

## EL CRETACICO SUPERIOR DEL PREBETICO EXTERNO EN EL NORTE DE YECLA (MURCIA)

J. Martín Chivelet \*

### RESUMEN

En las series carbonáticas del Cretácico superior (Albiense sup.-Campaniense inf.) del sector septentrional de Yecla (Prebético, Murcia) se delimitan, sobre la fm. Utrillas, ocho formaciones, cuyo estudio sedimentológico y estratigráfico permite definir dos megasecuencias deposicionales, divididas en secuencias de menor orden. La comparación de éstas con la evolución de la Cuenca Ibérica, permite discutir los factores que controlaron el desarrollo de las plataformas carbonatadas en el sector estudiado: Eustatismo, fuerte subsidencia y tectónica sinsedimentaria local controlan la megasecuencia Albiense sup.-Cenomaniense sup. *p.p.*; mientras que la megasecuencia Cenomaniense sup. *p.p.*-Campaniense inf. está caracterizada por una mayor estabilidad, e inicialmente controlada por la evolución geodinámica de la Placa Ibérica. Por otro lado, los datos biostratigráficos permiten datar, por vez primera en el Prebético, las plataformas del Cenomaniense superior y señalar la posible ausencia de Turoniense en este sector.

**Palabras clave:** *Cretácico superior, Prebético, Plataformas carbonatadas, Secuencias deposicionales, Ibérica Meridional.*

### ABSTRACT

Eight formations are identified in carbonate platform series of upper Cretaceous age (upper Albian-lower Campanian) in Yecla region (Prebetic palaeogeographic setting, Murcia province, SE Spain). Their stratigraphical and sedimentological analysis allows to differentiate two depositional megasequences with their internal divisions and evolutionary trends, and then to compare them with those of the Iberian Cordillera. The major patterns of both basin evolutions are suprabasinal. In prebetic passive margin, the first megasequence (of upper Albian-upper Cenomanian *pro parte* age) is controlled by eustatism, great subsidence and sinsedimentary tectonics. The second (uppermost Cenomanian-lower Campanian), characterized by a greater stability, is strongly controlled by Iberian Plate geodynamics. On the other hand, biostratigraphic data permits, by once, to date upper Cenomanian platform sediments in Prebetic area, and to questionate about Turonian existence.

**Key words:** *Prebetic Zone, Upper Cretaceous, depositional sequence, Carbonate platforms, South Iberian Cordillera.*

### Introducción

Los materiales del Cretácico medio y superior (Albiense sup.-Campaniense inf.) de las Sierras del Cuchillo y de Las Moratillas son objeto de un estudio estratigráfico, sedimentológico y paleogeográfico. Estos accidentes se encuentran al norte de Yecla (en las provincias de Murcia y Albacete, hojas del MTN escala 1:50.000 de Montealegre del Castillo, 818; Caudete, 819; Ontur, 844, y Yecla, 845). Desde un

punto de vista paleogeográfico, se sitúan al sur del umbral de sedimentación que supone el límite meridional del surco Ibérico para el Cenomaniense superior (Giménez *et al.*, 1988) y, por tanto, en el área más externa del Prebético (fig. 1).

El estudio del Cretácico superior de este sector es importante por los escasos datos previos existentes y, dada la posición del mismo, por la posibilidad de establecer un primer ensayo de correlación con la Ibérica meridional, donde el grado de conocimiento

\* Instituto de Geología Económica, CSIC-UCM, Departamento de Estratigrafía, Facultad de Ciencias Geológicas, 28040 Madrid.

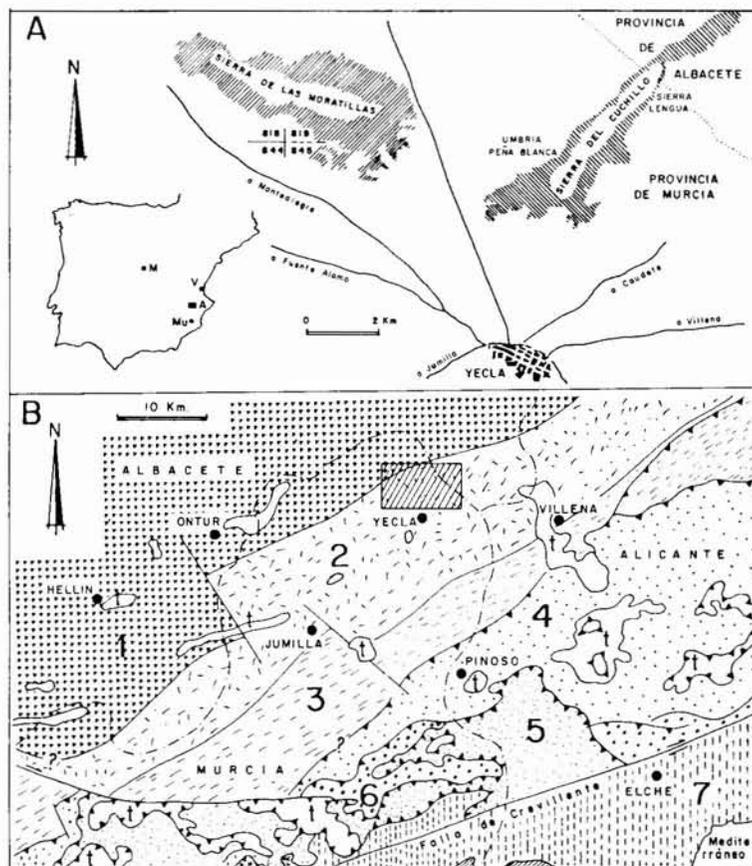


Fig. 1.—(A) Situación geográfica del área estudiada. (B) Marco geológico regional, basado en Gallego *et al.* (1984): (1) Dominio Ibérico, (2) Prebético externo, (3) Prebético interno septentrional, (4) Prebético int. medio, (5) Subbético, (6) Prebético interno meridional, (7) Depresión murciano-alicantina, (t) Triásico. La zona rayada corresponde al área estudiada.

es mayor (Alonso y Mas, 1981; Vilas *et al.*, 1982; Mas *et al.*, 1983; Giménez, 1987). Entre los trabajos realizados en la región estudiada están los de Fourcade (1970), Jiménez (1986), Martín Chivelet (1988), y Martín Chivelet *et al.* (1988).

### Estratigrafía

En el Cretácico superior de la región de Yecla se reconocen, desde Fourcade (1970), dos grandes complejos litológicos (dolomítico y calizo) sobre las arenas albienses (fm. Utrillas), equiparables respectivamente a las formaciones «dolomítica» y «sierra de la Solana» de Vera *et al.* (1982, trabajo de síntesis).

Estos litosomas de grandes dimensiones se interpretan aquí como dos megasecuencias deposicionales (la primera incluye también a la fm. Utrillas), separadas por una interrupción sedimentaria de primer orden, cuyas edades, precisadas con los datos bioestratigráficos obtenidos, son respectivamente Albiense superior-Cenomaniense superior *p.p.* y Cenomaniense superior *p.p.*-Campaniense inferior. Para el

análisis detallado de las mismas y el establecimiento de secuencias menores ha sido necesario diferenciar, en la primera megasecuencia, cinco unidades litoestratigráficas (además de la fm. Utrillas) y tres más en la segunda; a las que se otorga informalmente el rango de formación. Para su definición se han seguido los criterios básicos de cartografiabilidad, homogeneidad litológica y dimensiones acordes con los objetivos del trabajo, propuestos en la Guía Estratigráfica Internacional (Hedberg, 1976), y se han tenido en cuenta las unidades previamente definidas en el Prebético (fundamentalmente Vera *et al.*, 1982) y en la Ibérica meridional (Vilas *et al.*, 1982).

