permitido un control biostratigráfico y cronológico de las distintas unidades que constituyen la serie sedimentaria.

La transgresión cretácica se inicia, en este sector de los Pirineos, en el Santoniense superior (filozona de *Praesiderolites santoniensis*). El Campaniense inferior y superior se fija mediante la fauna de rudistas mientras que el Campaniense medio es sólo identificado por la fauna de macroforaminíferos (filozona de *Orbitoides tissoti*).

ABSTRACT

This paper discusses the biostratigraphy and chronology of the marine Cretaceous sediments in the «Castell de Bac Grillera» thrust-sheets. The oldest sediments belong to the Upper Santonian (*Praesiderolites santoniensis* filozone). The Lower and Upper Campanian are identified by means of rudists faune. Whereas the Middle Campanian is established by means of Larger Foraminifera faune (*Orbitoides tissoti* filozone).

Palabras clave: Macroforaminíferos, Rudistas, Cretácico superior, Pirineos Catalanes.

INTRODUCCION

Los sedimentos marinos del Cretácico superior en el extremo oriental de los Pirineos (figura 1) pertenecen a tres conjuntos diferentes:

A. — *La serie mesozoica autóctona.* Constituye parte de la cobertera de la Alta Cadena Pirenaica que ha quedado pinzada en el zócalo por efectos compresionales. Presenta una serie cretácica detrítica que se inicia en el Santonien-

se superior o Campaniense y termina con los materiales de facies garumnienses (Vicens, 1984).

B. — *El Mesozoico alóctono de las escamas del Castell de Bac Grillera y Biure.* Estas escamas, desplazadas de NE a SW, se colocan sobre el autóctono del borde meridional de la Alta Cadena Pirenaica que en esta zona no presenta Cretácico marino sino que sobre el Permotriás se depositan los materiales de facies Garumniense y/o los materiales paleógenos (Fm. Sagnari). La estructura tectónica de esta zona (Estévez 1968, 1973) da cinco escamas (fig. 2) de las cuales tres tienen posición normal y las dos restantes son invertidas como corresponde a los flancos de dos grandes pliegues anticlinales tumbados. El Keuper actúa de nivel de despegue por lo que aparece siempre laminado pudiendo incluso desaparecer. Los sedimentos del Cretácico superior reposan sobre el Jurásico en las escamas normales y sobre el Keuper en las invertidas.

La escama de Biure descansa en parte sobre el Paleógeno autóctono y en parte sobre las dolomías y calizas del Jurásico, correspondientes a los Mantos del Alto Ampurdán (Bilotte *et al.*, 1979). Los sedimentos cretácicos son similares a los de las escamas del Castell de Bac Grillera.

C. — *Los Mantos del Alto Ampurdán.* Forman los mantos del Montgrí y Figueras y presentan unas características estratigráficas muy diferentes a las anteriormente señaladas. La serie cretácica, mucho más carbonática, se inicia en el Cretácico inferior y llega hasta el Santoniense.

