

# *Bioestratigrafía y cronoestratigrafía del Coniaciense-Maastrichtiense en el sector Prebético de Jumilla-Yecla (Murcia)*

J. RAMÍREZ DEL POZO \* y J. MARTÍN-CHIVELET \*\*

\* *Consultor,*

*Playa de Altea 17, 28669 Boadilla del Monte (Madrid)*

\*\* *Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Dpto. Estratigrafía,  
Facultad de CC.Geológicas, Univ. Complutense, 28040 Madrid.*

## RESUMEN

En este trabajo se establece la bioestratigrafía, basada fundamentalmente en foraminíferos bentónicos, de los materiales correspondientes a las plataformas mixtas carbonático-siliciclásticas desarrolladas en el intervalo Coniaciense-Maastrichtiense en el sector central del Prebético (Altiplano de Jumilla-Yecla). Con ello se precisa la cronoestratigrafía de las mismas y se establece una biozonación de carácter regional para el Senoniense que, gracias a la presencia de foraminíferos planctónicos en las series más meridionales, permite proponer un patrón de correlación interregional.

**Palabras clave:** Bioestratigrafía, Cronoestratigrafía, Cretácico superior, foraminíferos bentónicos, foraminíferos planctónicos, Cordillera Bética, España.

## ABSTRACT

In this paper, the biostratigraphy (mainly by means of large benthic foraminifera) of the series corresponding to the Coniacian to Maastrichtian carbonatic-clastic platforms developed in the central Prebetic is established. This

allows one to precise the chronostratigraphy of them, and to propose a local biozonation which, due to the existence of planktonic foraminifera in the most meridional series, constitutes a useful tool not only for regional purposes but also for interbasinal ones (with other Tethyan platforms).

**Key words:** Biostratigraphy, Chronostratigraphy, Upper Cretaceous, benthic foraminifera, planktonic foraminifera, Betic Cordillera, Spain.

## INTRODUCCIÓN

En el Dominio Prebético afloran potentes series carbonático-siliciclásticas de materiales correspondientes a las plataformas mixtas desarrolladas durante el intervalo Coniaciense-Maastrichtiense en las zonas más externas de la Margen Bética que presenta, durante el Cretácico terminal, una fuerte actividad tectónica relacionada con las últimas etapas de evolución como margen pasiva y el inicio de una etapa compresiva. Este hecho condicionó la gran complejidad paleogeográfica del Prebético (Baena y Jerez, 1982; Martín Chivelet, 1992) que, a su vez, explica la dificultad que entraña establecer correlaciones entre series que distan sólo unos cuantos kilómetros. Por este motivo resulta evidente la necesidad de contar con una base bioestratigráfica para afrontar cualquier trabajo de índole regional. Sin embargo, los datos paleontológicos existentes para esas plataformas eran realmente escasos y, en su mayor parte, puntuales.

Por todo ello, se considera prioritario la divulgación del compendio de datos paleontológicos, referentes en su mayor parte a foraminíferos, obtenidos de los materiales *senonienses* de la región prebética que constituye el Altiplano de Jumilla-Yecla (Murcia). En este trabajo se presenta ese conjunto de datos y se describe una biozonación de carácter local elaborada con el objetivo de que constituya una base bioestratigráfica sólida y mínimamente detallada que facilite los estudios regionales. Este trabajo pretende ser un punto de partida para establecer posteriores correlaciones interregionales y para elaborar futuros trabajos paleontológicos de detalle, ya sean de índole taxonómico, paleoecológico o paleobiogeográfico.

Los datos que se exponen proceden de trece cortes estratigráficos que resultan de la síntesis de veinticinco columnas parciales (Martín Chivelet, 1992) levantadas en los siguientes puntos geográficos: Sierra de los Gavilanes, Sierra de las Moratillas, Sierra del Cuchillo, Sierra del Príncipe, Cuerda del Patojo, Sierra de la Cingla, Umbría de la Pava, Sierra del Molar (norte), Sierra del Molar (sur), Sierra Larga, Solana del Sopalmo, Sierra del Carche y Raspay. Se sitúan en las Hojas del M.T.N. escala 1:50.000 de Montealegre



foraminíferos planctónicos se identificaron en levigados de materiales margosos. Los foraminíferos planctónicos que se presentan han sido en su mayor parte estudiados por el Dr. G. Tronchetti.

## ANTECEDENTES

La mayor parte de los datos bioestratigráficos previos de las plataformas senonienses del Altiplano se deben a Fourcade (1966, 1970), que propone la existencia de tres «niveles» bioestratigráficos para el Senoniense, asociados a *Lacazina elongata*, *Murciella cuvillieri* y *Orbitoides media-Omphalocyclus macroporus*, que han sido ratificados en trabajos posteriores (Perconig y Martín, 1971; Azema, 1977; Azema *et al.*, 1979; Vera *et al.*, 1982). Recientemente, Martín Chivelet *et al.* (1990) precisan bioestratigráficamente el límite inferior del *Senoniense* en esta región.

De otros sectores del Prebético, cabe mencionar los trabajos de Champetier (1972), Dabrio (1973) y Dabrio y García Hernández (1975) y González Donoso y López Garrido (1975) que ponen de manifiesto la presencia de indentaciones de facies pelágicas y someras para el Cretácico terminal, así como a Philip (1983) que realiza, en Quatretonda (Valencia), un análisis detallado del Maastrichtiense, basado en rudistas y grandes foraminíferos.

## DOMINIOS PALEOGEOGRÁFICOS Y BIOESTRATIGRAFÍA

Los materiales *senonienses* se enmarcan dentro de diferentes unidades litoestratigráficas que a su vez están encuadradas en tres megasecuencias limitadas por discontinuidades estratigráficas mayores (Fig. 2). Esas megasecuencias corresponden a tres grandes etapas evolutivas de la margen bética (Martín Chivelet, 1992 y este volumen) cuyas edades (Coniaciense *p.p.*-Campaniense basal, Campaniense inferior-Maastrichtiense inferior y Maastrichtiense superior respectivamente) se precisan en este trabajo.

La primera de estas megasecuencias está representada en los últimos metros de la Formación Margas de Alarcón (que no aportan datos bioestratigráficos relevantes) y en la Formación Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel, en la que se encuentran abundantes foraminíferos bentónicos y algas calcáreas.

La segunda comprende las Formaciones Calizas de la Rambla de los Gavilanes y Calizas del Carche. Estas unidades son lateralmente equivalentes, si bien su génesis se produjo en sistemas deposicionales muy diferentes: la pri-

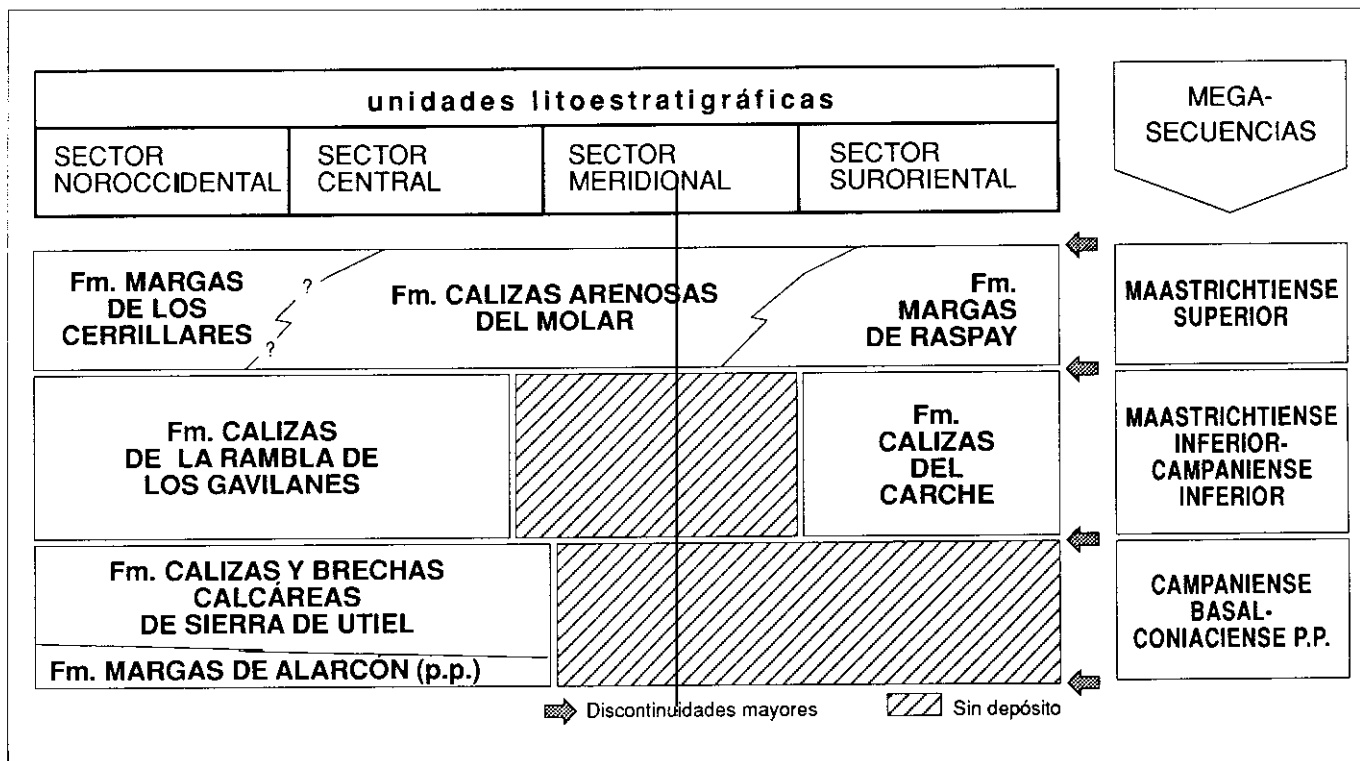
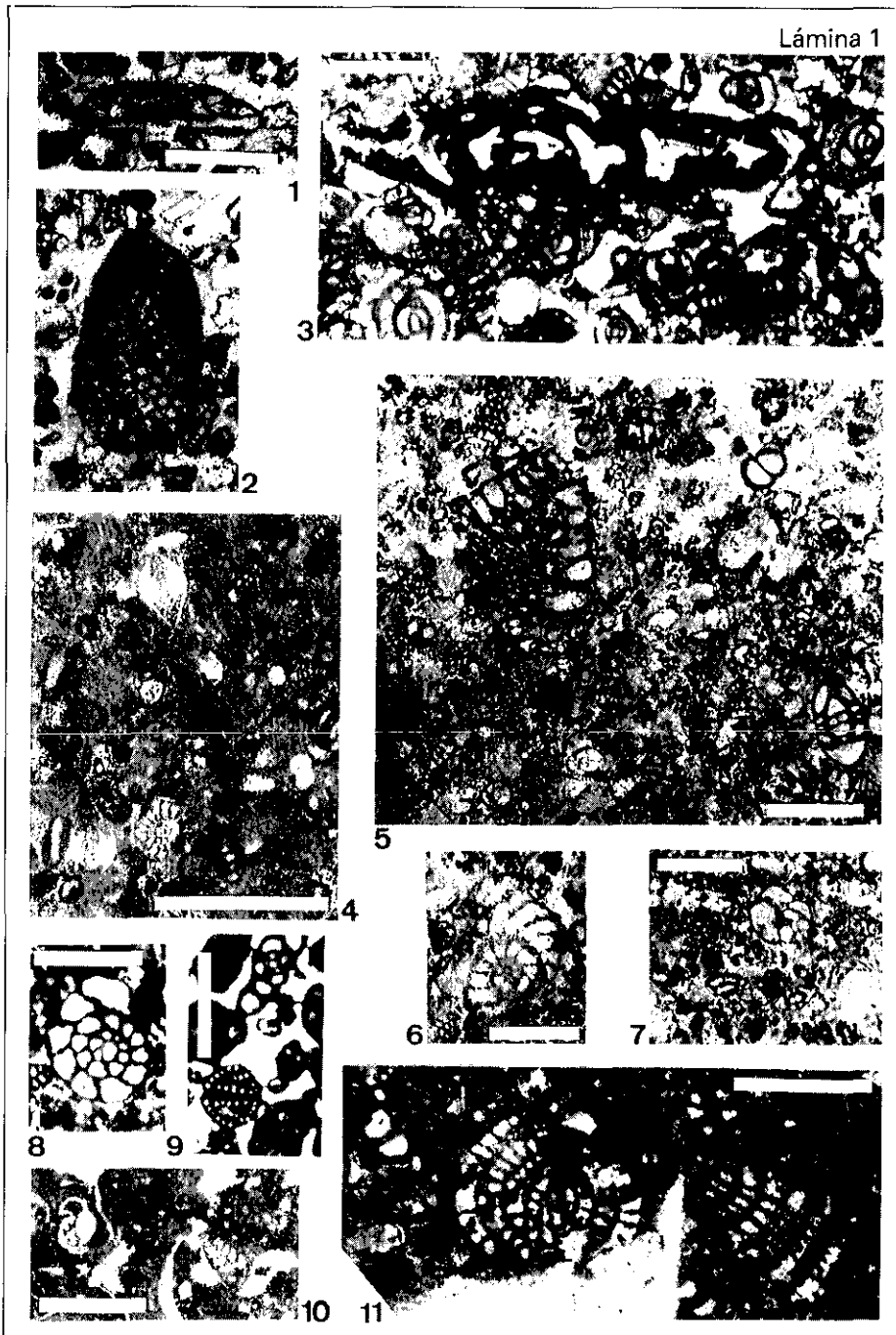


Fig. 2.—Unidades litoestratigráficas y megasecuencias deposicionales del Santoniense-Maastrichtiense del Altiplano de Jumilla-Yecla (Martín Chivelet, este volumen).