En la descripción de las unidades se pone especial énfasis en el estudio sedimentológico, si bien se omiten aquí, por razones obvias de espacio, las descripciones minuciosas de facies, asociaciones y secuencias elementales. Por otro lado cabe señalar la dificultad que entraña, en el análisis de facies, la fuerte transformación diagenética (recristalización, dolomitización secundaria, etc.) que presentan estas unidades.

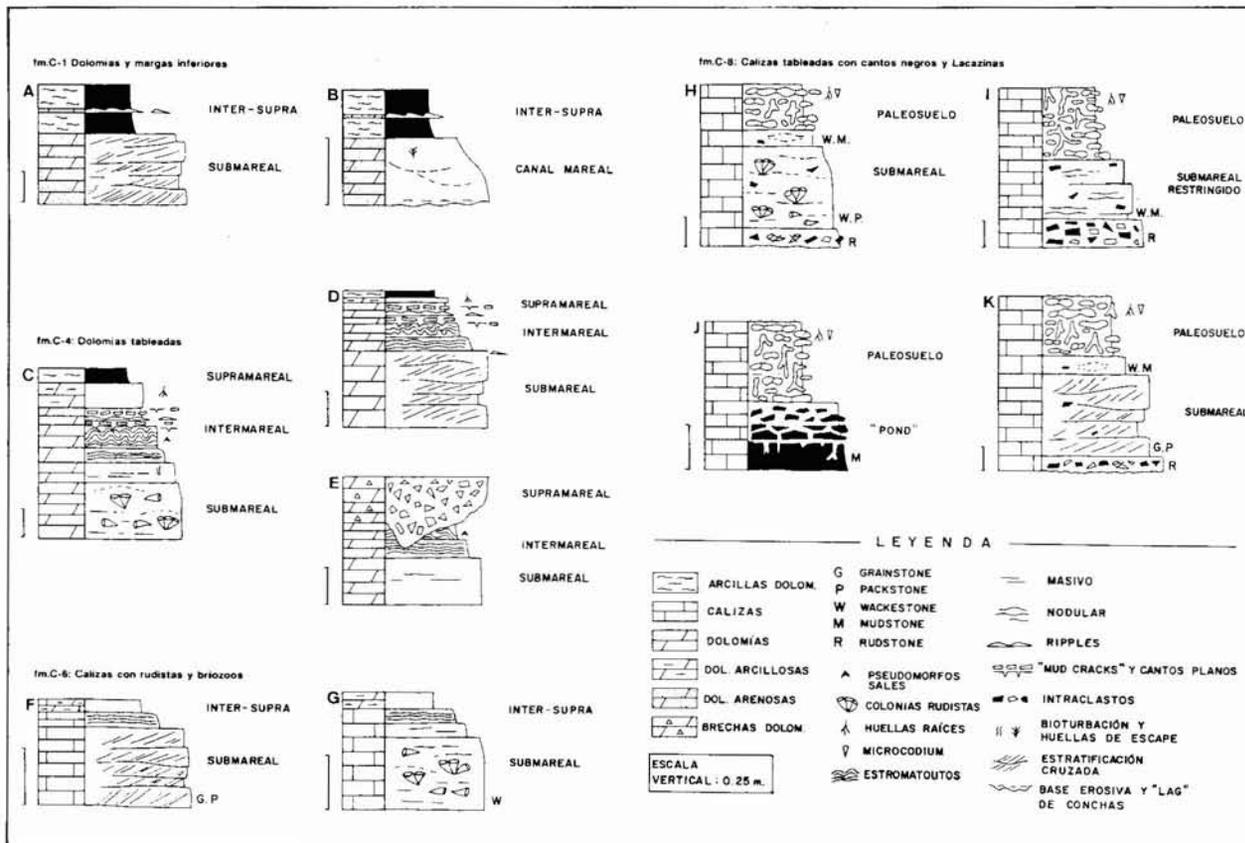


Fig. 2.—Secuencias sedimentarias elementales de tipo *shallowing upwards* (somerizantes hacia techo) descritas en las unidades estudiadas. Excepto las de la fm. C-1 (A y B) que reflejan condiciones de llanura mareal mixta, todas las secuencias caracterizan ambientes mareales carbonáticos. De ellas, las secuencias C, D, y E (fm C-4) reflejan un amplio rango mareal y condiciones supramareales de extrema aridez; y las H, I, J y K (fm C-8), por contrario, un régimen micromareal y un clima tropical al estacionalmente muy húmedo. Entre esos dos extremos se sitúan las de secuencias F y G (fm. C-6).

**Formación Utrillas (C-0)**

Constituye la base de las series estudiadas, no aflorando nunca completa (potencia mínima: 15 m), por lo que no se estudia aquí con detalle. Está formada por areniscas (fundamentalmente cuarzoarenitas) y limolitas poco consolidadas y bien seleccionadas, de tonos cremas, rojos o verdes muy llamativos. Son frecuentes las costras y nódulos ferruginosos y los niveles de alteración edáfica. El medio de sedimentación es continental, si bien, hacia techo se encuentran algunas pasadas dolomíticas que evidencian cierta influencia costera.

**Formación C-1: Dolomías y margas inferiores**

Tiene carácter dolomítico-siliciclástico y se apoya directamente sobre las arenas de la formación Utrillas, en tránsito gradual y rápido. Tiene una potencia superior a los cuarenta metros y en ella se reconocen tres tramos litológicos a los que atribuimos rango de miembro.

**Miembro dolomítico inferior**

Tiene composición fundamentalmente dolomítica, aunque la presencia de terrígenos caracteriza muchos tramos, especialmente los basales. En el área estudiada su potencia se mantiene bastante

constante (11-15 m). La fuerte dolomitización que presenta ha destruido la mayor parte del contenido fosilífero. Se encuentran fantasmas de orbitolínidos planos de gran tamaño y otros foraminíferos bentónicos, restos de bivalvos *s.l.* y dientes de peces. Entre las señales de actividad orgánica destaca la presencia de huellas de escape verticales en facies calcareníticas y la bioturbación en el techo de algunos bancos.

**Ambiente sedimentario:** Se distinguen dos asociaciones de facies: En la primera, que caracteriza medios costeros carbonatados con influencia terrígena, destacan las dolomías arenosas con estratificación cruzada de gran escala, planar o de surco; las arcillas dolomíticas, que pueden presentar intercalaciones arenosas con *ripples*; y las dolomías limoso-arenosas en bancos lenticulares de techo plano. Estas se disponen en dos tipos de secuencias elementales (fig. 2: A y B) que son respectivamente el producto de: a) la instalación de la llanura mareal sobre sedimentos submareales; y b) de la migración y abandono de un canal de marea. La segunda asociación, carente de terrígenos, está formada fundamentalmente por dolomías calcareníticas bioclásticas y dolomías masivas con orbitolínidos, rudistas y a veces importante bioturbación, que caracterizan áreas someras de la plataforma carbonatada y, por tanto, condiciones más abiertas que la primera.