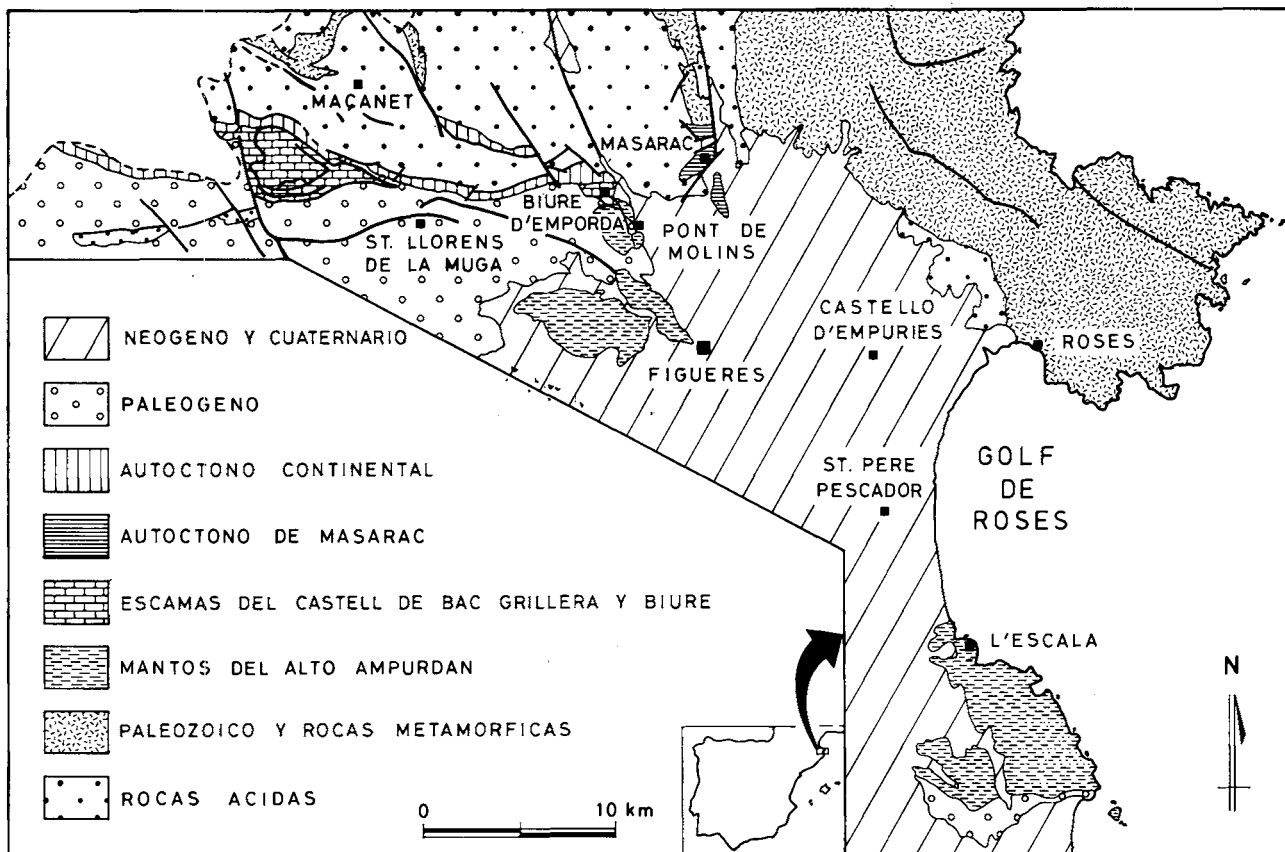


Figura 1. Situación de los sedimentos mesozoicos en el extremo oriental de los Pirineos (Mapa según I.G.M.E. hoja 25, simplificado).

Figure 1. Map showing the localisation of Mesozoic sediments in the East part of Pyrenees. (Simplified after I.G.M.E., sheet 25).

El motivo del presente estudio es dar a conocer la cronostratigrafía y biostratigrafía de este sector de los Pirineos. En una primera fase se han escogido los materiales de las escamas del Castell de Bac Grillera porque en ellos se dan abundantes macroforaminíferos y rudistas que permiten un control biostratigráfico y cronológico de las distintas unidades que constituyen la serie sedimentaria. El hecho de tratarse de facies distintas a las conocidas en otros puntos de la cuenca cretácica catalana hace más interesante este control. Por último, cabe destacar la presencia en los tramos basales de abundantes macroforaminíferos pertenecientes a *Larrazetia larrazeti* (CIRY) sueltos y bien conservados (lám. I, fig. 1 y 2) que se prestan a un análisis estructural futuro.

Este trabajo ha estado en parte financiado por la «Comisió Interdepartamental per la recerca e innovació tecnològica de Catalunya (CIRIT)».

ESTRATIGRAFIA

La serie que se da como tipo (fig. 3) es la realizada en la escama de la Trilla, aunque todas las unidades aparecen, con mayor o menor potencia, en las demás escamas. De la base al techo hemos podido distinguir las siguientes unidades:

1. *Microconglomerados y areniscas de la base*. Formada por alternancia de microconglomerados rojos y areniscas ocreas con matriz limosa. En la base se han observado fragmentos de radiolítidos indeterminables. En la parte superior hay intercalaciones de calizas arenosas y limolitas que contienen bivalvos y pequeños corales. Entre la microfauna de esta parte superior se ha podido identificar *Nummofallotia cretacea*, *Dictyopsella*, *Praesiderolites santonniensis* y, de manera abundante, *Larrazetia larrazeti*. La potencia es relativamente constante