Fig. 2.—Lithostratigraphic units and unconformity bounded megasequences of the Coniacian to Maastrichtian rocks in the Jumilla-Yecla Altiplano (after Martín-Chivelet, this volume).



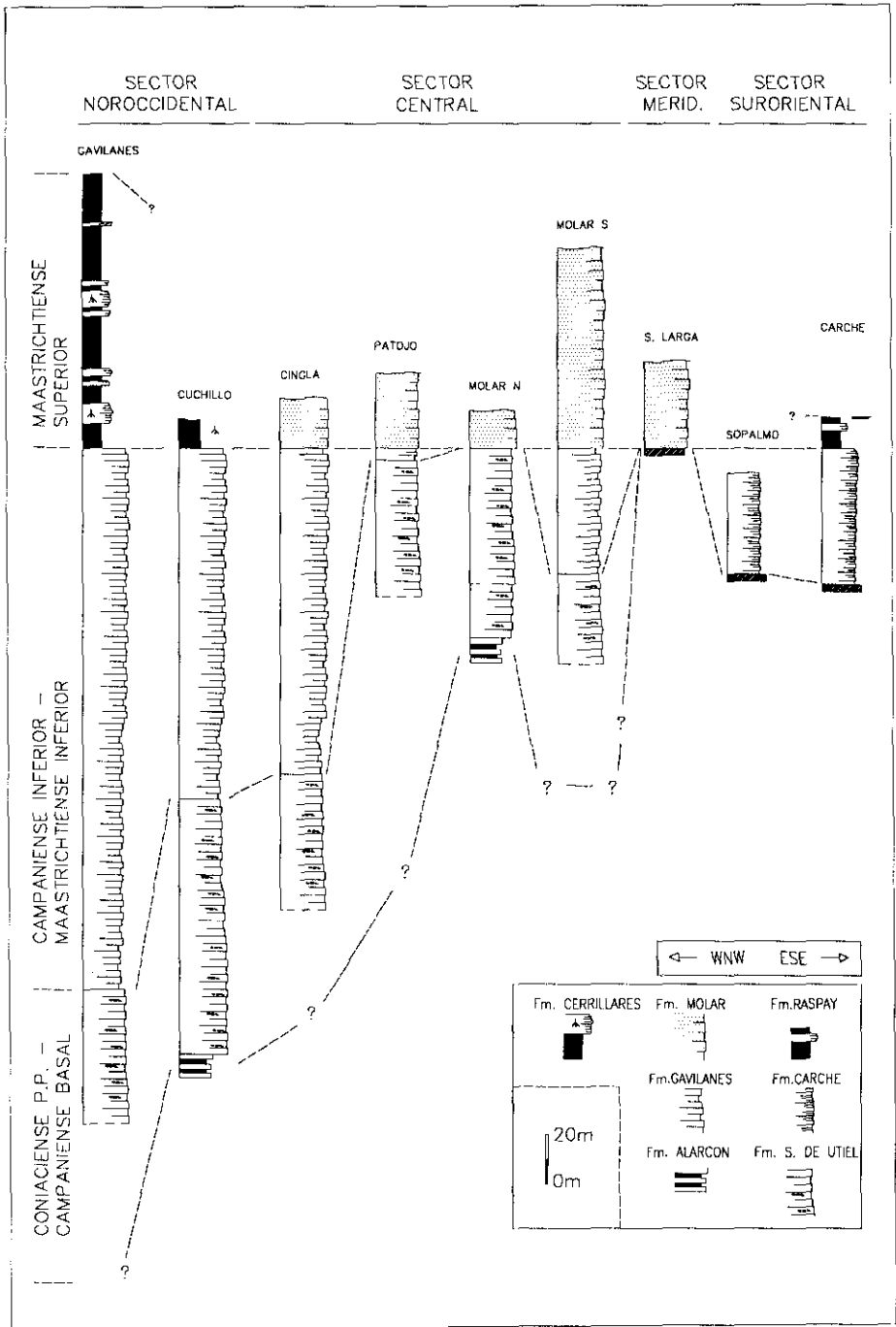
mera se desarrolló en ambientes de plataforma interna mientras que la segunda lo hizo en la plataforma externa.

Por último, la tercera megasecuencia queda definida en tres formaciones que presentan cambios laterales de facies entre sí: son las Fm. Margas de los Cerrillares (desarrollada en lagos costeros), la Fm. Calizas arenosas del Molar (series de plataforma abierta) y la Fm. Margas de Raspay (sedimentación pelágica).

Los materiales de estas megasecuencias presentan fuertes variaciones tanto en espesores como en facies, y su distribución espacial es muy hetero-

LÁMINA I.—Formación Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel. Fig. 1.—*Dictyopsella kiliani* SCHLUMB., Umbría de la Pava, subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 2.—*Orbitolinopsis senonicus* GENDROT, Umbría de la Pava, subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 3.—*Dendritina gigantea* (GENDROT), *Vidalina hispanica* SCHLUMB. y miliólidos. Sierra del Molar (norte), subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 4.—*Nonion senonicus* (PEREBASKINE), *Nummofallotia apula* L. SINNI, *Vidalina hispanica* SCHLUMB., *Aeolisaccus kotori* RADOICIC. Sierra del Príncipe, subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 5.—*Accordiella conica* FARINACCI, *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO), *Pseudolituonella mariae* GENDROT, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI). Cuerda del patojo, subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 6.—*Gendrotella rugoretis* (GENDROT). Cuerda del Patojo, subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 7.—*Nezzazatinella* (*Valvulammina*) *parelloides* (MAGNÉ y SIGAL), *Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), *Broekinella neumannae* GENDROT. Cuerda del Patojo, subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 8.—*Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), S. del Molar (norte), subzona de *Dendritina gigantea*. Fig. 9.—*Favreina murciensis* (CUVILL., BASSOUL. y FOURCADE) y miliólidos. S. del Molar (norte), Zona de *Dendritina gigantea*. Fig. 10.—Rotalidos (cf. *Stensiöina surrentina* TORRE), *Spiroplectammina* sp. Sierra del Príncipe, Zona de *Dendritina gigantea*. Fig. 11.—*Broekinella neumannae* GENDROT, *Reticulinella reicheli* (CUVILLIER *et al.*), *Cuneolina pavonia* d'ORB. S. del Príncipe, Zona de *Dendritina gigantea*.

PLATE I.—Sierra de Utiel Formation: Fig. 1.—*Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER, Umbría de la Pava, *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 2.—*Orbitolinopsis senonicus* GENDROT, Umbría de la Pava, *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 3.—*Dendritina gigantea* (GENDROT), *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER y miliólidos. Sierra del Molar (norte), *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 4.—*Nonion senonicus* (PEREBASKINE), *Nummofallotia apula* L. SINNI, *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER, *Aeolisaccus kotori* RADOICIC. Sierra del Príncipe, *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 5.—*Accordiella conica* FARINACCI, *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO), *Pseudolituonella mariae* GENDROT, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI). Cuerda del patojo, *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 6.—*Gendrotella rugoretis* GENDROT. Cuerda del Patojo, *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 7.—*Nezzazatinella* (*Valvulammina*) *parelloides* (MAGNÉ y SIGAL), *Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), *Broekinella neumannae* GENDROT. Cuerda del Patojo, *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 8.—*Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), S. del Molar (North), *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 9.—*Favreina murciensis* (CUVILLIER, BASSOULET y FOURCADE) and miliólids. S. del Molar (North), *Dendritina gigantea* subzone. Fig. 10.—Rotalids (cf. *Stensiöina surrentina* TORRE), *Spiroplectammina* sp. Sierra del Príncipe, *Dendritina gigantea* biozone. Fig. 11.—*Broekinella neumannae* GENDROT, *Reticulinella reicheli* (CUVILL. *et al.*), *Cuneolina pavonia* d'ORBIGNY. S. del Príncipe, *Dendritina gigantea* subzone.





génea dentro del Altiplano. Este hecho, reflejo de la inestabilidad tectónica de la margen bética, permite subdividir la región estudiada en cuatro sectores paleogeográficos válidos para el periodo considerado (Fig. 3): sector noroccidental (que comprende las Sierras de los Gavilanes, de las Moratillas y del Cuchillo), el sector central (Sierras del Molar y de la Cingla, Umbría de la Pava, Sierra del Príncipe y Cuerda del Patojo), sector meridional (Sierra Larga) y sector suroriental (Sierra del Carche y Solana del Sopalmo).

Puesto que entre los diferentes dominios existen fuertes diferencias estratigráficas, la bioestratigrafía de cada uno de ellos se estudia por separado, para después, basándonos en el valor cronoestratigráfico no sólo de las asociaciones paleontológicas sino también de la estratigrafía secuencial, proceder a establecer una correlación cronoestratigráfica.

#### 1. SECTOR NOROCCIDENTAL (Fig. 4)

Constituye el dominio paleogeográfico más interno. Las series están constituidas, de base a techo, por las Fms. Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel, Calizas de la Rambla de los Gavilanes y Margas de los Cerrillares (Fig. 2).

Cada una de ellas está enmarcada en una megasecuencia distinta y sucesiva. Se estudian las secciones estratigráficas de Los Gavilanes, Las Moratillas y la Sierra del Cuchillo (Figs. 1 y 3).

#### *Formación Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel*

Está constituida por series de 80-100 m de calizas bien estratificadas (tableadas), configuradas por el apilamiento de secuencias elementales de somerización, que reflejan una génesis en medios litorales carbonáticos. Están esencialmente constituidas por biopelmicritas a intrabiomicritas *wackestone-packstone*, con abundantes miliólidos, algas verdes y gasterópodos, y, en menor proporción, por calcarenitas bioclásticas y peletoidales, pequeñas bio-

---

Fig. 3.—Correlación entre las tres megasecuencias del Coniaciense-Maastrichtiense para el sector del Altiplano de Jumilla-Yecla. Las líneas de correlación representan las discontinuidades que limitan las megasecuencias. La posición de las columnas se detalla en la Fig. 1.

Fig. 3.—Correlation between the three unconformity -bounded megasequences of the Coniacian to Maastrichtian rocks in the Jumilla-Yecla Altiplano (Prebetic domain). Correlation lines represent the regional unconformities limiting the megasequences. Location of the sections are shown in Fig. 1.

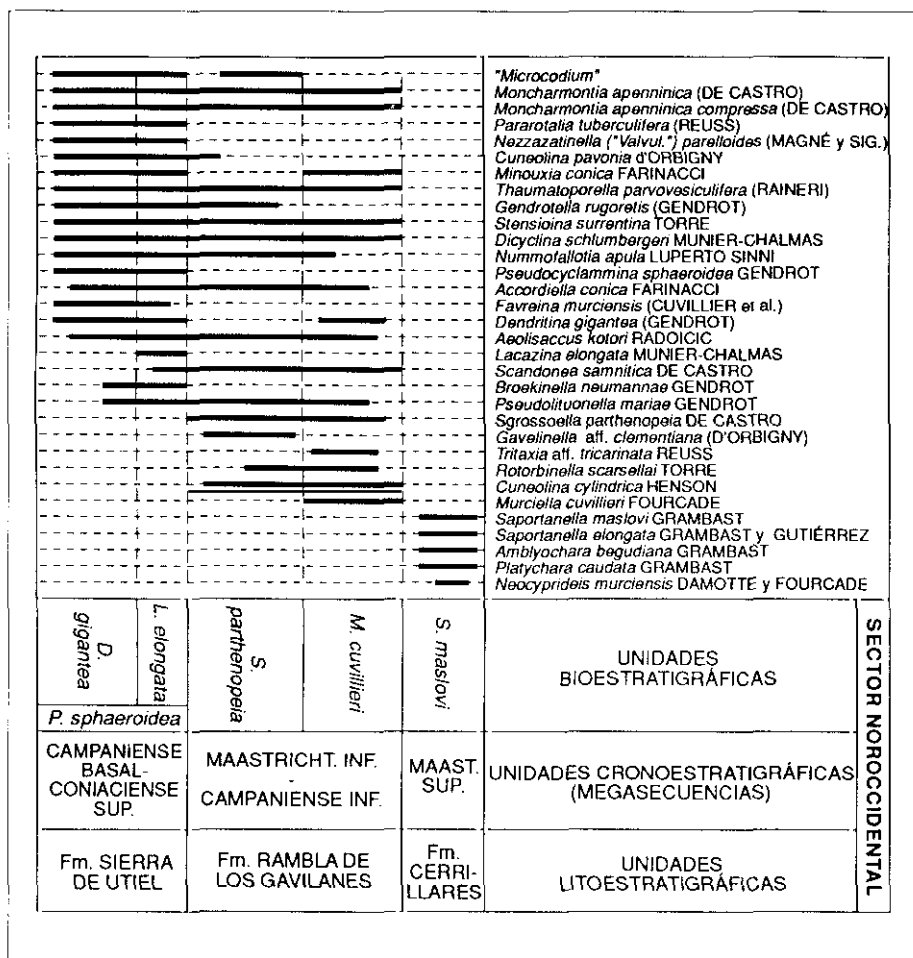


Fig. 4.—Distribución vertical de las especies más características. Sector Noroccidental (Sierras de los Gavilanes, del Cuchillo y de las Moratillas).