**Miembro arcilloso-dolomítico**

Descansa de forma neta sobre el miembro inferior y está constituido por un tramo poco potente (1-3 m) de dolomías arcilloso-

limosas con tendencia general granodecreciente en las que en lámina delgada se aprecian posibles fantasmas de bioclastos y huellas de raíces. La escasa potencia y la fuerte homogeneidad que, debido a la dolomitización, presenta este miembro, impiden realizar un análisis de facies preciso, si bien el ambiente generador debe situarse en zonas costeras con predominio de condiciones inter a supramareales y sedimentación mixta carbonático-siliciclástica. La proporción de carbonato aumenta hacia techo, lo que indica una progresiva disminución de la influencia continental.

### Miembro dolomítico superior

Está formado casi exclusivamente por dolomías ocreas a grises oscuras, compactas y masivas, mal estratificadas en bancos métricos a veces limitados por pequeños niveles ferruginosos. Hacia la base de la unidad las dolomías pueden presentar cierta proporción de terrígenos. Su potencia oscila entre veinticinco y más de treinta metros. Los fósiles recogidos son escasos y mal preservados: Rudistas (fundamentalmente caprinidos), condrodontos, otros bivalvos, orbitolínidos y gasterópodos. En algunos tramos se aprecia importante bioturbación.

**Ambiente sedimentario:** Se define una asociación de facies, en la que destacan las dolomías calcareníticas bioclásticas, las dolomías masivas con escasos restos fósiles y bioturbación, las dolomías con rudistas en posición de vida o ligeramente transportados y las acumulaciones de orbitolínidos (en origen *packstone-wackestone*) y condrodontos. La asociación refleja la instalación de zonas abiertas y someras de una amplia plataforma carbonatada, con desarrollo de cuerpos calcareníticos, dentro de una tendencia transgresiva que se corta de manera brusca a techo de la unidad, donde puede existir una costra ferruginosa.

### Formación C-2: Margas ocreas

Tiene una potencia en torno a los doce metros y se apoya de forma neta sobre C-1. Dominan las arcillas dolomíticas de colores claros, ocreas o verdosos, si bien encontramos niveles fundamentalmente dolomíticos, con acumulaciones de pequeños rudistas cónicos y requiénidos, o bien fuertemente bioturbados. Además se han recogido fantasmas de pectinidos, otros bivalvos, escasos orbitolínidos y gasterópodos. Hacia techo, niveles seminodulares presentan posibles huellas de raíces y concreciones ferruginosas.

**Ambiente sedimentario:** Se distinguen dos asociaciones de facies: La primera, constituida por dolomías con rudistas que forman pequeñas colonias o están ligeramente transportados y dolomías arenoso-limosas en ocasiones bioturbadas, se generó en ambientes marinos someros y protegidos de tipo lagoon, donde la llegada de terrígenos (aunque escasa) y el confinamiento condicionaron el escaso desarrollo de los rudistas. La segunda asociación, está formada por arcillas dolomíticas verdes con huellas de pequeñas raíces y, en menor proporción, dolomías nodulosas con concreciones edáficas y posibles señales de marmorización, se generó en zonas costeras con predominio de condiciones inter y supramareales, con notable entrada de clásticos.

### Formación C-3: Dolomías masivas con rudistas y corales

Está constituida por dolomías compactas ocreas, masivas o mal estratificadas en bancos métricos a decimétricos, a veces separados por superficies ferruginosas. En la Sierra del Cuchillo se encuentran además tramos de brechas dolomíticas heterométricas. Presenta una potencia muy variable, entre los treinta metros (Sierra de Las Moratillas) y los casi ochenta (zona central del Cuchillo). Dentro de ésta, la potencia disminuye progresivamente hacia el suroeste, donde se miden cincuenta metros (fig. 3). Los restos fósiles son escasos y mal preservados: Grandes orbitolínidos,

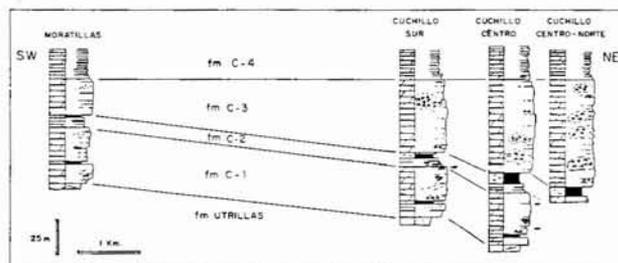


Fig. 3.—Panel de correlación para las formaciones C-1, C-2 y C-3, en el que puede apreciarse un notable incremento de las potencias hacia el noroeste.

rudistas, ostreidos, condrodontos, pectinidos, otros pelecípodos, gasterópodos, corales solitarios y laminaciones de algas cianofíceas. Entre las evidencias de actividad biológica destaca la fuerte bioturbación de muchos niveles.

**Ambiente sedimentario:** Se define una sola asociación de facies, en la que son dominantes las dolomías calcareníticas, las dolomías con bioturbación importante y las brechas dolomíticas heterométricas y monogénicas. También son características las acumulaciones de orbitolínidos, las dolomías con rudistas y las dolomías con corales. Representa la instalación de una extensa plataforma carbonatada, con desarrollo de grandes cuerpos calcareníticos en áreas externas de la misma y, entre ellos o en zonas algo más profundas, de comunidades bentónicas que bioturban el sedimento. En la historia evolutiva de esa plataforma se pudieron suceder episodios de inestabilidad de origen tectónico en los que se generaron, por fragmentación del sedimento parcialmente consolidado, las brechas dolomíticas. Apuntes paleogeográficos que se detallan más adelante parecen confirmar la existencia de los mismos.

### Formación C-4: Dolomías tableadas

En tránsito gradual sobre C-3 se encuentra un potente tramo de dolomías bien estratificadas (tableadas) con intercalaciones de dolomías limoso-arcillosas y arcillas dolomíticas, que constituye C-4. En la Sierra del Cuchillo aparecen, además, brechas dolomíticas caóticas. La potencia es de ciento treinta metros en esa sierra y de setenta y cinco en Las Moratillas. En cuanto al contenido paleontológico, destacan como estructuras orgánicas más importantes las laminaciones de algas cianofíceas, subhorizontales o, en menor proporción, de tipo domo estromatolítico. Además, aparecen gasterópodos, rudistas (caprinidos, caprotinidos y requiénidos), otros pelecípodos, corales, ostrácodos, placas y espinas de equinidos, miliólidos, lituólidos y otros foraminíferos bentónicos. Se han determinado los rudistas: *Ichthyosarcolithes bicarenatus* GEM., *Apricardia* sp., y *Chaperia* sp. La bioturbación llega a ser importante en algunos tramos de dolomías masivas y se han observado pequeñas huellas de raíces en las arcillas dolomíticas.