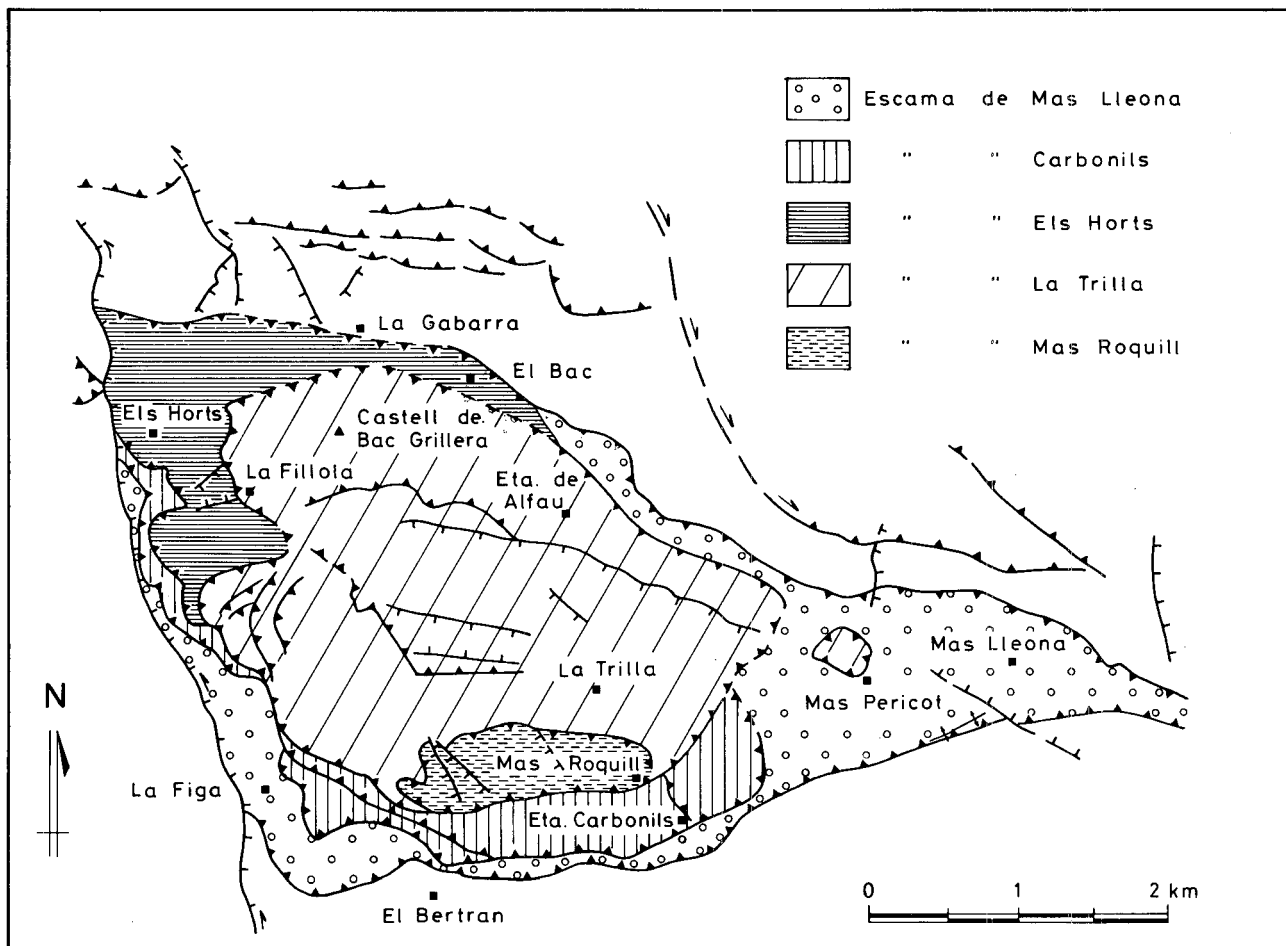


Figura 2. Estructura tectónica de las escamas del Castell de Bac Grillera. (Según Estévez 1968, simplificado).
 Figure 2. Tectonic structure of the «Castell de Bac Grillera» thrust-sheets. (Simplified after Estévez, 1968).

en todas las escamas no sobrepasando los 24 m (escama de la Trilla).

2. *Limolitas y margas de Carbonils*. En su base esta unidad está constituida por una alternancia de limolitas y margas grises con abundantes ostreidos, pectínidos, braquiópodos y corales coloniales e individuales. En la parte media además de los pectínidos y braquiópodos encontramos equínidos, briozoos y esponjas mientras que, en el techo hay rudistidos (algunas de las especies que aparecen en la unidad suprayacente). La microfauna es abundante principalmente en la base donde se ha podido identificar: *Praesiderolites santoniensis*, *Goupillaudina*, *Lenticulina*, *Hemicyclammina chalmasi*, *Larrazetia larrazeti*... En la escama de Mas Roquill *Larrazetia larrazeti* aparece asociada a corales individuales (tipo

Diploctenium). La protencia máxima observada es de 98 m en la escama de la Trilla.

3. *Calizas con rudistas de la Fillola*. Calizas margosas grises en la base que hacia la parte superior pasan a calcarenitas. La macrofauna está representada por corales coloniales, braquiópodos y, principalmente, rudistas (véase lista en Vicens, 1984). Entre los microfósiles destacan *Praesiderolites douvillei*, *Dictyopsella*, *Nummofallotia cretacea*... La potencia oscila entre 10 y 25 m.

4. *Microconglomerados y areniscas intermedios*. Microconglomerados y areniscas con cemento calcáreo. Hacia la parte superior el tamaño de grano disminuye y aparecen restos de radiolítidos y ostreidos. La potencia varía entre 7 y 24 m.

5. *Limolitas del Clot de les Abeurades*. Esta unidad es heterogénea. Puede diferenciarse:

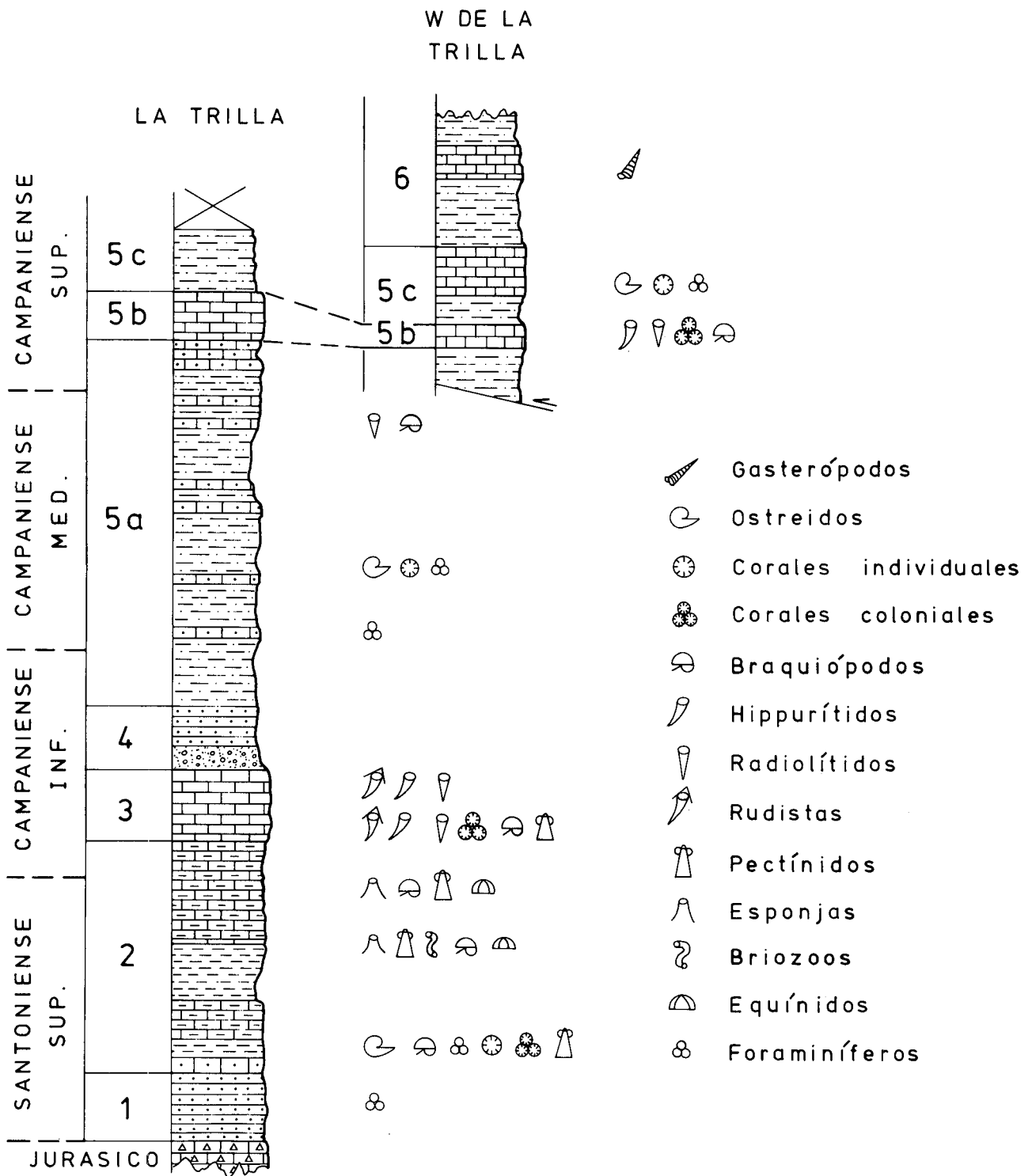


Figura 3. Serie del Cretácico superior en la escama de la Trilla donde puede verse la distribución de la fauna.
 Figure 3. Upper Cretaceous Section from «La Trilla» thrust-sheets in which the faunal distribution are showed.