Fig. 4.—Vertical range of the most characteristic species in the studied units: Northwestern sector (Sierra de los Gavilanes, Sierra del Cuchillo and Sierra de las Moratillas).

construcciones de radiolítidos y micritas fosilíferas con ostrácodos, discórbidos y carofitas. Todas las facies son susceptibles de presentar transformaciones pedogenéticas (*Microcodium*, huellas de raíces...) que reflejan el estadio final (emersión) de cada secuencia elemental (Martín Chivelet y Giménez, 1992).

El análisis micropaleontológico de estas calizas muestra asociaciones ricas en foraminíferos bentónicos y algas verdes. La distribución de las principales especies permite proponer una biozona (*range-zone*) y dos subzonas:

Biozona de *Pseudocyclammmina sphaeroidea*: Viene definida por el rango estratigráfico de *Pseudocyclammmina sphaeroidea* GENDROT, que queda limitado a la unidad litoestratigráfica. Se divide en dos subzonas:

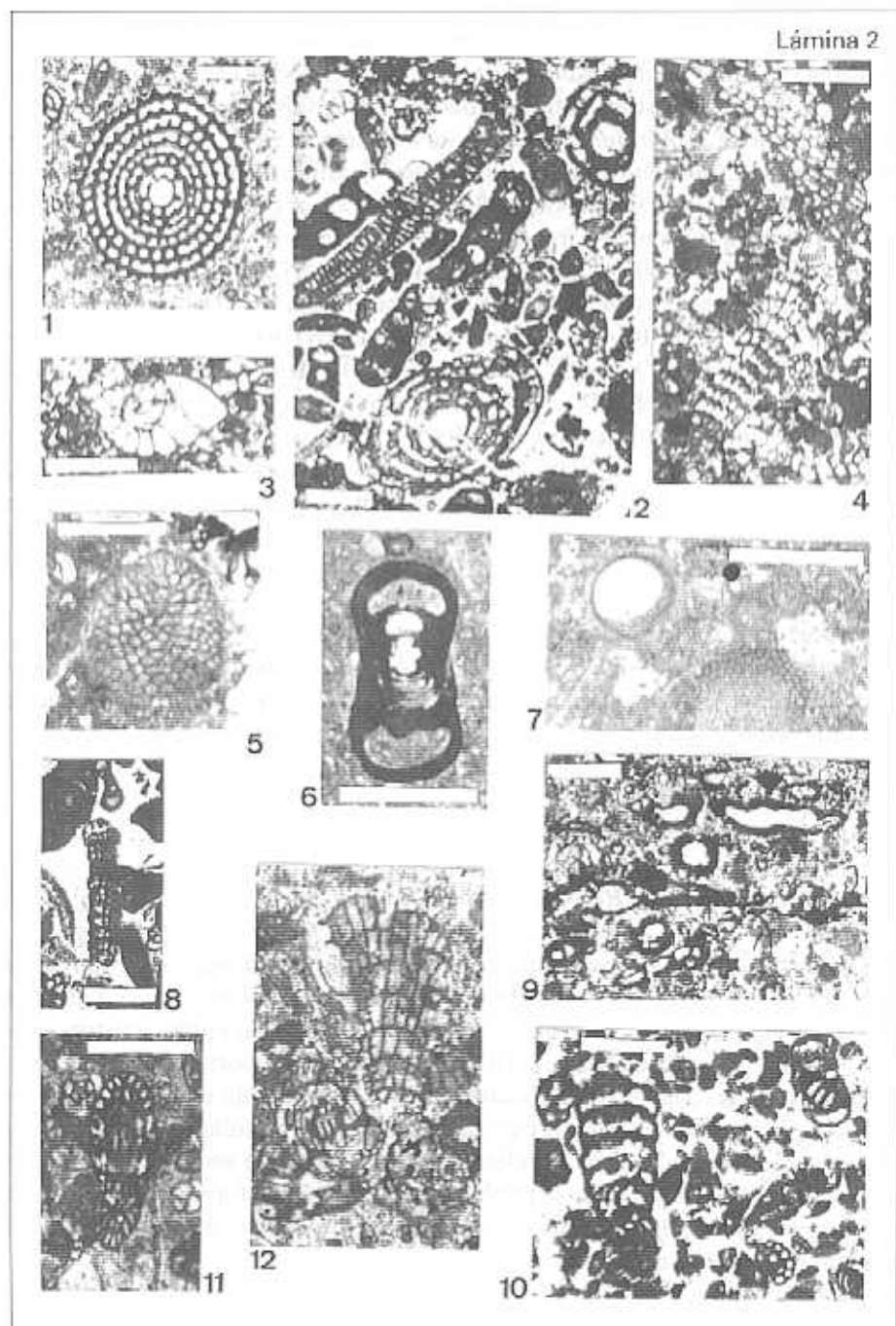
Subzona de *Dendritina gigantea*: Está enmarcada entre el biohorizonte de aparición de *Dendritina gigantea* (GENDROT) (límite inferior) y el de *Lacazina elongata* MUNIER-CHALMAS (límite superior). Además de los indicadores subzonal y zonal son frecuentes otras especies de foraminíferos bentónicos: *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO), *Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), *Nezzazatinella* («*Valvulammina*») *parelloides* (MAGNÉ y SIGAL), *Minouxiaconica* GENDROT, *Gendrotella rugoretis* (GENDROT), *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS y *Nummofullotia apula* LUPERTO SINNI. También cabe destacar la presencia de abundantes algas (*Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Aeolisaccus kotori* RADOICIC) y pellets fecales: *Favreina murciensis* (CUVILLIER, BASSOULET y FOURCADE). En la parte media de la biozona se produce la primera aparición de *Accordiella conica* FARINACCI y en los tramos más altos la de *Broekinella neumannae* GENDROT y *Pseudolituonella mariae* GENDROT.

Subzona de *Lacazina elongata*: Viene definida por el rango estratigráfico de *Lacazina elongata* MUNIER-CHALMAS y se enmarca en la parte superior de la Fm. Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel. Además de los indicadores de subzona y zona y de la mayoría de las especies mencionadas en la subzona anterior, se encuentran los primeros ejemplares de *Scandonea samnitica* DE CASTRO.

### *Formación Calizas de la Rambla de los Gavilanes*

Está constituida por series potentes de calizas (hasta más de 200 m) bien estratificadas, que presentan proporciones variables de terrígenos en general finos, y cuya génesis se encuentra en medios que oscilan entre lacustres costeros, con abundantes micritas fosilíferas con carofitas y ostrácodos, y de plataforma interna, con mayor variedad de facies, dominando entre ellas las biomicritas *wackestone-packstone*, con algas verdes y foraminíferos bentónicos, y las calcarenitas bioclásticas y peletoidales. Al igual que en la Fm. Sierra de Utiel, todas las facies son susceptibles de presentar transformaciones edáficas tempranas, que evidencian su carácter somero y el desarrollo de zonas de tipo marisma en las áreas costeras.

El análisis bioestratigráfico permite proponer la existencia de dos biozonas:



Biozona de *Sgrossoella parthenopeia*: Su límite inferior viene definido por la primera aparición de este taxón y el superior por el biohorizonte de aparición de *Murciella cuvillieri* FOURCADE. Dentro de esta biozona son abundantes los foraminíferos bentónicos, destacando la presencia de *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO), *Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, *Pseudolituonella mariae* GENDROT, *Accordiella conica* FARINACCI. Dentro de esta biozona se encuentran además los primeros ejemplares de *Rotorbinella scarsellai* TORRE, *Gavelinella* aff. *clementiana* (d'ORBIGNY) y *Cuneolina cylindrica* HENSON. Junto al taxón indicador de zona, se reconocen otras algas, como *Aeolisaccus kotori* RADOICIC y *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), ambas especies muy abundantes.

LÁMINA II.—Formación Calizas y Brechas Calcáreas de la Sierra de Utiel: Fig. 1.—*Lacazina elongata* MUNIER-CHALMAS, Sierra de los Gavilanes, subzona de *Lacazina elongata*. Fig. 2.—*Lacazina elongata* MUNIER-CHALMAS, *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, *Idalina antiqua* d'ORBIGNY. Sierra de las Moratillas, subzona de *Lacazina elongata*. Fig. 3.—*Nezzazatinella* («*Valvulammina*») *picardi* (HENSON), S. del Molar (sur), subzona de *Lacazina elongata*. Fig. 4.—*Cuneolina pavonia augusta* CUSHMAN, S. del Molar (sur), subzona de *Lacazina elongata*. Fig. 5.—*Paleodictyoconus* sp., S. del Molar (norte), Subzona de *Lacazina elongata*. Fig. 6.—*Scandonea samnitica* DE CASTRO, S. del Príncipe, subzona de *Lacazina elongata*. Fig. 7.—*Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), Sierra del Príncipe, subzona de *Lacazina elongata*. Formación Calizas de la Rambla de los Gavilanes: Fig. 8.—*Cuneolina cylindrica* HENSON, S. De la Cingla, biozona de *S. parthenopeia*. Fig. 9.—*Aeolisaccus kotori* RADOICIC, *Sgrossoella parthenopeia* DE CASTRO, S. de los Gavilanes, biozona de *S. parthenopeia*. Fig. 10.—*Rhapydionina liburnica* (STACHE), *Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), *Scandonea samnitica* DE CASTRO. S. de la Cingla, biozona de *Murciella cuvillieri*. Fig. 11.—*Murciella cuvillieri* FOURCADE, S. del Cuchillo, biozona de *Murciella cuvillieri*. Fig. 12.—*Murciella cuvillieri* FOURCADE, S. de los Gavilanes, biozona de *Murciella cuvillieri*.

PLATE II.—Sierra de Utiel Formation: Fig. 1.—*Lacazina elongata* MUNIER-CHALMAS, Sierra de los Gavilanes, *Lacazina elongata* biozone. Fig. 2.—*Lacazina elongata* MUNIER-CHALMAS, *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, *Idalina antiqua* d'ORBIGNY. Sierra de las Moratillas, *Lacazina elongata* biozone. Fig. 3.—*Nezzazatinella* («*Valvulammina*») *picardi* (HENSON), S. del Molar (sur), *Lacazina elongata* subzone. Fig. 4.—*Cuneolina pavonia augusta* CUSHMAN, S. del Molar (sur), *Lacazina elongata* subzone. Fig. 5.—*Paleodictyoconus* sp., S. del Molar (norte), *Lacazina elongata* subzone. Fig. 6.—*Scandonea samnitica* DE CASTRO, S. del Príncipe, *Lacazina elongata* subzone. Fig. 7.—*Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), Sierra del Príncipe, *Lacazina elongata* subzone.

Rambla de los Gavilanes Formation: Fig. 8.—*Cuneolina cylindrica* HENSON, S. De la Cingla, *Sgrossoella parthenopeia* biozone. Fig. 9.—*Aeolisaccus kotori* RADOICIC, *Sgrossoella parthenopeia* DE CASTRO. S. de los Gavilanes, *Sgrossoella parthenopeia* biozone. Fig. 10.—*Rhapydionina liburnica* (STACHE), *Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), *Scandonea samnitica* DE CASTRO. S. de la Cingla, *Murciella cuvillieri* biozone. Fig. 11.—*Murciella cuvillieri* FOURCADE, S. del Cuchillo, *Murciella cuvillieri* biozone. Fig. 12.—*Murciella cuvillieri* FOURCADE, S. de los Gavilanes, *Murciella cuvillieri* biozone.

Biozona de *Murciella cuvillieri*: Viene definida por el rango estratigráfico de *Murciella cuvillieri* FOURCADE. Presenta además muchos de los foraminíferos y algas de la biozona anterior (Fig. 4).