**Ambiente sedimentario:** Las facies diferenciadas se agrupan en una asociación y se disponen formando secuencias de tipo *shallowing upwards* (*sensu* James, 1984), (fig. 2: C, D, y E) que reflejan la instalación de condiciones inter y supramareales (dolomías con laminación de algas, brechas de cantos planos, dolomías arcillosas y arcillas dolomíticas) sobre las submareales (cuerpos calcareníticos en zonas agitadas—secuencia D, de tipo *grainy*—, y acumulaciones de rudistas y facies biomicríticas en áreas protegidas—secuencia C, de tipo *muddy*—). El tercer tipo de secuencia (E) sólo aparece en la Sierra del Cuchillo y representa el colapso parcial de la serie (brechas dolomíticas caóticas y heterométricas) por disolución de sales precipitadas en zonas supramareales de tipo *sabkha*, comparables a las que hoy se encuentran en el Golfo Pérsico (Shinn, 1983). La elevada salinidad reinante, confirmada con la presencia de pseudomorfo de yeso, explicaría la ausencia de organismos pastadores (*grazers*) y con ello, el gran desarrollo de los tapices algales, incluso en áreas intermareales (siguiendo las ideas de Sellwood, 1986).

### Formación C-5: Dolomías negras masivas

En tránsito gradual sobre la unidad tableada C-4 se reconoce un potente tramo (40 m) de dolomías negras muy masivas que constituyen C-5 y que presentan a techo una costra ferruginosa importante. Dentro del área de estudio esta formación está ausente en la Sierra de Las Moratillas. Estas dolomías son micro a macrocristalinas, muy homogéneas, y en ellas rara vez se aprecia la textura original del sedimento. En los primeros metros se reconocen laminaciones algares, herencia de las condiciones dominantes en C-4. Fantasmas de bioclastos y zonas con alta bioturbación sugieren ambientes marinos bien comunicados y con abundante *benthos*. En conjunto, la unidad marca una ligera profundización con respecto a la unidad anterior.

### Formación C-6: Calizas con rudistas y briozoos

Está constituida por calizas de tonos claros, masivas excepto en los últimos metros, fuertemente recristalizadas y que pueden presentar distintos grados de dolomitización, que llega a ser importante en los tramos basales. Su potencia se mantiene en torno a los treinta metros en toda la zona, y mientras que en la Sierra del Cuchillo se apoya sobre las dolomías negras de la formación C-5, en Las Moratillas lo hace sobre C-4, existiendo siempre una interrupción sedimentaria muy importante debajo de ella. Se han hallado abundantes restos fósiles: rudistas (entre los que destacan los caprinidos, los radiolíticos y los caprotinidos), briozoos, placas y radiolas de equinidos, gasterópodos, pelecípodos, ostrácodos, miliólidos, nezzazátidos, ataxofrágmidos, rotálidos, otros foraminíferos bentónicos, globotruncánidos, calcisferas, algas cianofíceas, dasicladáceas y otras algas verdes. Se encuentran *pellets* fecales y la bioturbación es importante en algunos tramos de la unidad. Se han determinado: *Sauvagesia sharpei* CHOFFAT, *Chapelia multicosata* D'ORBIGNY, *Milovanovicia* sp. (?), *Bacinella irregularis* RADOICIC, *Cuneolina* sp., *Quinqueloculina* sp., y *Pithonella* sp.

**Medio sedimentario:** Se definen tres asociaciones de facies que se suceden, de base a techo, en el conjunto de la unidad: La primera está constituida esencialmente por biomicritas *wackestone* con abundantes restos de briozoos, foraminíferos planctónicos y placas de equinidos, cuyo desarrollo se produce en las zonas más externas de una plataforma carbonatada. La segunda asociación, que está formada fundamentalmente por calizas biostrómicadas de rudistas con abundantes acumulaciones bioclásticas en las que los principales componentes son fragmentos de rudistas, encuentra su origen en zonas más internas de esa plataforma, en general protegidas. Por último, la tercera asociación agrupa un número elevado de facies que se disponen en secuencias elementales de tipo *shallowing-upwards* (fig. 2: F y G) propias de llanuras de marea. En conjunto, la disposición de las tres asociaciones refleja un importante episodio de colmatación: sobre los sedimentos de plataforma externa progradan los biostromos de rudistas y, sobre éstos, las llanuras costeras, que además, marcan el tránsito a la unidad suprayacente.

### Formación C-7: Margas y calizas con paleosuelos

Se encuentra en tránsito gradual sobre C-6, su potencia oscila en torno a los catorce metros y en ella son dominantes las margas de tonos cremas, las arcillas dolomíticas y paquetes poco potentes y bien estratificados de calizas micríticas con gasterópodos, otros pelecípodos, miliólidos, discórbidos, rotálidos, otros foraminíferos, oogonios de caráceas, algas verdes (abundantes dasicladáceas), cianofíceas y *Microcodium*.

**Ambiente sedimentario:** Se define una asociación de facies, en la que dominan las arcillas dolomíticas y margas. Como intercalaciones en estos materiales dominantes aparecen pelbiomicritas con algas verdes y foraminíferos bentónicos; calizas *mudstone* con ostrácodos, caráceas y miliólidos de concha fina; y depósitos calcá-

reos pulverulentos (*chalky*). En las facies son importantes las señales de procesos edáficos y exposición subaérea: Nodulización, microkarstificación, huellas de raíces, grietas de desecación, cantos negros, *Microcodium*, etc. El ambiente formador se sitúa en zonas mareales mixtas con predominio de las condiciones de exposición subaérea y alta influencia continental, con desarrollo de áreas restringidas con aguas salobres y sedimentación fundamentalmente micrítica.

### Formación C-8: Calizas tableadas con cantos negros y Lacazines

En tránsito gradual sobre C-7, aparece un potente tramo de calizas bien estratificadas con cantos negros que constituye C-8, unidad superior de la serie estudiada. No se observa en ningún punto el techo de la misma siendo su potencia mínima de noventa metros. Puede aparecer fuertemente dolomitizada, presentando entonces un aspecto masivo, bréchico y colores oscuros, como ocurre en el norte de la Sierra del Cuchillo (Sierra Lengua). En cuanto al contenido paleontológico destaca la abundancia de miliólidos, presentes en casi todas las facies. Son también abundantes otros foraminíferos bentónicos (rotálidos, discórbidos y textuláridos), equinidos, rudistas (fundamentalmente radiolíticos), otros pelecípodos, gasterópodos, briozoos, algas cianofíceas, algas verdes (fundamentalmente dasicladáceas), restos de carofitas y *Microcodium*. Se identifican: *Lacazina elongata* MUNIER-CHALMAS, *Quinqueloculina* sp., *Cuneolina* sp., *Dicyclina* sp., *Bacinella irregularis* RADOICIC, *Nummofallotia cretacea* SCHLUMBERGER, *Acicularia* sp., *Idalina* sp., *Nummoloculina* sp., y *Favreina murcensis* CUV., BAS. Y FOUR. Así como los rudistas: *Apricardia* sp., *Biradiolites* sp., *Eoradiolites* sp., *Distefanella* sp., *Radiolites* sp., *Durania* sp., y *Radiolitea* sp. Además Fourcade (1970) encuentra en la Sierra del Cuchillo, *Acordiella conica* (FARINACCI) y, a techo, *Murciella cuvillieri* FOURCADE. Entre los restos de actividad orgánica destacan las huellas de raíces y la bioturbación ocasionada por éstas, presentes en muchos tramos de la unidad. La bioturbación de origen animal puede igualmente llegar a ser importante.