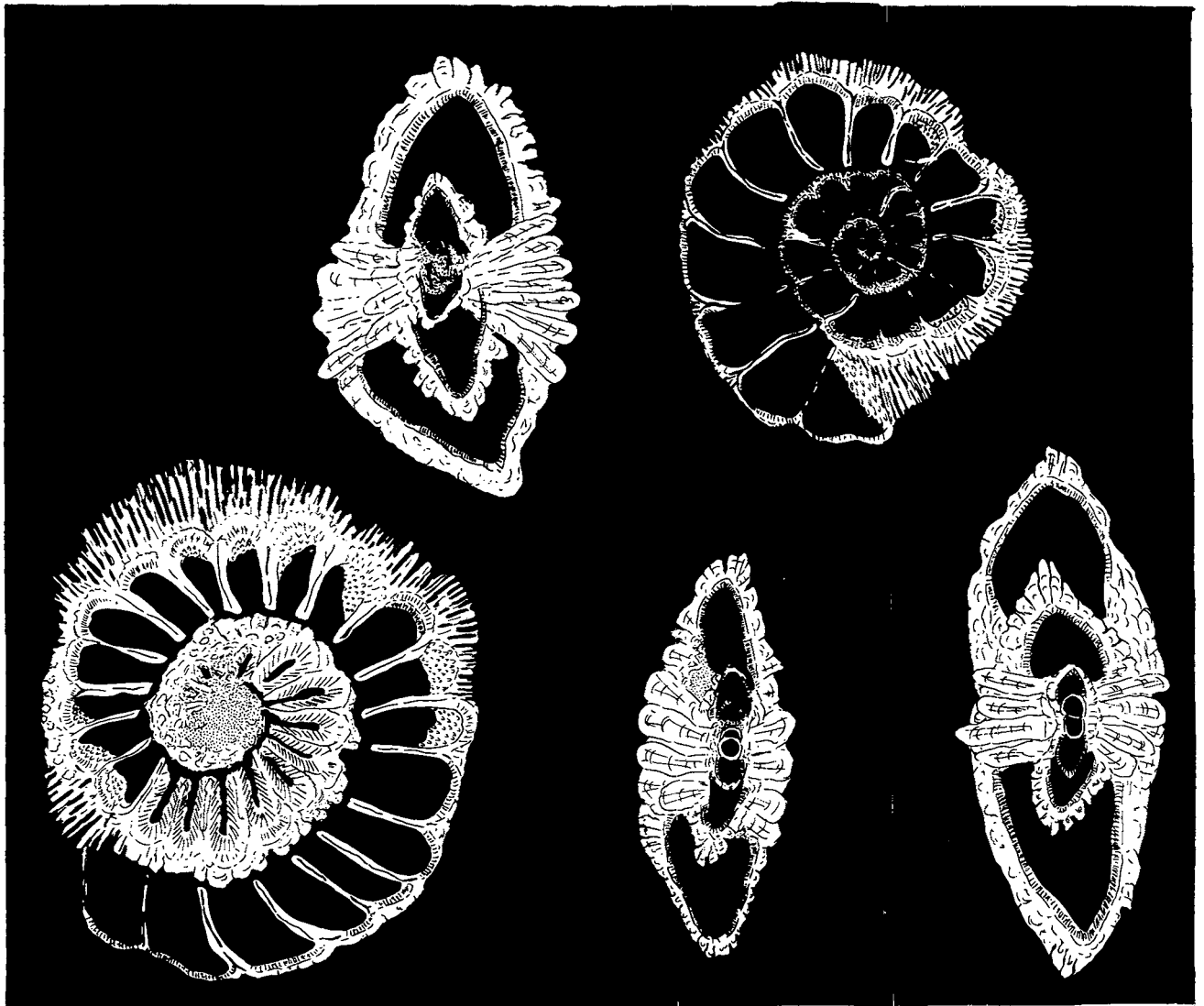


Figura 4. *Praesiderolites santoniensis* WANNIER ($\times 50$).

Figure 4. *Praesiderolites santoniensis* WANNIER ($\times 50$).

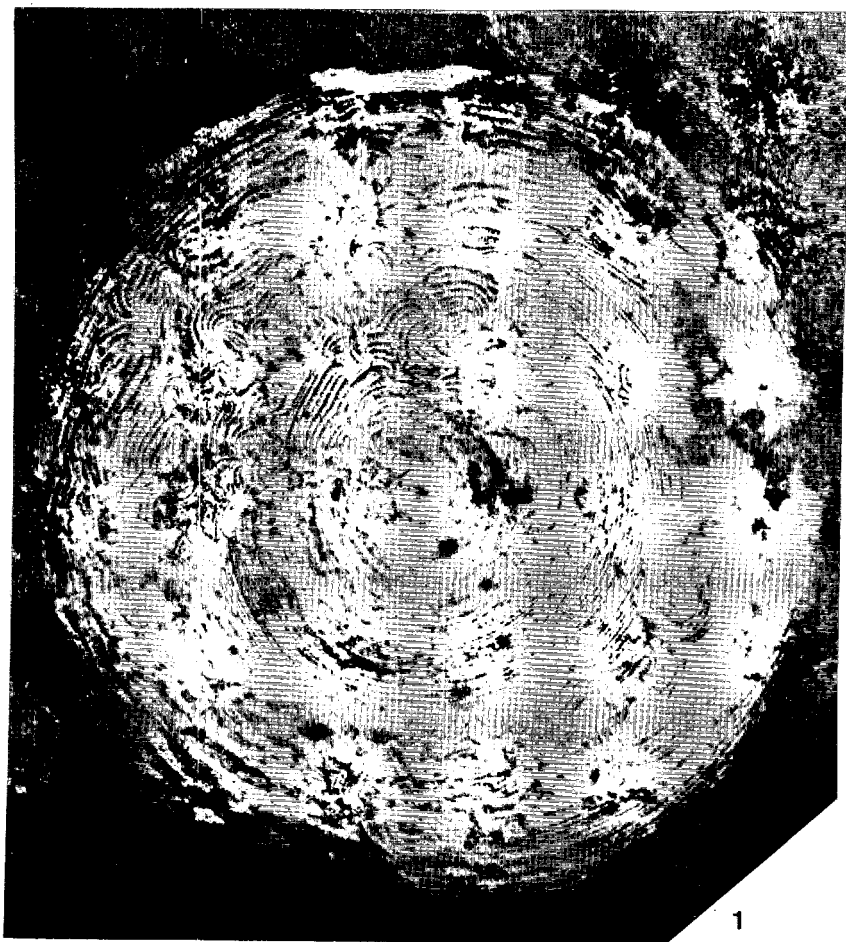
5a) Tramo inferior constituido por alternancia de areniscas y calcarenitas con margas y limolitas de color gris u ocre. Son abundantes los nódulos de limonita y fósiles piritizados. Entre la macrofauna destacan los corales individuales y gasterópodos. Entre la microfauna se han identificado *Nummofallotia cretacea*, *Adrahentina iberica*, «*Rzehakinella*» n. gen., y *Orbitoides tissoti*.

5b) Tramo intermedio (Calizas con rudistas de la Trilla, en Vicens, 1984) formado por calizas margosas y calcarenitas con gran cantidad de rudistas (véase lista en Vi-

cens, 1984), corales coloniales, braquiópodos... En algunos lugares los rudistas se encuentran en posición de vida. Es de destacar la presencia en este tramo de grandes lituólidos simples.

5c) Tramo superior constituido por limolitas y areniscas con ostreidos y corales individuales.

La potencia de esta unidad en la escama de la Trilla es de 176 m, correspondiendo 132 m al tramo inferior, 32 al tramo superior y 12 a las calizas con rudistas. En las demás escamas la potencia es menor siendo mínima (3 m) en la escama de Mas Lleona. El tramo intermedio