#### *Formación Margas de los Cerrillares*

Es de naturaleza básicamente siliciclástica: está constituida por niveles métricos de margas y lutitas generadas en sistemas lacustres costeros, siempre de aguas muy someras. En menor proporción se encuentran intercalaciones carbonáticas, que reflejan siempre un importante desarrollo edáfico. Suelen conener ostrácodos, carofitas, gasterópodos y algunos discórbidos. En función de ese contenido paleontológico se propone una biozona:

Biozona de *Saportanella maslovi*: El taxón índice (*Saportanella maslovi* GRAMBAST) aparece asociado a otras carofitas muy significativas: *Saportanella elongata* GRAMBAST y GUTIÉRREZ, *Platychara caudata* GRAMBAST y *Amblyochara begudiana* GRAMBAST. También se encuentran ostrácodos, destacando la especie *Neocycprideis murciensis* DAMOTTE y FOURCADE, originalmente descrito en esta unidad (Damotte y Fourcade, 1971).

## 2. SECTOR CENTRAL (Fig. 5)

Ocupa una franja estrecha de dirección aproximada WSW-ENE, que comprende las sierras del Molar, de la Cingla y del Príncipe, la Umbría de la Pava y la Cuerda del Patojo (Fig. 1). Las series de edad Coniaciense-Maastrichtiense que afloran en las mismas están constituidas por las Formaciones Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel, Calizas de la Rambla de los Gavilanes y Calizas arenosas del Molar. Las dos primeras ya se describieron dentro del Dominio noroccidental, aunque ahora presentan facies correspondientes a medios más abiertos dentro de la plataforma carbonatada, lo que va a condicionar las asociaciones bióticas. La Fm. Calizas arenosas del Molar, que no se encontraba en el primer dominio, representa el paso lateral de la Formación Margas de los Cerrillares.

#### *Formación Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel*

A diferencia con el sector noroccidental, la formación presenta en este dominio gruesas intercalaciones calcáreas que rompen la monotonía de las

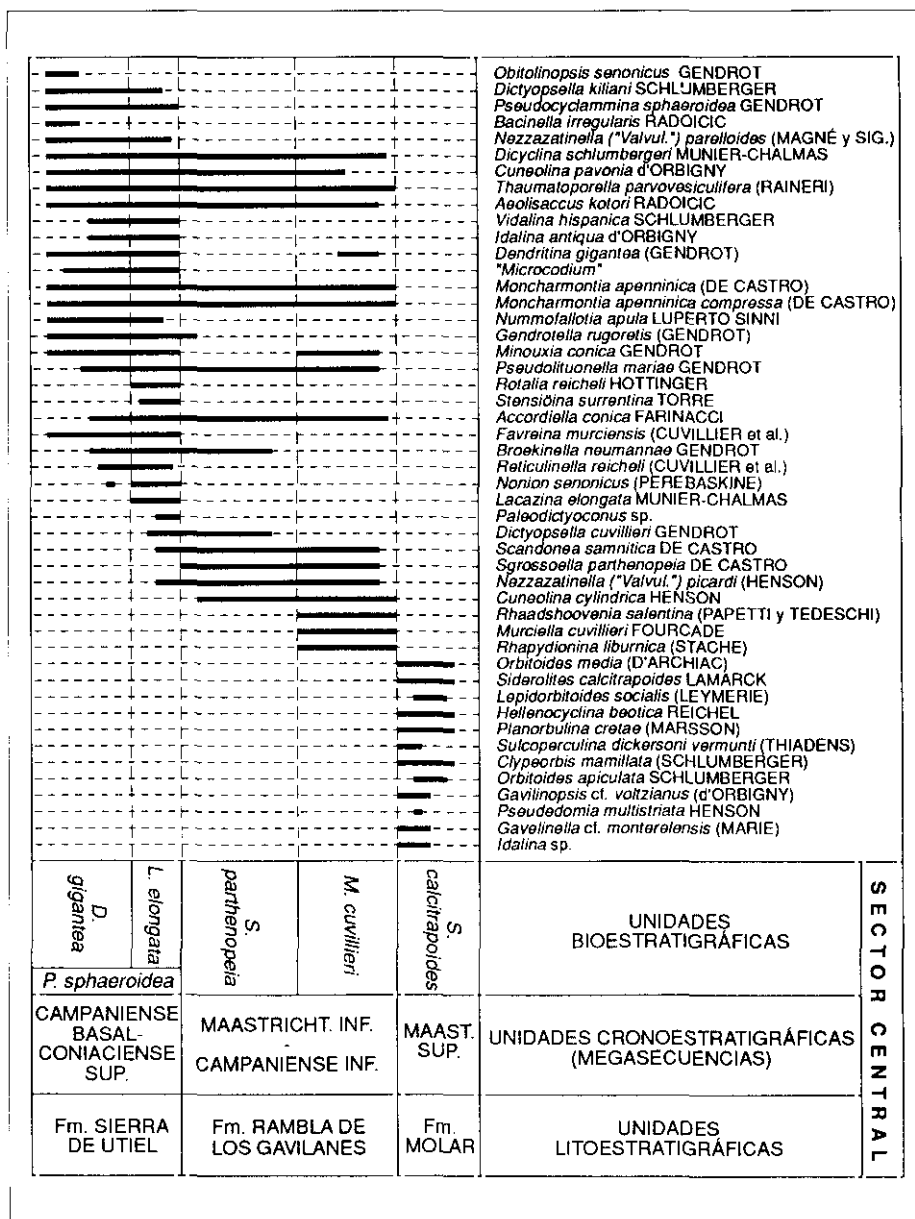


Fig. 5.—Distribución vertical de las especies más características. Sector Central (Sierras del Molar, de la Cingla y del Príncipe, Umbría de la Pava, Cuerda del Patojo).

Fig. 5.—Vertical range of the most characteristic species in the studied units: Central sector (Sierra del Molar, Sierra de la Cingla, Sierra del Príncipe, Umbría de la Pava, Cuerda del Patojo).

series tableadas. Corresponden con cuerpos de carácter arrecifal, con abundantes y rudistas y corales, o paquetes calcareníticos de naturaleza bioclástica o, en menor proporción, oolítica. Así mismo, el desarrollo de paleosuelos es más limitado.

Biozona de *Pseudocyclammmina sphaeroidea*: Del mismo modo que en el precedente, en este sector abarca la totalidad de la Formación Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel. Las microfacies reflejan asociaciones ricas en algas y foraminíferos bentónicos, en las que siguen siendo dominantes los miliólidos. Las especies, más características, además de la indicadora de zona, son *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER, *Idalina antiqua* d'ORBIGNY, *Nummofallotia apula* LUPERTO SINNI, *Gendrotella rugoretis* (GENDROT), *Cuneolina pavonia augusta* CUSHMAN, *Nezzazatinella* («*Valvulammina*») *parelloides* (MAGNÉ y SIGAL), *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, *Cuneolina pavonia* d'ORBIGNY, *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO) y *Minouxia conica* GENDROT. Todo ello refleja una biota más variada que la observada en el sector noroccidental, aunque también característica de la plataforma interna. En cuanto a las dos subzonas contenida en esta biozona cabe hacer las siguientes puntualizaciones:

Subzona de *Dendritina gigantea*: Además de las especies que acompañaban al taxón índice en el dominio noroccidental, cabe mencionar la presencia, en sus tramos basales, de *Orbitolinopsis senonicus* GENDROT. Muchos de esos niveles son de naturaleza arrecifal, con abundantes corales, radiolítidos y *Bacinnella irregularis* RADOICIC. En la parte superior de la zona se encuentran además otras especies muy características como *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER, *Idalina antiqua* d'ORBIGNY, y *Reticulinella reicheli* (CUVILLIER *et al.*), *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER, *Pseudolituonella mariae* GENDROT, *Broekinella neumannae* GENDROT, *Accordiella conica* FARINACCI y *Nonion senonicus* (PERE-BASKINE).

Subzona de *Lacazina elongata*: Además del indicador zonal, los fósiles ya mencionados en el dominio noroccidental y los descritos en la parte superior de la Biozona de *Dendritina gigantea*, son especialmente característicos los foraminíferos *Rotalia reicheli* HOTTINGER, *Dictyopsella cuvillieri* GENDROT *Stensiöna surrentina* (TORRE) y *Paleodictyoconus* sp. Esta especie es asimilable a las formas que Luperto Sinni (1976, tav. 39 y 40) figura procedentes de la Murge (Italia). Por otro lado, *Scandonea samnitica* DE CASTRO y *Nezzazatinella* («*Valvulammina*») *picardi* (HENSON) tienen su primera aparición en la parte superior de esta subzona.



### Formación Calizas de la Rambla de los Gavilanes

Si comparamos con el sector noroccidental, la unidad presenta aquí: 1) mayores proporciones de terrígenos; 2) menor desarrollo de niveles micríticos con carofitas; 3) un claro dominio de las facies biomicríticas con foraminíferos bentónicos y algas; y 4) intercalaciones métricas de naturaleza calcarenítica o arrecifal, ricas estas últimas en corales e hippurítidos.

Biozona de *Sgrossoella parthenopeia*: Acompañando al fósil indicador de zona se encuentran muchas de las especies reseñadas en la Biozona de *Pseudocyclammia sphaeroidea*, tales como *Nezzazatinella* («*Valvulammina*») *picardi* (HENSON), *Scandonea samnitica* DE CASTRO, *Dictyopsella cuvillieri* GENDROT, *Accordiella conica* FARINACCI. Además es reseñable la presencia de *Cuneolina cylindrica* HENSON, especie que se encuentra por vez primera en esta zona.

Biozona de *Murciella cuvillieri*: El indicador zonal aparece en el sector central frecuentemente junto a *Rhapydionina liburnica* (STACHE) y *Raads-hoovenia salentina* (PAPETTI y TEDESCHI) además de otros foraminíferos ya reseñados en las biozonas anteriores, como *Cuneolina*, *Dicyclina*, *Scandonea* y *Moncharmontia*.

### Formación Calizas arenosas del Molar

Esta unidad constituye el techo del Cretácico en todos los puntos donde aflora, encontrándose, dentro de la región estudiada, siempre incompleta al haber sido erosionados sus tramos superiores. Básicamente está constituida por calizas arenosas y calizas, de tonos claros, y estratificadas en paquetes decimétricos a métricos. Se generaron en las zonas abiertas y someras de la plataforma, que presentaban un gran flujo de clásticos. Los cuerpos calcareníticos, con proporciones variables de terrígenos constituyen, junto a los cuerpos arrecifales (rudistas, corales), el grueso de la unidad. Son abundantes los foraminíferos bentónicos (Orbitoididae, Siderolitinae, Miliolidae...), y su estudio permite proponer la siguiente biozona:

Biozona de *Siderolites calcitrapoides*: Viene definida por la distribución de *Siderolites calcitrapoides* LAMARCK. Otros foraminíferos muy característicos de la misma son: *Orbitoides media* (d'ARCHIAC), *Omphalocyclus macroporus* (LAMARCK), *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE), *Hellenocyclina beotica* REICHEL, *Planorbulina cretae* (MARSSON), *Sulcoperculina dickersoni* (PALMER) var. *vermunti* (THIADENS), *Clypeorbis mamillata* (SCHLUMBERGER), *Gavelinella monterelensis* (MARIE) y *Pseudedomia multistriata* HENSON.

## 3. SECTOR MERIDIONAL (Fig. 6)

Se individualiza como dominio el sector correspondiente a Sierra Larga, al sur de Jumilla, caracterizado por series diferentes de aquellas de los sectores adyacentes. En éstas faltan los materiales correspondientes a las dos me-

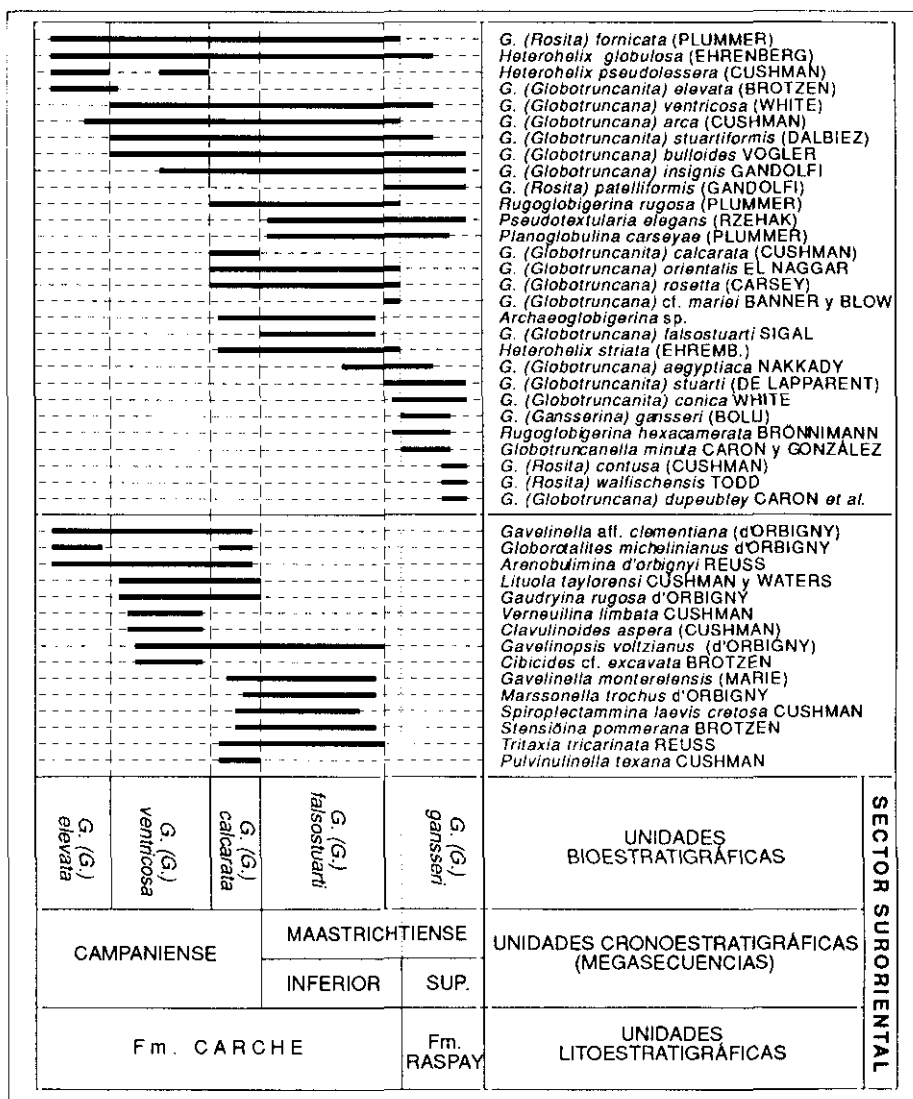


Fig. 6.—Distribución vertical de los principales taxones: Sector Meridional (Sierra Larga).