**Ambiente sedimentario:** Se diferencia una asociación, que engloba gran variedad de facies, entre las que son dominantes las biopelmicritas masivas con restos de *benthos* marino, algas verdes y *pellets* fecales; las acumulaciones de rudistas; las calizas micríticas con restos de fauna poco diversificada y caráceas y, en menor proporción, las calcarenitas bioclásticas y peletíferas, las brechas intraclásticas, las lumaquelas de rudistas y las calizas micríticas negras. La totalidad de las facies presenta en grado variable, señales que evidencian exposición subaérea o mecanismos de medio vadoso y pedogénesis, que se han estudiado recientemente (Martín Chivelet y Giménez, 1989): Rellenos de tipo *silt* vadoso, microkarstificación, cementos gravitacionales y en menisco, presencia de vadoides, huellas de raíces, grietas de desecación, fisuración interna, nodulización, *Microcodium*, micritización, marmorización incipiente, etc. Muchos niveles se interpretan como paleosuelos hipercalcimorfos (en el sentido de Freytag y Plaziat, 1982). Las facies de esta asociación se disponen según secuencias elementales de tipo *Shallowing upwards* (fig. 2: H, I, J, y K) que caracterizan zonas costeras carbonatadas micromareales, con alta influencia de aguas continentales y clima húmedo al menos estacionalmente.

### Edad de las unidades

En este apartado se discute la edad de las unidades a partir de los datos de interés bioestratigráfico que proporcionan los afloramientos del sector estudiado, los cuales, son escasos debido a los procesos

U. LITOESTRATIGRÁFICAS		E D A D E S	
fms.	Vera et al.(1982)		Vera et al.(1982)
C - 8	fm. SIERRA de la SOLANA	SENONIENSE	SENONIENSE
C - 7		— ? —	
C - 6		TURONIENSE ?	
C - 5	fm. DOLOMÍ- TICA	CENOMANIENSE	TURONIENSE
C - 4			Mb sup.
C - 3			Mb Medio
C - 2			Mb inf.
C - 1			— ? —
fm. UTRILLAS		ALBIENSE	ALBIENSE

Fig. 4.—Edades de las unidades litoestratigráficas descritas, basada en datos biostratigráficos y en el análisis secuencial; y comparación con la propuesta por Vera et al. (1982), basada esencialmente en la posición relativa de los litosomas.

postsedimentarios que han afectado a los materiales y no han permitido una buena preservación. Destacan los rudistas, abundantes en muchos tramos. Para su estudio, hemos contado con la colaboración del Prof. J. Philip, de la Universidad de Marsella. Los nuevos datos, aunque pocos, permiten introducir cambios sustanciales en las dataciones preexistentes (sintetizadas en Vera et al., 1982) basadas en muchos casos en la posición relativa de los litosomas. Estos se resumen en la figura 4.

La formación Utrillas, en la que no se encuentran fósiles relevantes, se enmarca regionalmente dentro del Albiense (Fourcade, 1970; Jerez, 1973; Arias, 1978; Arias et al., 1979; Elizaga, 1980; Vera et al., 1982, y Gallego et al., 1984, entre otros). Por encima, las formaciones C-1, C-2 y C-3 tampoco aportan datos de interés. En la parte superior de la unidad tableada C-4 se han reconocido *Ichthyosarcolithes bicarenatus*, *Chaperia sp.* y *Apricardia sp.* que sitúan estos materiales dentro del Cenomaniense medio-superior (Philip, 1978). El límite Albiense-Cenomaniense debe situarse por tanto en un nivel intermedio. Gallego et al. (1984) encuentran *Orbitolina gr. conica* (D'ARCHIAC), de edad Cenomaniense inferior-medio (Neumann y Schroeder, red., 1981), en los tramos basales de las «dolomías masivas con ru-

distas» (equivalentes a la fm. C-1), por lo que el paso Albiense-Cenomaniense debe situarse en algún punto de esa unidad.

La formación C-5, constituida por dolomías negras masivas en las que sólo se han encontrado fantasmas de bioclastos, se incluye, por su posición estratigráfica, dentro de Cenomaniense medio y superior, ya que, en los niveles superiores de C-6 encontramos *Sauvagesia sharpei*, *Chaperia multicostata*, *Eoradiolites sp.*, y *Milovanovicia sp.* (?) que, en conjunto, caracterizan el Cenomaniense superior (Philip, 1978).

En la unidad C-7, de carácter margoso, no se han obtenido datos biostratigráficos relevantes. Por encima, en los niveles basales de las calizas de C-8, se ha recogido *Durania sp.* y pocos metros más arriba *Apricardia sp.* y *Birradiolites sp.* que en conjunto indican la presencia de Turoniense-Coniaciense, sin descartar la existencia de Cenomaniense en la base (Philip, com. pers., 1978). En tramos superiores se encuentra *Lacazina elongata*, que revela una edad Santoniense-Campaniense (Alonso et al., 1982). Por encima de los niveles de Lacazina, Fourcade (1970) cita la presencia de *Murciella cuvillieri*, que confirma la presencia de Campaniense.

De todo esto se desprende una edad Albiense superior-Cenomaniense superior p.p. para la megasecuencia deposicional inferior (A), situándose el límite entre esos pisos en algún punto de la formación C-1 (Dolomías y margas inferiores). La megasecuencia superior (B) se inicia ya en el Cenomaniense superior y se prolonga hasta el Campaniense. Es muy importante señalar la posible ausencia de Turoniense en esta última. De existir, estaría restringido a los pocos metros de margas con paleosuelos de la fm. C-7 y/o a la base de la C-8.

### Evolución del sector de la cuenca

El análisis sedimentológico de la serie expuesta y la correlación entre distintos cortes permiten diferenciar las dos megasecuencias deposicionales a las que nos hemos referido, cuyo análisis detallado permite diferenciar secuencias de menor rango. La jerarquización se basa en la importancia relativa de distintos aspectos: tipo de interrupción basal, lapso de tiempo que representa y cambios producidos en la cuenca (batimetría, aportes, paleogeografía, tendencias evolutivas, paleoecología, etc.).

La interrupción de primer orden que separa las dos megasecuencias se sitúa sobre las dolomías negras de C-5 (o sobre las tableadas de C-4 en Las Moratillas, donde esa unidad no existe) y se refleja en una costra ferruginosa. Esta interrupción supone: a) Un salto radical en las condiciones de depósito (sedimentos de talud-plataforma externa sobre series marea-

les o marinas someras); b) un cambio sustancial en la geometría de la cuenca, deducida de los apuntes paleogeográficos y correlaciones con áreas próximas (ver más adelante); y c) una variación radical en la tendencia evolutiva de la sedimentación.

*Megasecuencia deposicional A: Albiense sup.-Cenomaniense sup. p.p.*

*Secuencia A.1:* El carácter continental de las arenas de Utrillas se ve interrumpido a techo de la unidad por la instalación de una plataforma mixta carbonatado-terrágena (mb. dolomítico inferior de C-1) dentro de una tendencia general transgresiva y baticreciente, que queda bruscamente abortada al techo de ese miembro. La proporción de terrígenos disminuye progresivamente.