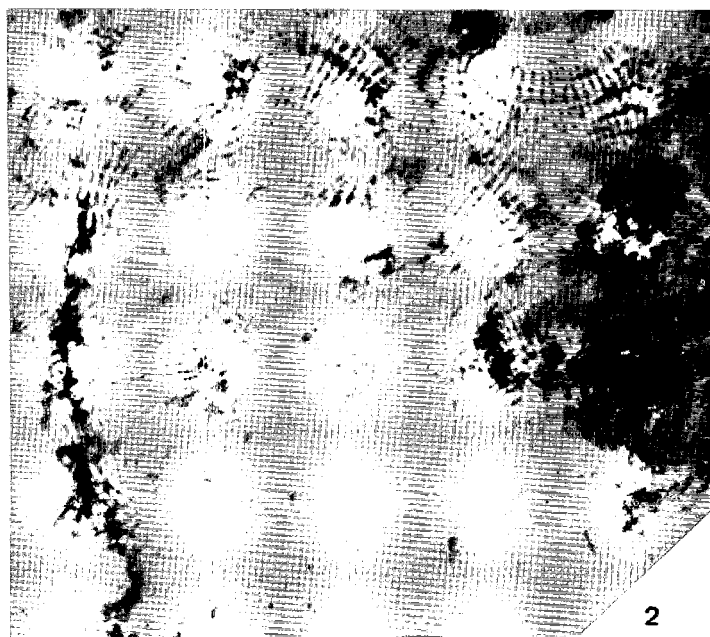
1



3



4



2



4

(calizas con rudistas de la Trilla) aparece sólo en la escama de la Trilla, encontrándose en las demás escamas únicamente rudistas distribuidos en las limolitas.

6. *Limolitas de la Figa*. Limolitas con intercalaciones areniscosas y en algunos puntos calcareníticas. Presentan abundantes restos carbonosos. La única fauna encontrada corresponde a gasterópodos, pequeños bivalvos y ostreídos. La potencia observada en la escama de la Trilla es de 77 m pero en la escama de Els Horts alcanza 172 m.

El techo de la serie cretácica marina está constituida por limolitas, margas, areniscas y conglomerados atribuidos a las fácies garumnienses. Se puede observar únicamente en las escamas de Els Horts y Mas Lleona (escamas invertidas).

Esta sucesión de unidades refleja según Vicens (1984) la existencia de dos ciclos sedimentarios. El ciclo sedimentario inferior comprendería las tres primeras unidades: Microconglomerados y areniscas de la base, Limolitas y margas de Carbonils y Calizas con rudistas de la Fillola. El ciclo sedimentario superior estaría formado por las unidades 4, 5 y 6 (Microconglomerados y areniscas intermedios, Limolitas del Clot de les Abeurades y Limolitas de la Figa). Este ciclo estaría coronado por los materiales garumnienses.

Analizando el conjunto de las escamas debemos señalar que hay características diferentes entre las escamas invertidas (Mas Lleona y Els Horts) y las normales (Carbonils, la Trilla y Mas Roquill).

La serie cretácica reposa directamente sobre el Keuper en las escamas invertidas mientras que en las escamas normales se deposita sobre un Jurásico más o menos desarrollado.

En las escamas invertidas la serie cretácica marina está coronada por los materiales rojos

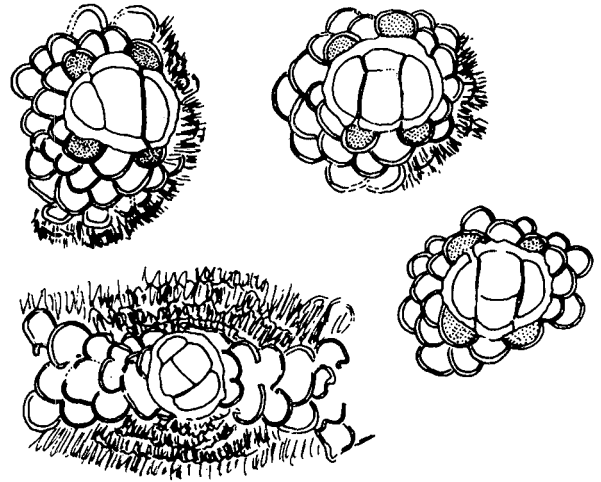


Figura 5.— Embrión de *Orbitoides tissoti* (× 50).

Figure 5.— Embryos of *Orbitoides tissoti* (× 50).

de fácies garumniense; en las escamas normales, por el contrario, falta la parte superior de la serie.

En general, las unidades son mucho más potentes en las series normales que en las invertidas. Esta diferencia es notable en la unidad 5 (Limolitas de El Clot de les Abeurades).

CRONOESTRATIGRAFIA

En el techo de la unidad 1 (Microconglomerados y areniscas de la base) y en la mitad inferior de la unidad 2 (Limolitas y margas de Carbonils) se han encontrado numerosos ejemplares sueltos de *Praesiderolites santoniensis* (figura 4). Se trata del representante más primitivo de la subfamilia Siderolitinae, descrito por Wannier (1983) de la formación «Arcillas y margas de la Font de les Bagasses» (nivel 5, en Caus y Cornella, 1983). Su extensión estratigráfica se sitúa en la filozona de *Orbitoides hottingeri* que corresponde al Santoniense superior (van Hinte, 1976). En consecuencia, estos sedimentos pueden ser atribuidos al Santoniense superior.