Fig. 6.—Vertical range of the most characteristic taxa: Southern sector (Sierra Larga).

gasecuencias inferiores, estando el *Senoniense* únicamente representado por la Formación Calizas arenosas de Molar. Esta unidad descansa sobre materiales de edad Cenomaniense medio (Martín Chivelet, 1992), existiendo entre ambos un hiato que representa más de veintitrés millones de años.

#### *Formación Calizas arenosas del Molar*

Aunque globalmente los materiales aflorantes son asimilables a esta formación, son muchos los niveles, especialmente en la base, que recuerdan a la Fm. Margas de Raspay, con la que presenta un tránsito lateral (*ver.* sector suroriental). En el conjunto de la unidad son dominantes las facies arrecifales, con abundantes coralarios, ostreidos y rudistas, y las facies calcareníticas bioclásticas, que presentan abundantes fragmentos de rudistas y foraminíferos bentónicos (destacando los orbitoídeos). Sólo en la base llegan a ser dominantes los niveles calcilitíficos con fina textura calcarenítica con calcisferas, abundantes foraminíferos planctónicos y bentónicos y restos de equinodermos y briozoos, que son típicas de ambientes más abiertos (plataforma externa) y se aproximan a las facies que caracterizan la Fm. Margas de Raspay, permitiendo la correlación entre esas dos unidades. Se reconoce la biozona:

Biozona de *Siderolites calcitrapoides*. En este sector, el indicador zonal viene acompañado de otros foraminíferos bentónicos muy característicos: *Sulcoperculina dickersoni* (PALMER) var. *vermunti* (THIADENS), *Goupiillaudina* sp., *Gavelinella* cf. *monterelensis* (MARIE), *Orbitoides media* (d'ARCHIAC), *Orbitoides apiculata* SCHLUMBERGER, *Omphalocyclus macroporus* (LAMARCK), *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE), *Hellenocyclina beotica* REICHEL y *Clypeorbis mamillata* (SCHLUMBERGER). Los foraminíferos planctónicos, abundantes en los niveles basales aunque no determinables en lámina delgada, corresponden a los géneros *Globo truncana* s.l., *Rugoglobigerina* y *Heterohelix*.

#### 4. SECTOR SURORIENTAL (Fig.7)

Ocupa una franja de dirección ENE-WSW que comprende las Sierras del Carche y de Salinas y la Solana del Sopalmo. Las series de este sector se caracterizan por: 1) ausencia de sedimentos correspondientes a la megasecuencia deposicional inferior, y 2) la segunda y la tercera megasecuencias vienen representadas respectivamente por las Formaciones Calizas del Carche y Margas de Raspay, que reflejan las condiciones de sedimentación marinas

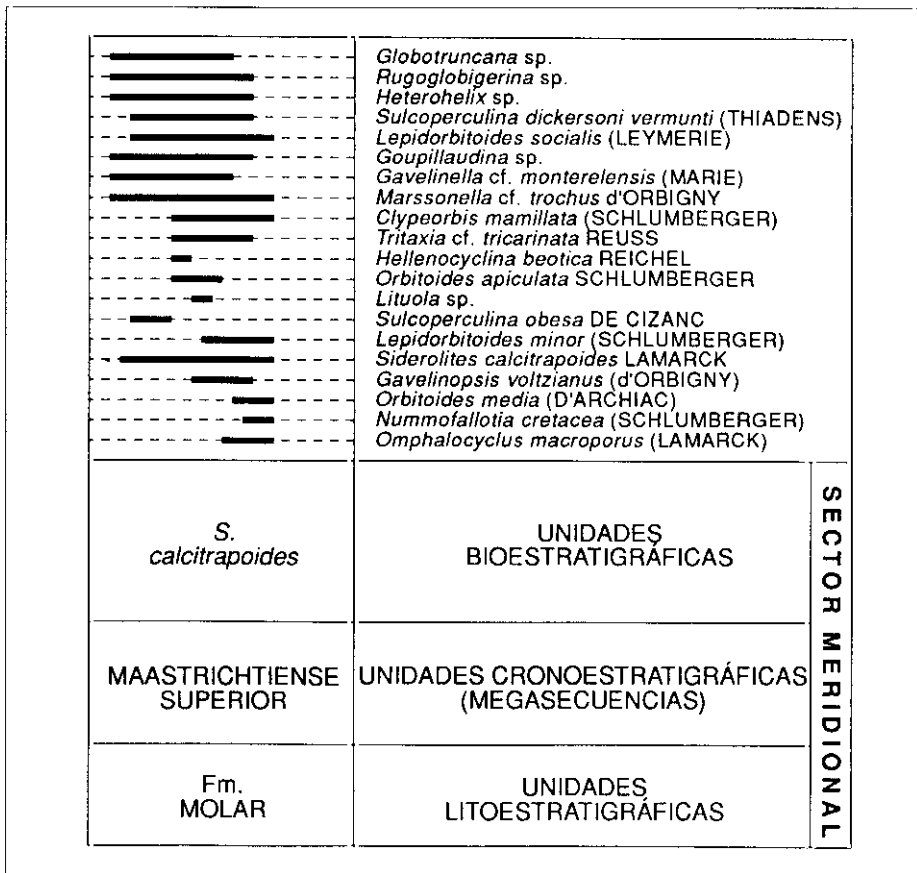


Fig. 7.—Distribución vertical de las principales especies: Sector Suroiental (Sierra del Carche, Solana del Sopalmo).

Fig. 7.—Vertical range of the most characteristic species: Southeastern sector (Sierra del Carche, Solana del Sopalmo).

más profundas de todo el Altiplano durante el *Senoniense*. La primera de estas se apoya directamente sobre materiales de edad Cenomaniense (Azema, 1972).

La división bioestratigráfica de esas formaciones se ha basado en foraminíferos planctónicos, para lo cual se han seguido las biozonaciones propuestas por Robaszynski *et al.* (1984) y Bellier (1985) y tenido en cuenta las de Postuma (1971) Linares (1977) y Sigal (1977) y los datos de Ghlis y Bellier (1989). El estudio bioestratigráfico se ha llevado a cabo sobre varias columnas de las sierras antes mencionadas. Tal y como se indicó al principio, para las Fms. Calizas del Carche y Margas de Raspay se ha contado con determi-

naciones de foraminíferos planctónicos realizadas por G. Tronchetti (Tronchetti *et al.*, in prep.).

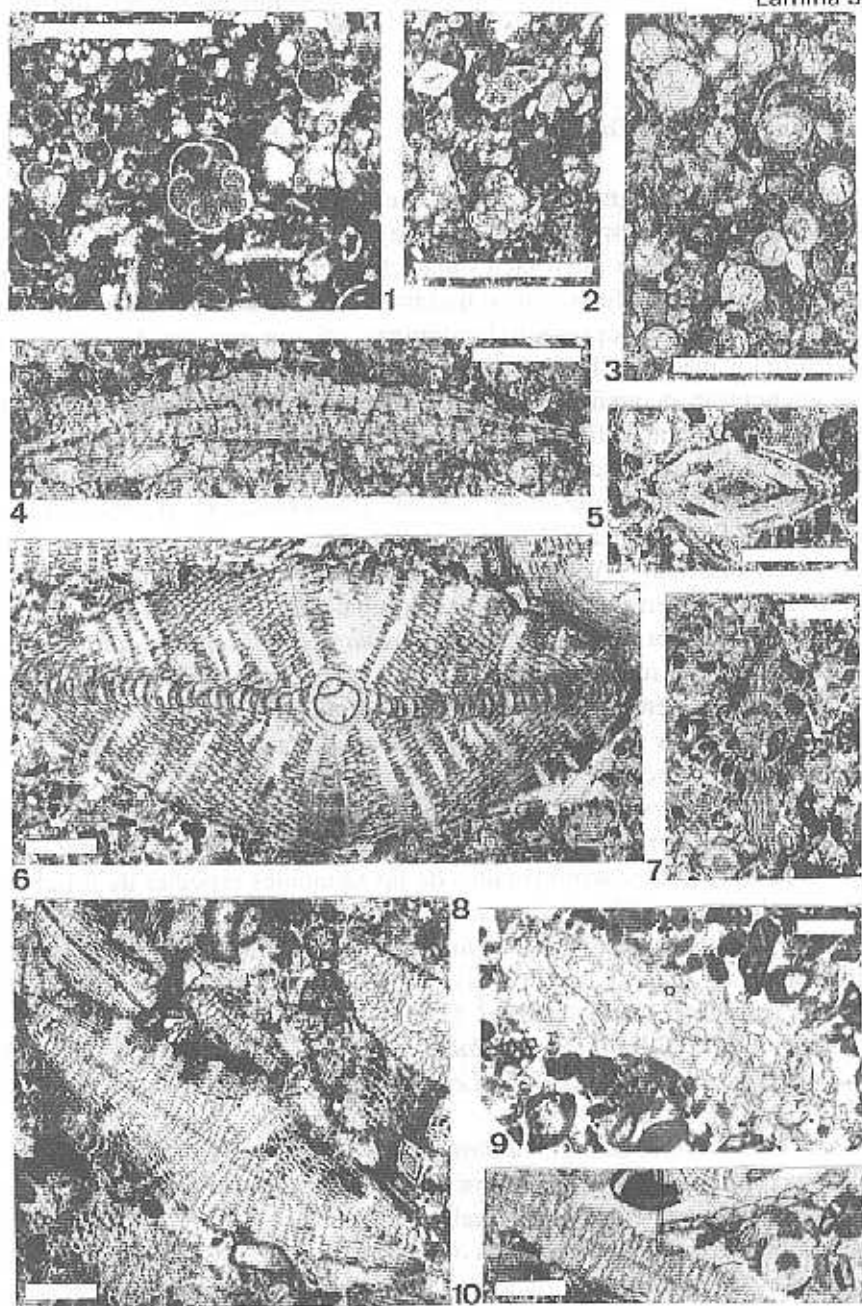
### *Formación Calizas del Carche*

Esta unidad está constituida por una serie de 40-60m de calizas finamente estratificadas o de aspecto lajeado, que presentan proporciones variables de terrígenos finos. Las microfacies más características son biomicritas *wackestone-packstone* muy finas, con abundantes calcisferas, foraminíferos planctónicos y, en menor proporción, bentónicos, así como restos de equinodermos. Entre los macrofósiles destacan los inocerámidos. De modo subordinado se encuentran pequeñas intercalaciones margosas y nódulos de silex. El conjunto de la unidad refleja condiciones de depósito de plataforma externa. El estudio bioestratigráfico permite reconocer, de base a techo, las zonas de *Globotruncana (Globotruncanita) elevata*, *Globotruncana (Globotruncana) ventricosa*, *Globotruncana (Globotruncanita) calcarata* y *Globotruncana (Globotruncana) falsostuarti*. Además, los últimos metros de la Formación Calizas del Carche contienen una asociación micropaleontológica que difiere notablemente de la de la Zona de *Globotruncana (Globotruncana) falsostuarti* y que se considera lo suficientemente característica como para, a título virtual, incluir esos niveles en la parte inferior de la Zona de *Globotruncana (Gansserina) gansseri* a pesar de no haberse encontrado el taxón índice. Las zonas se describen a continuación:

Zona de *Globotruncana (Globotruncanita) elevata* (Interval zone): Los morfotipos indicadores de la zona de *Globotruncana (Globotruncanita) elevata* (BROTZEN) vienen acompañados de las siguientes especies de foraminíferos y calcisferas: *Globotruncana (Globotruncana) cf. linneiana* (d'ORBIGNY), *Globotruncana (Rosita) fornicata* (CUSHMAN), *Globotruncana (Globotruncana) arca* (CUSHMAN), *Heterohelix cf. globulosa* (EHRENBERG), *Heterohelix pseudolessera* (CUSHMAN), *Hedbergella* sp., *Gavelinella* aff. *clementiana* (d'ORBIGNY), *Globorotalites michelinianus* d'ORBIGNY, *Arenobulimina d'orbigny* REUSS, *Lenticulina* sp. y *Stomiosphaera sphaerica* (KAUFMANN).