*Secuencia A.2:* Se inicia con los sedimentos mareales del miembro arcilloso dolomítico de C-1, sobre los que se instala la plataforma carbonatada (miembro dolomítico superior) nuevamente bajo una tendencia transgresiva y baticreciente que se interrumpe a techo del mismo, donde puede existir una costra ferruginosa. En relación con la secuencia A.1, en ésta se alcanzan condiciones más abiertas dentro de la plataforma.

*Secuencia A.3:* Al igual que en las dos anteriores, una progresiva apertura provoca la instalación, sobre sedimentos costeros o de plataforma interna (fm. C-2, margas ocre y verdes), de extensas plataformas carbonatadas (fm. C-3, dolomías masivas con corales), donde se alcanzan condiciones de mayor paleo-profundidad que en las dos secuencias anteriores. Sin embargo, ahora hacia el techo de esta unidad se refleja la progradación de la línea de costa y el desarrollo de llanuras mareales (fm. C-4, dolomías tableadas) dentro de una tendencia general de colmatación, sólo interrumpida por un leve impulso transgresivo que culmina, en el seno de esa unidad, con el desarrollo de ambientes de *sabkha*.

*Secuencia A.4:* Se inicia con un episodio transgresivo en los últimos metros de la unidad tableada C-4, que supone el abandono de las condiciones mareales (fm. C-5, dolomías negras masivas). A techo de la misma se encuentra una costra ferruginosa que pone fin a la megasecuencia deposicional A. Es importante señalar el escaso desarrollo de la secuencia A.4 en Las Moratillas (fig. 5).

*Megasecuencia deposicional B: Cenomaniense sup. p.p.-Campaniense inf.*

*Secuencia B.1:* Se inicia con una transgresión muy rápida e importante, reflejada en el carácter abierto

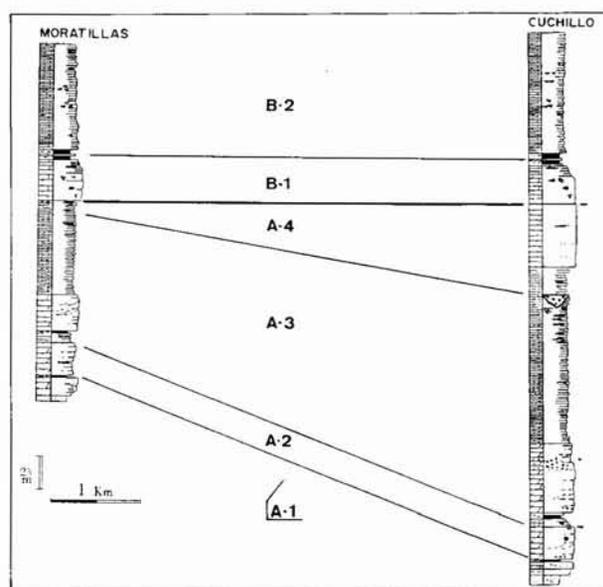


Fig. 5.—Secuencias deposicionales. Correlación entre las sierras del Cuchillo y de Las Moratillas. Las mayores diferencias quedan plasmadas en la megasecuencia A, mientras que la B presenta características muy similares en las dos sierras.

de las calizas con briozoos y planctónicos de la base de C-6, sobre las que progradan, dentro de una tendencia batidecreciente, los biostromos de rudistas de la plataforma y, sobre éstos, las llanuras de marea. La somerización culmina con las margas con paleosuelos de C-7, de alta influencia continental.

*Secuencia B.2:* El límite con la anterior se sitúa en los últimos metros de las margas de C-7, donde queda marcado un leve episodio transgresivo que provoca que las condiciones vuelvan a ser marinas someras a mareales (calizas tableadas con cantos negros y Lacazinas de C-8).

La posible ausencia de Turoniense a la que nos hemos referido, y el análisis secuencial detallado apuntan la posibilidad de elevar el rango de estas dos últimas (B.1 y B.2) al de megasecuencia deposicional, si bien los datos obtenidos hasta ahora impiden confirmar o refutar esta idea.

#### Apuntes paleogeográficos

Por otro lado, de la correlación entre puntos estudiados obtenemos diversos apuntes paleogeográficos (fig. 5):

— *Megasecuencia deposicional A:* las secuencias basales A.1 y A.2 tienen caracteres bastante homogéneos en todo el área, mientras que la secuencia A.3 refleja una subsidencia diferencial muy importante (fuertes variaciones en las potencias), máxima hacia el este donde además se alcanzan las condiciones de

UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS	EDAD	EVOLUCIÓN		SECUENCIAS	IBÉRICA (Vilas et al, 1982)	
		CONT.	MAR.			
fm.C-8: Calizas tableadas con cantos negros y Lacazinas	SENONIENSE (CONIACIENSE - CAMPANIENSE)	←	→	B	Fm. Calizas y brechas de la Sierra de Utiel	
fm.C-7: Margas con paleosuelos	¿TURONIENSE?				B.2	Fm. Margas de Alarcón
fm.C-6: Calizas con rudistas y briozoos	?			B.1	?	
fm.C-5: Dolomías negras masivas				A.4	?	
fm.C-4: Dolomías tableadas	CENOMANIENSE	←	→	A	Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves	
fm.C-3: Dolomías masivas con rudistas y corales					A.3	Fm. Dolomías de Alatoz
fm.C-2: Margas ocres					A.2	Fm. Margas de Chera
fm.C-1: Dolomías y margas inferiores					A.1	Fm. Calizas de Aras de Alpuente
fm. Utrillas	ALBIENSE				Fm. Arenas de Utrillas	

Fig. 6.—Cuadro resumen en el que quedan plasmadas las Unidades Litoestratigráficas, megasecuencias deposicionales y secuencias del Cretácico superior (Albiense sup.-Campaniense) del Prebético, así como su correlación de éste con la Cordillera Ibérica. Columna sintética: Sierra del Cuchillo (sur).

depósito más abiertas, lo que revela una actividad tectónica sinsedimentaria importante, posiblemente relacionada con el juego de fallas lístricas dentro de la margen distensiva. Esta inestabilidad podría ser el origen de las brechas dolomíticas de la fm. C-3 (dolomías masivas con rudistas y corales). La secuencia A.4, de carácter inicial transgresivo, está muy reducida en la Sierra de Las Moratillas, lo cual puede estar relacionado de igual modo con la tectónica sinsedimentaria.

— *Megasecuencia deposicional B*: Representa, con respecto a la anterior, un período de mayor es-

tabilidad —las secuencias tienen igual potencia en todos los puntos (fig. 5)— y una uniformización de las condiciones de depósito. La megasecuencia se apoya, según los puntos, sobre las unidades C-4 (dolomías tableadas) o C-5 (dolomías negras masivas).

#### Contrastación con la Cordillera Ibérica

La evolución de este sector bético queda reflejada en las secuencias expuestas. La comparación con los cuatro ciclos descritos para la Ibérica meridional (Vi-

las *et al.*, 1982, revisados por Giménez, 1987), permite contrastar las evoluciones y discutir los factores que controlaron el desarrollo de las plataformas en las dos cuencas.