La unidad 3 (Calizas con rudistas de la Fillola) presenta una asociación de rudistas (*Hippuritella variabilis*, *Hippurites lamarcki quintanalomensis*, *H. verneuilli*, *H. vidali*, *Vaccinites*

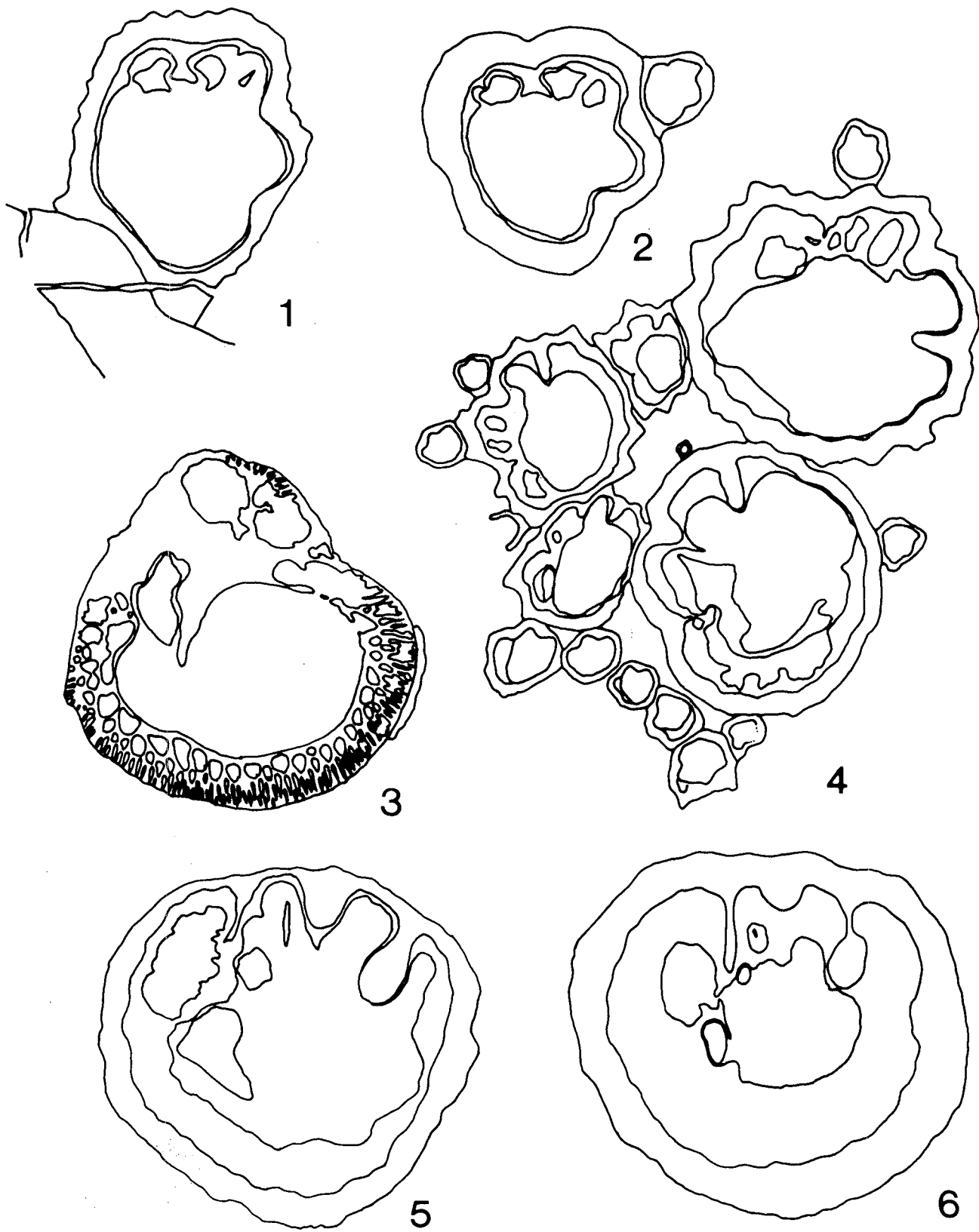
←

LÁMINA I

1. *Larrazetia larrazeti* (MUNIER-CHALMAS) (× 10).
2. Fragmento de *Larrazetia larrazeti* (MUNIER-CHALMAS) (× 25) donde pueden observarse las capas meandriformes. 3 y 4. «*Rzehakinella*» n. gen (× 25).

PLATE I

1. *Larrazetia larrazeti* (MUNIER-CHALMAS) (× 10).
2. Fragment of *Larrazetia larrazeti* (MUNIER-CHALMAS) (× 25) where the meandriform layers can be observed. 3 and 4. «*Rzehakinella*» n. gen. (× 25).



latus major, *V. robustus*, *V. archiachi*, *Biradiolites leychertensis*, *Praeradiolites aristiaisi*, *P. subfuxeensis*, *Radiolites* sp. gr. *angenoides*..., entre los más significativos) que indica una edad Campaniense inferior. La presencia de *Praesiderolites douvillei* (filozona de *Praesiderolites douvillei*, Wannier, 1983) en estos sedimentos corrobora esta edad.

En la parte inferior de la unidad 5 (limolitas del Clot de les Abeurades) se han identificado numerosos ejemplares de *Orbitoides tissoti* (fig. 5) que indican la filozona de *Orbitoides tissoti* que comprende la parte más alta del Campaniense inferior y el Campaniense medio (van Hinte 1976). Asociados a *O. tissoti* aparecen en las mismas muestras *Adrahentina iberica* y un nuevo género que hemos designado bajo el nombre de «*Rzehakinella*» (lám. I, fig. 3) que, al igual que *Adrahentina ibérica*, tiene la particularidad de aglutinar granos de cuarzo. Este par *Adrahentina*-«*Rzehakinella*» ha sido encontrado también en la Sierra del Montsec (niveles 6 y 7, en Caus y Cornella, 1983) donde está asociado a *Orbitoides media*, *Praesiderolites dordoniensis*, y *Pseudosiderolites vidali*.