Zona de *Globotruncana (Globotruncana) ventricosa* (Interval Zone): Además del taxón índice (*Globotruncana (Globotruncana) ventricosa* WHITE, se encuentran otras especies muy indicativas: En la base de esta zona se produce la aparición de *Globotruncana (Globotruncana) arca* (CUSHMAN), *Globotruncana (Globotruncana) bulloides* VOGLER y *Globotruncana (Globotruncanita) stuartiformis* (DALBIEZ), y hacia la parte superior, de *Globotruncana*

Lámina 3



cana (*Globotruncana*) cf. *insignis* GANDOLFI. Además se encuentran *Globotruncana* (*Globotruncana*) cf. *linneiana* (d'ORBIGNY), *Globotruncana* (*Rosita*) *fornicata* (CUSHMAN), así como abundantes *Heterohelix* y foraminíferos bentónicos, destacando *Lituola taylorensi* CUSHMAN y WATERS, *Gaudryina rugosa* d'ORBIGNY, *Verneuilina limbata* CUSHMAN, *Clavulinoides aspera* (CUSHMAN), *Gavelinopsis voltzianus* (d'ORBIGNY), *Cibicides* cf. *excavata* BROTZEN, además de los citados en la Zona de *Globotruncana* (*Globotruncanita*) *elevata*.

Zona de *Globotruncana* (*Globotruncanita*) *calcarata* (Taxon-Range Zone): Esta zona, de poca entidad, ha podido ser reconocida únicamente en la Sierra del Carche, donde, asociados a la especie indicadora -*Globotruncana* (*Globotruncanita*) *calcarata* (CUSHM.)-, se encuentran otros foraminíferos, muchos de los cuales aparecen por vez primera en esta zona: *Globotruncana* (*Globotruncana*) cf. *orientalis* EL NAGGAR, *Globotruncana* (*Globotruncana*) cf. *rosetta* (CARSEY), *Rugoglobigerina* cf. *rugosa* (PLUMMER), *Heterohelix* cf. *striata* (EHRENBERG) y *Archaeoglobigerina* sp. Otros foraminíferos

---

LÁMINA III.—Formación Calizas del Carche: Fig. 1.—*Globotruncana* s.l., *Heterohelix* sp. y calcíferas. Solana del Sopalmo, Zona de *G.(G.) elevata*. Fig. 2.—*Globotruncana* s.l. y calcíferas. Solana del Sopalmo, Zona de *G.(G.) calcarata*. Fig. 3.—Calcíferas. Solana del Sopalmo, Zona de *G.(G.) falsostuarti*.

Formación Calizas arenosas del Molar: Fig. 4.—*Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE) y calcíferas. Sierra Larga, biozona de *Siderolites calcitrapoides*. Fig. 5.—*Sulcoperculina dickersoni* (PALMER) var. *vermunti* (THIADENS) y calcíferas. Sierra Larga, biozona de *Siderolites calcitrapoides*. Fig. 6.—*Orbitoides media* (D'ARCHIAC), Cuerda del Patojo, biozona de *Siderolites calcitrapoides*. Fig. 7.—*Siderolites calcitrapoides* LAMARCK., Cuerda del Patojo, biozona de *Siderolites calcitrapoides*. Fig. 8.—*Clypeorbis mamillata* (SCHLUMBERGER), *Lepidorbitoides minor* (SCHLUMB.), *Sulcoperculina dickersoni vermunti* (THIADENS), Sierra Larga, biozona de *Siderolites calcitrapoides*. Fig. 9.—*Omphalocyclus macroporus* (LAMARCK), Sierra de la Cingla, biozona de *Siderolites calcitrapoides*. Fig. 10.—*Planorbulina cretae* (MARSSON), *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE). Cuerda del Patojo, biozona de *Siderolites calcitrapoides*.

PLATE III.—Carche Formation: Fig. 1.—*Globotruncana* s.l., *Heterohelix* sp. y calcíferas. Solana del Sopalmo, *G.(G.) elevata* zone. Fig. 2.—*Globotruncana* s.l. y calcíferas. Solana del Sopalmo, *G.(G.) calcarata* zone. Fig. 3.—Calcíferas. Solana del Sopalmo, *G.(G.) falsostuarti* zone.

Molar Formation: Fig. 4.—*Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE) y calcíferas. Sierra Larga, *Siderolites calcitrapoides* biozone. Fig. 5.—*Sulcoperculina dickersoni* (PALMER) var. *vermunti* (THIADENS) y calcíferas. Sierra Larga, *Siderolites calcitrapoides* biozone. Fig. 6.—*Orbitoides media* (D'ARCHIAC), Cuerda del Patojo, *Siderolites calcitrapoides* biozone. Fig. 7.—*Siderolites calcitrapoides* LAMARCK, Cuerda del Patojo, *Siderolites calcitrapoides* biozone. Fig. 8.—*Clypeorbis mamillata* (SCHLUMBERGER), *Lepidorbitoides minor* (SCHLUMB.), *Sulcoperculina dickersoni vermunti* (THIADENS), Sierra Larga, *Siderolites calcitrapoides* biozone. Fig. 9.—*Omphalocyclus macroporus* (LAMARCK), Sierra de la Cingla, *Siderolites calcitrapoides* biozone. Fig. 10.—*Planorbulina cretae* (MARSSON), *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE). Cuerda del Patojo, *Siderolites calcitrapoides* biozone.

planctónicos identificados son: *Globotruncana (Globotruncana) arca* (CUSHMAN), *Globotruncana (Globotruncana) bulloides* VOGLER, *Globotruncana (Globotruncana) insignis* GANDOLFI, *Globotruncana (Globotruncana) linneiana* (d'ORBIGNY), *Globotruncana (Globotruncana) ventricosa* (WHITE), *Globotruncana (Globotruncanita) tuartiformis* DALBIEZ, *Globotruncana (Rosita) fornicata* (PLUMMER) *Heterohelix* cf. *globulosa* (EHRENBERG) y *Heterohelix pseudolessera* (CUSHMAN). Entre los foraminíferos bentónicos, en esta biozona se encuentran los últimos ejemplares de *Globorotalites michelinianus* d'ORBIGNY, *Gavelinella* aff. *clementiana* (d'ORBIGNY), *Arnobulimina d'orbignyi* (REUSS), *Gaudryina rugosa* d'ORBIGNY y *Lituola taylori* CUSHM. y WATERS que coexisten con los primeros de *Marssonella trochus* d'ORBIGNY, *Gavelinella monterelensis* (MARIE), *Spiroplectammina laevis cretosa* CUSHMAN, *Pulvinulinella texana* CUSHMAN, *Stensiöina pommerana* BROTZEN y *Tritaxia tricarinata* REUSS, todos de gran dispersión en la Zona de *G. (G.) falsostuarti*. Otros microfósiles comunes son: *Pseudotextularia* sp., *Gavelinopsis voltzianus* (d'ORBIGNY), *Lenticulina* sp., *Rugoglobigerina* cf. *rugosa* (PLUMMER) y *Stomiosphaera sphaerica* (KAUFMANN).

Zona de *Globotruncana (Globotruncana) falsostuarti* (Interval Zone): Además de la aparición del indicador zonal *Globotruncana (Globotruncana) falsostuarti* (SIGAL) se producen, dentro de la zona, dos hechos de gran importancia: la primera aparición de *Globotruncana (Globotruncana) aegyptiaca* NAKKADY y el hallazgo de los últimos ejemplares de *Globotruncana (Globotruncana) linneiana* (d'ORBIGNY). Otros microfósiles que se encuentran en la zona son: (a) foraminíferos planctónicos: *Globotruncana (Globotruncana) arca* (CUSHMAN), *Globotruncana (Globotruncana) cf. ventricosa* WHITE, *Globotruncana (Globotruncana) insignis* GANDOLFI, *Globotruncana (Globotruncana) orientalis* EL NAGGAR, *Globotruncana (Globotruncana) rosetta* (CARSEY), *Globotruncana (Globotruncanita) stuartiformis* (DALBIEZ), *Globotruncana (Rosita) cf. fornicata* (CUSHMAN), *Archaeoglobigerina* sp., *Rugoglobigerina rugosa* (PLUMMER), *Pseudotextularia elegans* (RZE-HAK), *Heterohelix globulosa* (ERHENBERG), *Heterohelix* cf. *striata* (EHRENBERG) y *Planoglobulina carseyae* (PLUMMER); (b) foraminíferos bentónicos: *Spiroplectammina laevis cretosa* CUSHMAN, *Stensiöina pommerana* BROTZEN, *Tritaxia tricarinata* REUSS, *Marssonella trochus* d'ORBIGNY, *Gavelinopsis voltzianus* (d'ORBIGNY) y *Gavelinella monterelensis* (MARIE).

Zona de *Globotruncana (Gansserina) gansseri* (Interval Zone) (parte basal): Tal y como se ha señalado anteriormente, los niveles más modernos de la Formación contienen una asociación micropaleontológica que permite caracterizar, a título virtual, la Zona de *Globotruncana (Gansserina) gansseri* a



pesar de no haberse encontrado el taxón índice *Globotruncana (Gansserina) gansseri* (BOLLI) en esos niveles. En ella destaca la primera aparición de *Globotruncana (Globotruncanella) petaloidea* (GANDOLFI), *Globotruncana (Globotruncanita) stuarti* (DE LAPPARENT), *Globotruncana (Rosita) patelliformis* (GANDOLFI), *Globotruncana (Globotruncanita) cf. conica* (WHITE) y *Rugoglobigerina hexacamerata*, BRÖNNIMANN, todos ellos taxones que aparecen y/o alcanzan su máxima expansión, en la Biozona de *gansseri*. Estos coexisten con otras especies muy indicativas, tales como *Globotruncana (Globotruncana) cf. ventricosa* WHITE, *Globotruncana (Globotruncana) arca* (CUSHMAN), *Globotruncana (Globotruncana) orientalis* EL NAGGAR y *Globotruncana (Globotruncana) cf. mariei* BANNER y BLOW, que nos indican que, dentro de la mencionada Zona, nos encontramos en su parte más baja. Otros foraminíferos identificados son: *Globotruncana (Globotruncana) aegyptiaca* NAKKADY, *Globotruncana (Globotruncana) insignis* GANDOLFI, *Globotruncana (Globotruncana) orientalis* EL NAGGAR, *Globotruncana (Globotruncana) rosetta* (CARSEY), *Globotruncana (Globotruncanita) stuartiformis* (DALBIEZ), *Globotruncana (Rosita) cf. fornicata* (CUSHMAN), *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *Heterohelix striata* (EHRENBERG), *Planoglobulina carseyae* (PLUMMER), *Pseudotextularia elegans* (RZEHA) y *Rugoglobigerina rugosa* (PLUMMER).

#### *Formación Margas de Raspay*

Constituye una unidad de poco espesor (6-10 m), que está básicamente constituida por un tramo margoso de color verde oscuro (6-8 m), con abundantes foraminíferos planctónicos y menor proporción de bentónicos, y que presenta algunas intercalaciones calciclutíticas (especialmente hacia techo). La unidad refleja condiciones de sedimentación marinas abiertas (plataforma externa) con importante llegada de terrígenos finos. El análisis micropaleontológico permite caracterizar la siguiente zona:

Zona de *Globotruncana (Gansserina) gansseri (Interval Zone)* (parte media-alta): Al contrario de lo que ocurría en los metros más altos de la Fm. Calizas del Carche (donde se había caracterizado virtualmente la base de la biozona), dentro de la Fm. Margas de Raspay sí se ha encontrado el índice zonal *Globotruncana (Gansserina) gansseri* (BOLLI).

En los niveles basales de la Formación, se encuentra, además de esa especie, una asociación que permite caracterizar la parte media y superior de la Zona (Robaszynski *et al.*, 1984). La asociación es la siguiente: *Globotruncana (Globotruncana) cf. aegyptiaca* NAKKADY, *Globotruncana (Globotruncana)*

cf. *ventricosa* (WHITE), *Globotruncana (Globotruncana) insignis* GANDOLFI, *Globotruncana (Globotruncanita) conica* WHITE, *Globotruncana (Globotruncanita) stuarti* (DE LAPPARENT), *Globotruncana (Globotruncanita) stuartiformis* (DALBIEZ), *Globotruncana (Rosita) cf. patelliformis* (GANDOLFI), *Globotruncanella minuta* CARON y GONZÁLEZ, *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *Planoglobulina carseyae* (PLUMMER), *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) y *Rugoglobigerina hexacamerata* BRÖNNIMANN. En niveles próximos al techo de la unidad, aparecen además tres especies típicas de la parte superior de la biozona: *Globotruncana (Globotruncana) dupeblei* CARON, GONZÁLEZ, ROBASZINSKI y WONDERS, *Globotruncana (Rosita) cf. walfischensis* TODD y *Globotruncana (Rosita) contusa* (CUSHMAN).

