

# Caracterización secuencial y bioestratigráfica del Aptiense-Albiense p. p. en la Sierra de Sopalmo, Prebético Interno (Prov. de Murcia).

Por C. ARIAS (\*), J. P. MASSE (\*\*) y L. VILAS (\*)

## RESUMEN

Se analizan las unidades litoestratigráficas y las principales facies de los materiales correspondientes al Aptiense-Albiense p.p. en la Sierra de La Solana del Sopalmo (Jumilla, Murcia), así como su contenido fosilífero, fundamentalmente foraminíferos bentónicos y rudistas, con el que se determina su edad.

Se reconocen cinco secuencias principales, caracterizando en cada una de ellas tanto su evolución vertical como las variaciones específicas de las mesosecuencias que las componen. Al mismo tiempo, se relacionan con las secuencias de depósito establecidas a escala regional.

Finalmente, se destaca la importante tasa de sedimentación que presenta este afloramiento durante todo el Cretácico Inferior, lo que le hace comparable con el de la Sierra del Carche, mientras que, por el contrario, no existe una continuidad paleogeográfica con el de Sierra Larga.

*Palabras clave:* Análisis secuencial, Bioestratigrafía, Aptiense, Prebético.

## ABSTRACT

The lithostratigraphic units and principal facies of Sierra de Sopalmo Aptian-Albian sediments are defined here. Their fossil content and age (mainly based in benthic foraminifera and rudists) are also analyzed.

Five depositional sequences and the main mesosequences variations are described together with their main vertical trend. A correlation with the previous established regional sequences is proposed.

Finally, one of the most outstanding facts in this area is the large accumulation of sediments, similar to what happen in Sierra del Carche. However the paleogeographic relationship between Sierra de Sopalmo and Sierra Larga are not clear.

*Key words:* Sequence Stratigraphy, Biostratigraphy, Aptian, Prebetic domain.

## INTRODUCCION

El presente trabajo es un avance de los resultados que se están obteniendo en el estudio de las relaciones entre las cuencas Ibérica y Bética durante el Cretácico.

Su objetivo principal consiste en la descripción por primera vez en este punto de las unidades litológicas, su bioestratigrafía, y, en particular, la caracterización de las biozonas y el análisis

secuencial, todo ello con la finalidad de obtener la evolución vertical de la serie Aptiense-Albiense.

### Encuadre geográfico y geológico

La Sierra de Sopalmo está situada al SE de Jumilla, en la provincia de Murcia (fig. 1).

Bajo el punto de vista geográfico constituye un conjunto orográfico con Sierra Larga y está separada de la Sierra del Carche por una depresión por la que discurre la carretera de Jumilla a Murcia.

(\*) Instituto de Geología Económica CSIC - UCM. 28040 Madrid.

(\*\*) Centre de Sedimentologie-Paleontologie. Univ. de Provence. 3, Place V. Hugo. 13331 Marseille.