Dentro de la megasecuencia deposicional A, las secuencias basales A.1 y A.2, que recogen en conjunto una tendencia transgresiva, resultan plenamente comparables a los dos impulsos mayores que componen el Ciclo I de Giménez (1987) para la Ibérica, mientras que las secuencias A.3 y A.4 encuentran su equiparación en el Ciclo II. El paralelismo entre las curvas de evolución para este período es notable, y tiene reflejo también en la correlación entre las unidades litoestratigráficas de ambas cuencas (fig. 6): todas las formaciones aquí descritas, excepto una, encuentran su unidad gemela en la Ibérica meridional (salvando las lógicas diferencias de potencia y transformación diagenética y ligeros cambios en litología y facies). La excepción es la fm. C-5 (dolomías negras masivas), que no es equiparable a la fm. Dolomías de Ciudad Encantada de la Ibérica como se apunta en algunos trabajos, pues son el producto de mecanismos evolutivos distintos y sucesivos en el tiempo: La génesis de las Dolomías de Ciudad Encantada se enmarca dentro de la megasecuencia deposicional B, mientras que la fm. C-5 refleja un episodio de leve apertura al final de la megasecuencia A, proceso que podría reflejarse, en la Ibérica, en los últimos metros de la fm. Dolomías tableadas de Villa de Vés, donde Giménez (1988) describe un impulso transgresivo.

Para la Megasecuencia deposicional B, la secuencia inicial B.1, que marca una rápida transgresión inicial seguida de una progresiva colmatación (fms. C-6 —calizas con briozoos y rudistas— y parte de C-7 —calizas y margas con paleosuelos—) resulta equiparable al Ciclo III, de edad basal Cenomaniense superior y tendencia evolutiva semejante y que comprende las Formaciones Calizas y Margas de Casa Medina, Dolomías de la Ciudad Encantada y parte de la fm. Margas de Alarcón. Siendo esta última equivalente a C-7, resulta evidente que las dos anteriores y la fm. C-6 (calizas con briozoos y rudistas) son respuestas distintas, en cuencas diferentes, a un episodio evolutivo común, cuyo carácter supracuenca se pone ya en evidencia en Martín Chivelet *et al.* (1988).

Por encima, la secuencia B.2, que se inicia dentro de la formación margosa C-7, encuentra su equivalente en el Ciclo IV, siendo el resultado litológico semejante en las dos cuencas.

De toda esta comparación se desprende que existe un marcado paralelismo en las líneas de evolución del Prebético y de la Ibérica para el Cretácico superior y que, por tanto, los factores que las controlan deben ser comunes a las dos cuencas. Este tiene ade-

más reflejo en las unidades litoestratigráficas definidas en ambas, lo que permitirá obtener interesantes conclusiones paleogeográficas.

### Evolución de la cuenca y eustatismo

La evolución del sector Prebético debe estar en relación con los cambios eustáticos. La buena correlación con la Ibérica apoya esta hipótesis. Por otro lado, durante el Albiense superior y la mayor parte del Cenomaniense tenemos una serie de impulsos que marcan en conjunto una gran transgresión. Esta misma tendencia queda reflejada en las curvas de Vail *et al.* (1977), Hancock y Kauffman (1979) y Haq *et al.* (1987). La fuerte subsidencia que presenta el sector estudiado en este intervalo contribuye a ensalzar el efecto eustático, si bien la tectónica sinsedimentaria regional puede, como hemos visto, enmascarar en ciertas áreas la tendencia general (como en Las Moratillas, donde la secuencia A.4 está muy poco desarrollada).

Por otro lado, la interrupción sedimentaria de primer orden que separa las dos megasecuencias deposicionales, equiparable a la *interrupción intracenomaniense* descrita para la Ibérica por García *et al.*, y la rápida transgresión que le sigue, parecen estar relacionadas, al igual que en la Ibérica (García *et al.*, 1985; Giménez, 1987), con un problema geodinámico regional: el basculamiento de la Placa Ibérica hacia el noroeste en el Cenomaniense superior. Este hecho hace que el eustatismo tenga un papel secundario. La posible ausencia de Turoniense (restringido, si existe, a las margas con paleosuelos de C-7) debe explicarse de igual modo, dentro del contexto evolutivo particular de la placa.

### Conclusiones

En definitiva, el análisis estratigráfico y sedimentológico de los materiales, fundamentalmente carbonáticos, del Cretácico medio y superior (Albiense sup.-Campaniense inf.) de la región norte de Yecla (Sierras del Cuchillo y de Las Moratillas) permiten conocer la evolución de este sector en ese período, establecer una correlación con el surco Ibérico y discutir los factores de control de las plataformas carbonatadas.

Se han definido dos megasecuencias deposicionales (fig. 6) separadas por una interrupción de primer orden de edad Cenomaniense superior que refleja cambios bruscos en la estructuración de la cuenca, en la sedimentación y en las tendencias evolutivas.

La megasecuencia deposicional A (Albiense sup.-Cenomaniense sup. *p.p.*) se inicia en las arenas con-

tinenciales de la fm. Utrillas, sobre las que se desarrolla un potente complejo transgresivo con varios impulsos sucesivos y extensivos (secuencias A.1, A.2 y A.3 parte inferior) que provocan el desarrollo de plataformas carbonatadas. A éste le sigue otro complejo, producto de un período de mayor estabilidad sedimentaria, durante el cual, sobre la plataforma, progradan las llanuras de marea (secuencia A.3 parte superior). Por último, la secuencia A.4 refleja un episodio de leve apertura previo al fin de la megasecuencia.

Esta primera megasecuencia está fuertemente controlada por las variaciones eustáticas, como demuestra la buena correlación de este sector del Prebético con la Cordillera Ibérica y con las curvas globales de variación del mar, si bien la fuerte subsidencia exagera anormalmente las potencias de los complejos. Durante esta primera etapa se pone de manifiesto, además, una tectónica sinsedimentaria muy activa (importante subsidencia diferencial, brechas de posible origen tectónico) que llega a enmascarar la tendencia general en algunos puntos (p. ej., escaso desarrollo de la secuencia A.4 en Las Moratillas, fig. 5).

La megasecuencia deposicional B (Cenomaniense sup. p.p.-Campaniense inf.) está formada por dos secuencias de orden menor. La primera (B.1), de edad Cenomaniense sup.p.p.-¿Turonense?, es fuertemente asimétrica: a una transgresión inicial rápida e importante —facies de plataforma externa o talud— le sigue la progradación sucesiva de la plataforma y de las áreas costero-continuales. Esta tendencia es equiparable a la descrita en la Ibérica por Giménez (1987), aunque el conjunto litológico-sedimentario es diferente. Se interpreta como la respuesta en el Prebético al basculamiento que sufre la Placa Ibérica en el Cenomaniense superior. La segunda secuencia (B.2), de edad ¿Turonense?-Campaniense inf., refleja una suave transgresión inicial seguida de una sedimentación mareal muy uniforme. En conjunto, la megasecuencia «B» representa una etapa de mayor estabilidad tectónica, con homogeneización de las condiciones de depósito (sobre todo en B.2). Aspectos paleogeográficos y estratigráficos (como la posible ausencia de Turonense), señalan la posibilidad de elevar estas dos secuencias (B.2 y B.3) al rango de megasecuencia deposicional, sin que se tengan aún datos suficientes para comprobarlo.

#### AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero reconocimiento a los Dres. R. Giménez y L. Vilas del Departamento de Estratigrafía de la Universidad Complutense, por su continua guía y apoyo, que ha hecho posible la culminación de este trabajo, al Prof. J. Philip, del Laboratoire de Sédimentologie-Paléontologie de la Universidad de Marsella, por su excepcional aportación en la datación de los ejemplares de rudis-

tas encontrados, y al Dr. J. A. Vera por la revisión crítica del manuscrito y las ideas aportadas.

Este trabajo está subvencionado por el proyecto PB033101 de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

#### Referencias

- Alonso, A., y Más, J. R. (1981). Trabajo estratigráfico, sedimentológico y paleogeográfico del Cretácico superior del sector meridional de la Cordillera Ibérica. *Compañía General de Sondeos, S.A.* (Inédito).
- Alonso, A.; Floquet, M.; Meléndez, A., y Salomon, J. (1982). Cameros-Castilla. In: *El Cretácico de España*. Universidad Complutense, Madrid, 345-453.
- Arias, C. (1978). Estratigrafía y paleogeografía del Jurásico superior y Cretácico inferior del nordeste de la provincia de Albacete. *Seminarios de Estratigrafía. Serie Monografías*, 3, 229 págs.
- Arias, C.; Elizaga, E., y Vilas, L. (1979). Distribución de las facies del Cretácico inferior en el SE de la provincia de Albacete. Sus relaciones. *Cuad. Geol. Ibérica*, 5, 453-470.
- Elizaga, E. (1980). Los sedimentos terrígenos del Cretácico medio del Sur de la Meseta y el Norte del Prebético Externo. Hipótesis sedimentológicas. *Bol. Geol. y Minero*, 91, 619-638.
- Fourcade, E. (1970). *Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaînes Bétiques et Ibériques (Sud-Est de l'Espagne)*. Thèse Sciences, París, 2 vol., 427 págs.
- Freytet, P., y Plaziat, J. C. (1982). Continental carbonate Sedimentation and Pedogenesis-Late Cretaceous and Early Tertiary of Southern France. *Contrib Sediment*, 12, 213 págs.
- Gallego, I.; García, A., y López, F. (1981). Hoja Geológica núm. 845 (YECLA). Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda serie). *I.G.M.E.*, Madrid.
- García, A.; Giménez, R., y Segura, M. (1985). Un modelo para la etapa «proto-atlántica» del Cretácico medio en la Cordillera Ibérica suroccidental. *Estudios Geol.*, 41, 201-206.
- Giménez, R. (1987). *Estratigrafía y Sedimentología del Cretácico superior en el sector Almansa-Requena (provincias de Albacete y Valencia)*. Tesis doctoral. Univ. Complutense, 224 págs. (Inédito).
- Giménez, R. (1988). Ciclos Sedimentarios mayores en la Formación Dolomías tableadas de Villa de Vés (Cretácico superior). *II Congreso Geológico de España. Comunicaciones*, 1, 87-90.
- Giménez, R.; Arias, C., y Vilas, L. (1988). El límite meridional de la transgresión Cenomaniense superior en la Cordillera Ibérica (Murcia, Albacete y Valencia). *Geogaceta*, 4, 23-24.
- Hancock, J. M., y Kauffman, E. G. (1979). The great transgressions of late Cretaceous. *J. Geol. Soc. Lond.*, 136, 175-183.
- Haq, B. U.; Hardenbol, J., y Vail, P. R. (1987). Chronology of fluctuating sea level since the Triassic. *Science*, 235, 1156-1167.
- Hedberg, H. (ed.) (1976). *International Stratigraphic Guide*, I.S.S.C. Wiley. Nueva York, 200 págs.
- James, N. P. (1984). Shallowing upwards sequences in carbonates. In: *Facies Models*, 2.ª ed. (R. G. Walker Ed.). Geoscience Canada. Reprint series, 213-228.
- Jerez, L. (1973). *Geología de la zona Prebética en la trans-*

- versal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (provincias de Albacete y Murcia). Tesis doctoral. Univ. de Granada, 750 págs.
- Jiménez, M. J. (1986). *El Cretácico de la Sierra de la Ladera y Sierra del Príncipe (provincias de Albacete, Alicante y Murcia)*. Tesis de Licenciatura. Univ. Complutense, Madrid, 181 págs. (Inédito).
- Martín Chivelet, J. (1988). *El Cretácico medio y superior de las Sierras del Cuchillo y de Las Moratillas*. Tesis de Licenciatura. Univ. Complutense, 363 págs. (Inédito).
- Martín Chivelet, J.; Giménez, R., y Vilas, L. (1988). El Cretácico medio y superior de la Sierra de las Moratillas (Prebético externo, Murcia). *Geogaceta*, 5, 24-26.
- Martín Chivelet, J., y Giménez, R. (1989). Sedimentary and pedological features of microtidal sequences in limestones: an example in upper Cretaceous of Prebetic Ranges (SE Spain). *10th I.A.S. Regional Meeting on Sedimentology*, Budapest. *Abstracts*, 149-150.
- Más, J. R.; Alonso, A.; García, A.; Arias, C.; Vilas, L.; Meléndez, N., y Rincón, R. (1983). Les grandes étapes dans l'évolution du Crétacé de la zone sudoccidental de la Chaîne Ibérique. *9ème R.A.S.T., Soc. Géol. Fr.*, 417.
- Neumann, M., y Schroeder, R. (Red.) (1981). Tableau de Répartition Stratigraphique des grands foraminifères caractéristiques du Crétacé moyen de la région méditerranéenne. *Cretaceous Research*, 2, 383-393.
- Philip, J. (1972). Paléoécologie des formations à rudistes du Crétacé supérieur - l'exemple du Sud-Est de la France. *Paleogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 12, 205-222.
- Philip, J. (1978). Stratigraphie et paléoécologie des formations à rudistes du Cenomanien: l'exemple de la Provence. *Géologie Méditerranéenne*, 5, 155-168.
- Sellwood, B. W. (1986). Shallow marine carbonate environments. In: *Sedimentary environments and facies*. 2.<sup>a</sup> ed. (H. G. Reading, Ed.). Blackwell Scientific Publ., 615 págs.
- Shinn, E. A. (1983). Tidal flat environment. In: Carbonate depositional environments (P. A. Scholle, D. G. Bebout y C. H. Moore, Ed.). *A.A.P.G. Memoir*, 33, 172-210.
- Vail, P. R.; Mitchum, R. M., y Thompson II, S. (1977). Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 4. Global Cycles of relative changes of sea level. In: *Seismic stratigraphy. Application to hydrocarbon exploration* (C. E. Payton, Ed.), *A.A.P.G. Memoir*, 26, 83-97.
- Vera, J. A.; García Hernández, M.; López Garrido, A. La Cordillera Bética. In: *El Cretácico de España*. Univ. Complutense, Madrid, 515-631.
- Vilas, L.; Más, J. R.; García, A.; Arias, C.; Alonso, A.; Meléndez, N., y Rincón, R. (1982). Ibérica suroccidental. In: *El Cretácico de España*. Univ. Complutense, Madrid, 457-508.

Recibido el 26 de junio de 1989  
Aceptado el 22 de marzo de 1990