## IMPLICACIONES CRONOESTRATIGRÁFICAS

En este apartado se aborda, a partir de los datos bioestratigráficos y de la correlación estratigráfico-secuencial llevada a cabo en el Cretácico superior del Altiplano de Jumilla-Yecla (Martín Chivelet, 1992), la datación de las distintas formaciones y las megasecuencias deposicionales en las que se enmarcan. Para ello se efectúa una revisión del valor cronoestratigráfico de las asociaciones fósiles descritas, siempre teniendo presente las limitaciones que conlleva el trabajar con grupos fósiles (como los foraminíferos bentónicos y las algas) cuyo rango estratigráfico está controlado en gran medida por paleoecológicos y paleogeográficos.

Sin embargo, la presencia de marcadores más precisos (foraminíferos planctónicos) en las series meridionales (sólo para las dos megasecuencias superiores) permite discutir, apoyándonos en el valor cronoestratigráfico de las correlaciones de tipo secuencial, la edad de las biozonas propuestas en las áreas septentrionales, basadas en organismos bentónicos. Estos valores se comparan además con los obtenidos por otros autores en distintos puntos del Dominio Mesogeo.

En función de lo expuesto, los datos cronoestratigráficos más relevantes para cada megasecuencia deposicional son:

### *Megasecuencia Coniaciense p.p.-Campaniense basal*

Ésta descansa discordantemente sobre materiales cuyas edades oscilan entre el Cenomaniense medio y el Coniaciense inferior (Martín-Chivelet y Giménez, 1993) y está representada por la parte superior de la Formación

Margas de Alarcón (que no aporta datos bioestratigráficos relevantes) y por la Formación Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel, que constituye el grueso de la megasecuencia.

La biozona de *Pseudocyclamina sphaeroidea*, definida dentro de la citada unidad, presenta asociaciones paleontológicas tradicionalmente asimilables al Coniaciense-Santoniense. El taxón índice aparece limitado al Coniaciense y Santoniense de Pirineos (Bilotte, 1983) y norte de Castilla (Floquet, 1991), mientras que Gendrot (1968) lo describe en el Santoniense en Martigues. Junto a este, otros taxones típicos de la biozona, como *Gendrotella rugoretis* (GENDROT), *Dendritina gigantea* (GENDROT), *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER, *Nezzazatinella* («Valvul.») *parelloides* (HENSON), *Minouxia conica* FARINACCI, *Minouxia lobata* GENDROT, *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO), *Moncharmontia apenninica compressa* (DE CASTRO), *Nummofallotia apula* LUPERTO SINNI, han sido en su mayor parte descritos en el Coniaciense superior-Santoniense de Pirineos (Bilotte, 1983; Caus y Cornella, 1983), de Castilla-León (Floquet, 1991), de Martigues-Provenza (Gendrot, 1968, Babinot y Tronchetti, 1983).

En la subzona de *Dendritina gigantea* cabe destacar desde un punto de vista bioestratigráfico, dos hechos: 1) la presencia, en los niveles basales, de *Orbitolinopsis senonicus* GENDROT, descrito en el Coniaciense superior de Martigues-Provenza (Gendrot, 1968, Babinot y Tronchetti, 1983 y Fournier *et al.*, 1983) y en el Santoniense inferior de Castilla-León (Floquet, 1991); y 2) la aparición, en los tramos superiores de la subzona, de *Accordiella conica* FARINACCI, citada en el Santoniense «medio» de Castilla-León (Floquet, 1991), y de *Pseudolituonella mariaae* GENDROT, taxón típico del Santoniense de esa misma región y del Santoniense superior de Martigues (Gendrot, 1968).

De la subzona de *Lacazina elongata*, conviene reseñar: 1) la aparición de la especie índice se sitúa en el Santoniense «medio»-superior en Castilla-León (Floquet, 1991) y en los Pirineos orientales franceses (Bilotte, 1983; 1984; 1985). Sin embargo, en el Montsec (Pirineos catalanes) se encuentra desde la base del Santoniense (Caus y Cornella, 1983; Caus y Gómez Garrido, 1989; Hottinger *et al.*, 1989); 2) la desaparición de esa especie se ha situado tradicionalmente dentro del Santoniense superior-Campaniense basal, si bien Floquet (1991) la encuentra, en Castilla-León, a lo largo de todo el Campaniense. 3) *Dictyopsella cuvillieri* GENDROT, especie que se encuentra por vez primera dentro de esta subzona es abundante en el Santoniense superior de Martigues (Gendrot, 1968), Pirineos (Caus y Cornella, 1983) y Castilla-León (Floquet, 1991) si bien en este último la encuentra hasta en el Campaniense superior; y 4) La presencia de *Scandonea samnitica* DE CASTRO,

una especie típica del Santoniense superior y Campaniense de Pirineos (Billotte, 1985; Caus y Cornella, 1981).

Con todo ello, se propone una edad Coniaciense superior (?) Santoniense superior *pro-parte* para la subzona de *Dendritina gigantea* y, teniendo también en cuenta los datos procedentes de la base de la Megasecuencia suprayacente, una edad Santoniense superior *p.p.*-Campaniense basal para la subzona de *Lacazina elongata*. La biozona de *Pseudocyclamina sphaeroidea* tendría por tanto una edad Coniaciense superior (?) -Campaniense basal.

#### *Megasecuencia Campaniense inferior-Maastrichtiense inferior*

En los sectores noroccidental y central está representada por la Formación Calizas de la Rambla de los Gavilanes, sobre la que se ha realizado una biozonación basada en Foraminíferos bentónicos y algas. En el sector suroccidental la megasecuencia tiene su reflejo en la Formación Calizas del Carche, donde se han caracterizado varias zonas de foraminíferos planctónicos. Por último, cabe recordar que en el sector meridional la secuencia no está presente.

Comenzando por los planctónicos, buenos indicadores cronoestratigráficos, en la Formación Calizas del Carche se reconocen las Zonas de *Globotruncana (Globotruncanita) elevata*, *Globotruncana (Globotruncana) ventricosa*, *Globotruncana (Globotruncanita) calcarata*, *Globotruncana (Globotruncana) falsostuarti* y la parte basal de la Zona de *Globotruncana (Gansserina) gansseri*, que permiten considerar el conjunto de la unidad como Campaniense inferior (no basal)-Maastrichtiense inferior (alto). Esta edad, representativa para la megasecuencia en el sector suroriental, puede arrastrarse, por correlación secuencial, a los sectores central y noroccidental, donde aflora la Formación Calizas de la Rambla de los Gavilanes. En esta formación se habían diferenciado dos biozonas:

- la Biozona de *Sgrossoella parthenopeia*, que presenta una asociación paleontológica de difícil atribución cronoestratigráfica. El taxón índice, no demasiado frecuente y de difícil identificación, se ha encontrado en la parte alta del *Senoniense* (tramos superiores de la *zona de A. conica* y *M. appenninica* de De Castro, 1966 y 1969). Dentro de la biozona es además reseñable: (1) la aparición de *Cuneolina cylindrica* HENSON, especie que Gendrot (1968) no encuentra por debajo del Santoniense terminal, y cuyo rango vertical se extiende hasta el Maastrichtiense (Ramírez del Pozo, datos inéditos); y (2) la presencia de

*Gavelinella* aff. *clementiana* (d'ORBIGNY) que indicaría una edad Campaniense (p.e.; Edwards, 1981; Pomerol *coord.*, 1983; Robaszynsky *coord.*, 1983). Otros de los taxones determinados -*Accordiella conica* FARINACCI, *Pseudolituonella mariae* GENDROT, *Minoxia conica* GENDROT, *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO), entre otros- han sido descritos fundamentalmente como santonienses (Gendrot, 1968; Colectivo, 1983), si bien recientemente Floquet (1991) encuentra muchos de ellos en el Campaniense de Castilla-León.

- la biozona de *Murciella cuvillieri*, de la que es reseñable el gran desarrollo que alcanzan los Rhapydionininae (*sensu* Hamaoui y Fourcade, 1973), con la aparición de *Murciella cuvillieri* FOURCADE, *Rhapydionina liburnica* (STACHE) y *Raadshoovenia salentina* (PAPETTI y TEDESCHI). *Murciella cuvillieri* FOURCADE fue originalmente descrita en los materiales correspondientes a esta formación y en el Altiplano de Jumilla-Yecla (Fourcade, 1966). Este autor le atribuye inicialmente, por su posición estratigráfica, una edad Campaniense. Sin embargo, su posterior hallazgo (Fourcade, 1970), en la provincia de Valencia, en asociación con *Orbitoides media* (d'ARCHIAC) podría indicar que alcanza el Maastrichtiense inferior. Las otras dos especies, *Raadshoovenia salentina* (PAPETTI y TEDESCHI) y *Rhapydionina liburnica* (STACHE), se han citado (frecuentemente asociadas) en el Campaniense y Maastrichtiense (no terminal) de Italia, Yugoslavia y Grecia (p.e.: Farinacci, 1965; Bignot, 1971; Hamaoui y Fourcade, 1973; Fleury *et al.*, 1985; Cestari y Sirna, 1987; Sartorio y Venturini, 1988...).

#### *Megasecuencia Maastrichtiense superior*

La tercera megasecuencia deposicional está representada en el sector septentrional por la Formación Margas de los Cerrillares (carofitas y ostrácos), en el sector central y meridional por la Fm. Calizas arenosas del Molar (foraminíferos bentónicos y planctónicos) y por la Fm. Margas de Raspay (foraminíferos planctónicos).

Comenzando por estos últimos, de mayor valor cronoestratigráfico, dentro de la Fm. Margas de Raspay se reconoce la parte media y superior de la Zona de *Globotruncana (Gansserina) gansseri*, que indica una edad Maastrichtiense superior, válida también para el conjunto de la megasecuencia deposicional. Esta edad confirma la que se puede deducir de la asociación de

grandes foraminíferos bentónicos encontrada en la biozona de *Siderolites calcitrapoides* (Fm. Calizas arenosas del Molar), que incluye además de la especie índice, otras tan características como *Orbitoides media* (d'ARCHIAC), *Omphalocyclus macroporus* (LAMMARK), *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE), *Hellenocyclina beotica* REICHEL, *Clypeorbis mamillata* (SCHLUMBERGER), *Planorbulina cretae* (MARSSON) y *Sulcoperculina dickersoni* PALMER var. *vermunti* (THIADENS), todas ellas muy abundantes o exclusivas del Maastrichtiense superior (Philip (coord.), 1983; Philip, 1983; Neumann, 1972, 1980, Bilotte, 1983 y otros). Por otro lado, las carofitas (*Saportanella elongata* GRAMBAST y GUTIÉRREZ, *Platychara caudata* GRAMBAST, *Amblyochara begudiana* GRAMBAST, *Sczportanella maslovi* GRAMBAST) presentes en la Biozona de *Saportanella maslovi*, (Fm. Margas de los Cerrillares), reflejan una asociación típica del Maastrichtiense (Grambast, 1971; Grambast y Gutiérrez, 1977), que no contradice la edad propuesta para el conjunto de la megasecuencia.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado la bioestratigrafía del Coniaciense-Maastrichtiense, basada en microfósiles, correspondiente a tres megasecuencias limitadas por discontinuidades mayores y a cuatro sectores paleogeográficamente bien diferenciados dentro del Altiplano de Jumilla-Yecla (Zona Prebética). En los sectores noroccidental (Sierras de los Gavilanes, del Cuchillo y de las Moratillas), central (Sierras del Molar y de la Cingla, Umbría de la Pava, Cuerda del Patojo...) y meridional (Sierra Larga) se establecen biozonaciones de carácter regional basadas en foraminíferos bentónicos y algas, que se correlacionan con las biozonas globales de foraminíferos planctónicos reconocidas en el sector meridional (S. del Carche, Solana del Sopalmo). Esta correlación, basada en el análisis estratigráfico secuencial de las series en los distintos sectores, conjuntamente con el valor cronoestratigráfico de las asociaciones fósiles estudiadas, permite precisar la cronoestratigrafía regional, datando las megasecuencias (Coniaciense p.p.- Campaniense basal, Campaniense inferior-Maastrichtiense inferior y Maastrichtiense superior) y las unidades lito y bioestratigráficas que las integran.

El análisis bioestratigráfico de estas plataformas presenta un doble interés: por un lado el de precisar la cronoestratigrafía regional, en relación con los grandes episodios de evolución de las plataformas béticas; por otro el de establecer un patrón bioestratigráfico para las correlaciones interregionales (Subbético, Cordillera Ibérica, Prebético oriental, Pirineos...).