Así pues, aunque el género *Adrahentina* fue descrito originariamente del Maastrichtiense (Bilotte, 1978) éste se da también en niveles más bajos estratigráficamente. Posiblemente la aparición de este par *Adrahentina*-«*Rzehakinella*» es función del medio. De todas maneras, la significación biológica de la presencia de granos de cuarzo es actualmente desconocida y habrá de ser estudiada en comparación con las formas actuales que sufren el mismo proceso.

En el tramo intermedio (Calizas con rudistas de la Fillola) y en la parte más alta del tramo

inferior de la unidad 5 se ha reconocido una asociación de rudistas (*Hippuritella bulgarica*, *H. lapeirousei*, *Hippurites heberti*, *Lapeirouseia* sp., *Radiolites aurigerensis*...), de edad Campaniense superior, de donde se deduce que el límite Campaniense medio-Campaniense superior se sitúa en la parte alta del tramo inferior (5a) de la unidad «Limolitas del Clot de les Abeurades». El tramo superior de la unidad 5 y la unidad 6 (Limolitas de la Figa) no presenta fósiles característicos por lo que su datación no es posible.

CONCLUSIONES

La transgresión cretácica (ciclo sedimentario inferior) se inicia en este sector de los Pirineos en el Santoniense superior.

La primera fauna litoral que coloniza el medio son los meandropsínidos planos (*Larrazetia larrazeti*). Dichos microfósiles debieron habitar zonas calmas por debajo del límite de la energía del agua pero adaptadas a vivir en un medio con gran cantidad de material terrígeno en suspensión. El cese de aportes terrígenos y la sedimentación calcárea favorecerá posteriormente la instalación de organismos constructores (rudistas).

En una nueva fase transgresiva (ciclo superior) los meandropsínidos son sustituidos por una fauna de *Orbitoides*; esta analogía ecológica se da también en el Eoceno donde la fauna de orbitolítidos y fabuláridos es sustituida por discocyclínidos y nummulítidos.

La instalación de fauna constructora es siempre esporádica y sólo en algunos puntos logra formar «patches».

←

Figura 6. 1. *Hippuritella lapeirousei* (GOLDFUSS) (× 5). Tramo intermedio de las Limolitas del Clot de les Abeurades (5b). 2. *Hippuritella variabilis* (MUNIER-CHALMAS) (× 3). Calizas con Rudistas de la Fillola (3). 3. *Mitrocaprina* sp. (× 3). Calizas con Rudistas de la Fillola (3). 4. «Bouquet» de *Hippurites heberti* MUNIER-CHALMAS. *Hippuritella lapeirousei* (GOLDFUSS). Primer tramo intermedio de las limolitas del Clot de les Abeurades (5b). 5. *Vaccinites archiachi* (MUNIER-CHALMAS) (× 1,5). Calizas con Rudistas de la Fillola (3). 6. *Vaccinites latus major* TOUCAS (× 0,5). Calizas con Rudistas de la Fillola (3).

Figure 6. 1. *Hippuritella lapeirousei* (GOLDFUSS) (× 5) from the middle part of «Clot de les Abeurades» silts. 2. *Hippuritella variabilis* (MUNIER-CHALMAS) (× 3) from Fillola Rudist Limestones. 3. *Mitrocaprina* sp. (× 3) from Fillola Rudist Limestones. 4. Bouquet of *Hippurites heberti* MUNIER-CHALMAS and *Hippuritella lapeirousei* (GOLDFUSS) (× 1) from the middle part of «Clot de les Abeurades». 5. *Vaccinites archiachi* (MUNIER-CHALMAS) (× 1,5) from Fillola Rudist Limestones. 6. *Vaccinites latus major* TOUCAS (× 0,5) from Fillola Rudist Limestones.

BIBLIOGRAFIA

- BILOTTE, M. 1978: «*Adrahentina iberica* nov. gen., nov. sp. miliolidé nouveau du Maestrichtien Pyrénéen». *Geobios* 11 (1): 125-131.
- BILOTTE, M., PEYBERNES, B. y SOUQUET, P., 1979: «Les Pyrénées Catalanes dans la région de l'Empordà. Relations entre zones isopiques crétacées et unités structurales». *Acta Geol. Hisp.*, 14: 280-288.
- CAUS, E. y CORNELLA, A., 1983: «Macroforaminifères du Crétacé supérieur du bassin sud-Pyrénéen». *Géologie Méditerranéenne* 10 (3, 4): 137-142.
- ESTEVEZ, A., 1968: «Tectónica de las unidades alóctonas del Castell de Bac Grillera (Pirineo oriental, España)». *Acta Geol. Hisp.*, 3 (4): 93-96.
- ESTEVEZ, A., 1973: «*La vertiente meridional del Pirineo Catalán al N del curso medio del río Fluviá*». Tesis doctoral. Universidad de Granada: 513p.
- HINTE, J.E. van, 1976: «A Cretaceous Time Scale». *A.A.P.C. Bull.*, 60 (4): 498-516.
- VICENS, E., 1984: «Los yacimientos con rudistas del Cretácico superior del Alt Empordà». *Publ. de Geologia U.A.B.*, 19: 85 p.
- WANNIER, M., 1983: «Evolution, Biostratigraphie et Systématique des Siderolitinae (Foraminifères)». *Rev. Esp. Micropal.*, 15 (1): 5-38.

Recibido, marzo 1985.