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro reconocimiento al Dr. G. Tronchetti por la determinación de los foraminíferos planctónicos de la columna estratigráfica de El Carche. Trabajo financiado en parte por el proyecto PB033101 de la DGICYT.

## BIBLIOGRAFÍA

- AZÈMA, J. (1972): Nouvelles données sur le Crétacé Prébétique entre Cieza et Salinas (Provinces d'Alicante et de Murcie, Espagne). *Bull. Soc. Géol. France* (7), XIV, 110-120.
- AZÈMA, J. (1977): *Étude Géologique des Zones Externes des Cordillères Bétiqes aux confins des Provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne)*. Thèse de Doctorat, Paris, 395 p.
- AZÈMA, J.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E.; GARCÍA HERNÁNDEZ, M.; GONZÁLEZ DONOSO, J.M.; LINARES, A.; LINARES, D.; LÓPEZ GARRIDO, A.C.; RIVAS, P.; VERA, J.A. (1979): *Las microfácies del Jurásico y Cretácico de las zonas externas de las Cordilleras Béticas*. Univ. Granada, 83 p.
- BABINOT, J.F.; TRONCHETTI, G. (1983): Les microfaunes (foraminifères-ostracodes) du Coniacien-Santonien de Provence (S.E. France): biostratigraphie, paléoécologie. *Géol. Méditerranéenne*, X(3-4), 143-154.
- BAENA, J.; JEREZ, L. (1982): *Síntesis para un ensayo paleogeográfico entre la Meseta y la Zona Bética (s.s.)*. IGME, Col. Informe, 256 p.
- BELLIER, J.P. (1985): Foraminifères planctoniques du Crétacé de Tunisie septentrionale. Utilisation stratigraphique des formes trochospirales de l'Albien au Maastrichtien. *Mém. Soc. Géol. France*, 146, 70 p.
- BIGNOT, G. (1971): Contribution à l'étude des espèces liburniennes des genres *Rhapydionina* STACHE 1913 et *Rhipidionina* STACHE 1913. *Rev. Micropal.*, 13 (4) 222-236.
- BILOTTE, M. (1983): Biozonation des séries de plate-forme du Sénonien et du Maastrichtien est-pyrénéen. *Géol. Méditerranéenne*, X (3-4) 99-102.
- BILOTTE, M. (1984): Les grands foraminifères benthiques du Crétacé supérieur pyrénéen. Biostratigraphie. Réflexions sur les corrélations mésogéennes. En: *Benthos'83, 2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera*, 61-67.
- BILOTTE, M. (1985): *Le Crétacé supérieur des plates-formes est-pyrénéennes*. Thèse Doctorat d'Etat Université Paul Sabatier, Toulouse, 626 pp.
- CESTARI, R.; SIRNA, G. (1987): Rudist fauna in the Maastrichtian deposits of southern Salento (Southern Italy). *Mem. Soc. Geol. It.*, 40, 133-147.
- CAUS, E.; CORNELLA, A. (1981): *Calveziconus lecalvezae* n. gen. n. sp., Orbitolinidé campanien de la bordure méridionale des Pyrénées. *Cahiers de Micropal.*, 4, 27-34.
- CAUS, E.; CORNELLA, A. (1983): Macroforaminifères du Crétacé supérieur du bassin sud-pyrénéen. *Géol. Méditerranéenne*, X(3-4), 137-142.

- CAUS, E.; GÓMEZ-GARRIDO, A. (1989): Correlation of Larger Benthic and Planktonic Foraminifera of the Late Cretaceous in the South-Central Pyrenees. En: *Cretaceous of the Western Tethys*, J. Wiedmann (ed.), Proceedings 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen, 231-238.
- CHAMPETIER, Y. (1972): *Le Prébétique et l'ibérique cotiers dans le Sud de la Province de Valence et le Nord de la Province d'Alicante (Espagne)*. Thèse de Doctorat, Nancy, Scien. Terr., 24, 169 p.
- DABRIO, C.J. (1973): *Geología del sector del Alto Segura (Zona Prebética)*. Tesis Doctoral, Univ. Granada, 2 tomos, 388 p.
- DABRIO, C.J.; GARCÍA HERNÁNDEZ, M. (1975): Facies y Paleogeografía del Cretácico Superior en el sector de Pontones-Nerpio (Zona Prebética). *I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico de España*. Enadimsa Ed., *Trabajos de Congresos y Reuniones (Serie 7)*, 1, 21-33.
- DAMOTTE, R.; FOURCADE, E. (1971): *Neocycprideis murciensis* n. sp., Ostracode nouveau du Maastrichtien de la Province de Murcie (Sud-Est de l'Espagne). *Bull. Soc. Géol. de France*, 7, XIII, 169-173.
- DE CASTRO, P. (1966): Sulla presenza di un nuovo genere di Endothyridae nel Cretacico superiore della Campania. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, 75, 317-347.
- DE CASTRO, P. (1969): Su alcune tallofite del Mesozoico in Campania. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, 78, 87-167.
- EDWARDS, P.G. (1981): The Foraminiferid genus *Gavelinella* in the Senonian of North-West Europe. *Paleontology*, vol. 24, part 2, 391-416.
- FARINACCI, A. (1965): «*Laffiteina marsicana*», nuova specie di rotalide nel calcare maestrichtiano a «*Rhapydionina liburnica*» di M. Turchio (Marsica). *Riv. Ital. Pal. Str.*, 71 (4), 1-12.
- FLEURY, J.-J.; BIGNOT, G.; BLONDEAU, A.; POIGNANT, A. (1985): Biogéographie de foraminifères benthiques téthysiens du Sénonien à l'Eocène supérieur. *Bull. Soc. géol. France*, (8), 1/5, 757-770.
- FLOQUET, M. (1991): La plate-forme nord-castillane au Crétacé supérieur (Espagne). Arrière-pays ibérique de la marge passive basco-cantabrique. Sedimentation et Vic. *Mem. Geol. Univ. Dijon.*, 14, 2 vol., 925 p.
- FOURCADE, E. (1966): *Murciella cuvillieri* n. gen. n. sp., nouveau foraminifère du Sénonien supérieur du Sud-Est de l'Espagne. *Rev. Micropaléontol.*, 9, 147-155.
- FOURCADE, E. (1970): *Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaînes Bétiqes et Ibériques (Sud-Est de l'Espagne)*. Thèse Sciences, Paris, 2 vol., 427 p.
- FOURNIER, R.; PHILIP, J.; TRONCHETTI, G. (1983): Le Coniacien de la basse vallée du Rhône: biostratigraphie, évolution des milieux de dépôts. *Géol. Méditerranéenne*, X(3-4), 387-402.
- GENDROT, C. (1968): Stratigraphie et micropaléontologie du Senonien de la région des Martigues près de Marseille (Bouches-du-Rhône). *Eclogae Geologicae Helveticae*, 61 (2) 657-694.
- GHLIS, M.; BELLIER, J.P. (1989): Répartition comparée des Foraminifères planctoniques et des nanofossiles calcaires dans le Crétacé terminal du sud constanti-



- nois: un cadre de référence pour l'Algérie. *Revue de Micropaléontologie*, 32(4), 261-276.
- GONZÁLEZ DONOSO, J.M.; LÓPEZ GARRIDO, A.C. (1975): Características bioestratigráficas y paleogeográficas del Cretácico Superior de la Sierra del Segura (NE de la Provincia de Jaén, Zona Prebética). *I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico en España*. Enadimsa Ed., *Trabajos de Congresos y Reuniones (Serie 7)*, 1, 45-61.
- GRAMBAST, L. (1971): Remarques Philogenetiques et Biochronologiques sur les Septorella du Crétacé terminal de Provence et les Charophites associées. *Paleobiologie continentale*, 2 (2) 1-38.
- GRAMBAST, L.; GUTIÉRREZ, G. (1977): Espèces nouvelles de charophytes du Crétacé supérieur terminal de la province de Cuenca (Espagne). *Paleobiologie continentale*, 8 (2), 1-34.
- HAMAOU, M.; FOURCADE, E. (1973): Révision des Rhapydionininae (Alveolinidae). *Bull. Centre Rech. Pau SNPA*, 7, 361-435.
- HOTTINGER, L.; DROBNE, K.; CAUS, E. (1989): Late Cretaceous, larger, complex Miliolids (Foraminifera) endemic in the pyrenean faunal province. *Facies*, 21, 99-134.
- LINARES, D. (1977): Estudio de los foraminíferos planctónicos del Cretácico superior de las Cordilleras Béticas (Sector Central). *Tesis Doctoral, Universidad de Granada*, 410 p.
- LUPERTO SINNI, E. (1976): Microfossili senoniani delle Murge. *Riv. Ital. Paleont.*, 82 (2) 293-416.
- MARTÍN CHIVELET, J. (1992): Las plataformas carbonatadas del Cretácico superior de la Margen Bética (Altiplano de Jumilla-Yecla, Murcia). *Tesis Doctoral, Universidad Complutense*, 899 p. (inérita).
- MARTÍN CHIVELET, J. (este volumen): Litoestratigrafía del Cretácico superior del Altiplano de Jumilla-Yecla (Zona Prebética). *Cuad. Geol. Ibérica*.
- MARTÍN CHIVELET, J.; PHILIP, J.; TRONCHETTI, G. (1990): Les Formations à Rudistes du Crétacé supérieur (Cénomanién moyen-Senonién inférieur) du domaine prébétique (Sierra du Cuchillo, Région de Yecla, Espagne). *Geol. Méditerranéenne*, XVII (2), 139-151.
- MARTÍN CHIVELET, J.; GIMÉNEZ, R. (1992): Palaeosols in microtidal carbonate sequences: Sierra de Utiel Formation, Upper Cretaceous, SE Spain. *Sedimentary Geology*, 81, 125-142.
- MARTÍN CHIVELET, J.; GIMÉNEZ, R. (1993): Évolutions sédimentaires et tectoniques des plates-formes du sud-est de l'Espagne au cours du Cénomanién supérieur-Coniacién inférieur. *Cretaceous Research*, 14, 509-518.
- NEUMANN, M. (1972): A propos des Orbitoïdes du Crétacé supérieur et leur signification stratigraphique. I-Genre *Orbitoides*. *Rev. de Micropal.* 14 (4) 197-226.
- NEUMANN, M. (1980): Observations micropaléontologiques à propos du Campanien et du Maastrichtien. *N. Jb. Géol. Paläont. Mh.*, 417-427.
- PERCONIG, E.; MARTÍN, L. (1971): Estratigrafía del Cretácico de la zona de On-

- tur y Yecla (Zona Prebética). *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*, Madrid-Lisboa, 331-341.
- PHILIP, J. (1983): Le Campanien et le Maastrichtien à rudistes et grands Foraminifères de Quatretonda (Province de Valence, Espagne): une clef pour la biozonation et les correlations stratigraphiques dans le domaine mésogéen. *Géol. Méditerranéenne*, X, 87-98.
- PHILIP, J. (coord.) (1983): Conclusions au colloque sur les étages Coniacien à Maastrichtien: échelles biostratigraphiques. *Geol. Méditerranéenne*, X (3-4)413-434.
- POMEROL, B. (coord.); BELLIER, J.P.; DAMOTTE, R.; FAUCONNIER, D.; FOURAY, M.; MANIVIT, H.; MONCIARDINI, C. (1983): Précisions lithostratigraphiques et biostratigraphiques sur le Sénonien stratotypique. *Géol. Méditerranéenne*, X(3-4), 15-30.
- POSTUMA, J.A. (1971): *Manual of Planktonic Foraminifera*. Elsevier Publ. Com., Amsterdam, 420 p.
- ROBASZYNSKI, F. (coord.); BLESS, M.J.M.; FELDER, P.J.; FOUCHER, J.C.; LEGOUX, O.; MANIVIT, H.; MEESSEN, J.P.TH.; VAN DER TUUK, L.A. (1983): La limite Campanien-Maastrichtien dans le Limbourg belgo-néerlandais. *Géol. Méditerranéenne*, t. X, 3-4, 59-72.
- ROBASZYNSKI, F.; CARON, M.; GONZLEZ DONOSO, J.M.; VONDERS, A.A.H. (eds., 1984): Atlas of Late Cretaceous Globotruncanids. *Rev. Micropal.*, 26, 145-305.
- SARTORIO, D. Y VENTURINI, S. (1988): *Southern Tethys biofacies*. Agip S.p.A., Milan, 235 p.
- SIGAL, J. (1977): Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide des foraminifères planctoniques. *Geol. Méditerranéenne*, IV, 99-108.
- VERA, J.A.; GARCÍA HERNÁNDEZ, M.; LÓPEZ GARRIDO, A.C.; COMAS, M.J.; RUIZ ORTIZ, P.A.; MARTÍN-ALGARRA, A. (1982): La Cordillera Bética. En: *El Cretácico de España*. Univ. Complutense, Madrid, 515-631.

Recibido: 11 de Diciembre de 1991

Aceptado: 21 de Marzo de 1994