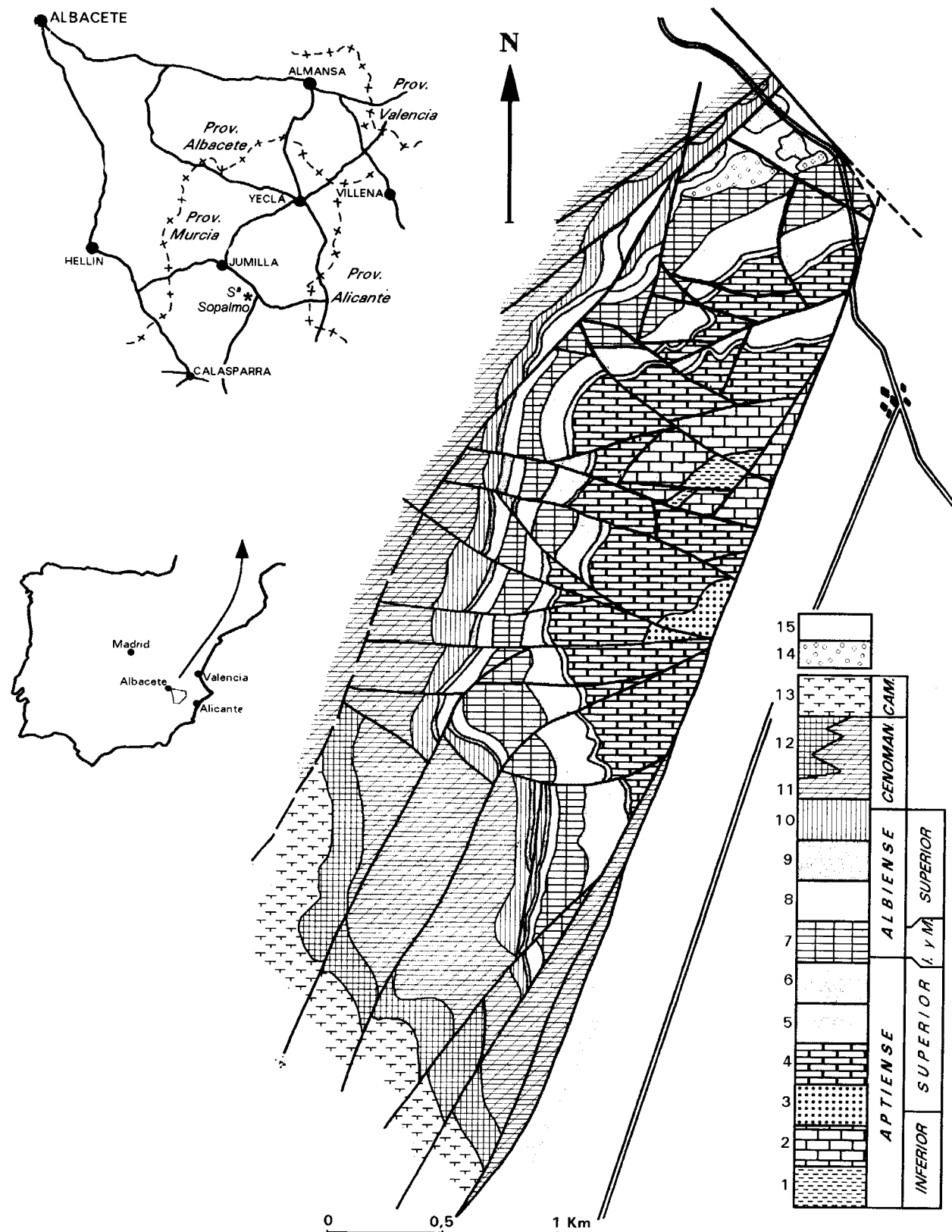


Figura 1.—Situación geográfica y esquema cartográfico de La Solana de Sopalmo. Leyenda: 1) Margas con corales solitarios. 2) Calizas con Requiénidos. 3) Arenas y calcarenitas. 4) Calizas con Pelecípodos y *Bacinella*. 5) Arenas. 6) Alternancia de calcarenitas y arenas finas. 7) Calizas con Rudistas y Orbitolinas. 8) Arenas y dolomías ocreas. 9) Dolomías con Radiolítidos. 10) Limolitas y dolomías. 11) Dolomías y brechas dolomíticas. 12) Calizas con Rudistas. 13) Margas con Inocerámidos. 14) Conglomerados. 15) Recubrimientos cuaternarios.

Paleogeográficamente, y para el episodio Aptiense-Albiense p.p., forma parte de la misma unidad que la Sierra del Carche, aunque estén actualmente separadas por el diapiro triásico del Salero de la Rosa; mientras que su relación con los materiales de la misma edad en Sierra Larga es problemática, estando estos últimos situados en zonas más costeras, con gran influencia continental.

Tectónicamente se sitúa dentro del Prebético Interno, en el sentido de GARCIA HERNANDEZ et al. (1980). Su estructura corresponde a una antiforma muy apretada, con el eje en dirección casi norte-sur, y cortada de forma sensiblemente paralela a dicho eje por una fractura que hunde la mitad oriental de la estructura, cubierta actualmente por el Cuaternario (fig. 1).

La fracturación presenta dos patrones muy característicos: uno radial, con fracturas prácticamente verticales, y otro, de tendencia concéntrica, con fracturas de plano más tendido que producen tanto repeticiones sucesivas de la serie como la eliminación de grandes tramos de la misma, siendo difícil su detección si no se conoce la estratigrafía en detalle, ya que en casi toda la Sierra estas fracturas tienden a ser paralelas a la estratificación. Algunos de estos aspectos se pueden observar en el esquema cartográfico de la figura 1.

Todos estos hechos parecen reflejar una elevación de los materiales después de su sedimentación y posterior fracturación de los mismos, señalando como causa posible la actuación de fenómenos de diapirismo, tan conocidos en esta región.

Esta serie fue estudiada, muy someramente, por AZEMA (1977) y posteriormente en la memoria de la Hoja núm. 869 - Jumilla, del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 realizada por BAENA (1979), se describe una serie única para Sopalmo y Sierra Larga.

#### Descripción estratigráfica

La serie estudiada puede dividirse en seis unidades litológicas, con subdivisiones en algunas de ellas, en las que se precisará el contenido paleontológico para determinar la edad (fig. 2 y tabla I). Las interpretaciones bioestratigráficas

y cronoestratigráficas propuestas se apoyan en los datos regionales recientemente adquiridos, sobre todo en la Sierra del Carche (ARIAS et al., 1989; MASSE et al., 1992), cuya sucesión utilizamos como serie de referencia. Las diferentes unidades litológicas, con denominación informal, se describirán en orden estratigráfico:

**Unidad basal.**—En un solo punto, de forma fragmentaria (limitado por fracturas), se reconoce una unidad basal de 19 m visibles, formada por calcarenitas y «orbitolinitas» con arenas a la base. En los niveles inferiores se ha reconocido *Offneria* y hacia el techo *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) y *Choffatella decipiens* (SCHLUM.), lo que permite datar este conjunto litológico como Bedouliense.

**Margas con «Montlivaltiidae» (75 m).**—Se trata de margas ligeramente arenosas con intercalaciones biocalcareónicas, desarrolladas sobre todo en la base, caracterizadas por la presencia de horizontes con corales solitarios (*Montlivaltiidae*) y Plicátulas, asociados a otros Bivalvos, Orbitolinas y Globigerinidae. La presencia desde su base de *Palorbitolina lenticularis*, junto con su posición sobre la «unidad basal», nos lleva a situar este conjunto en el Bedouliense.

**Unidad carbonática inferior (aprox. 230 m).**—Este potente conjunto comprende dos subunidades:

- La inferior (65 m) está dominada por las facies de calizas packstone con Rudistas. A la base se encuentran *Caprinidae*, con *Caprina douvillei* (PAQUIER) y *Caprotinidae*, en particular *Pachytraga paradoxa* (PICTET y CAMPICHE), y *Choffatella decipiens*. Hacia el techo se observa la asociación *Toucasia-Horiopleura*, con *Iraqia simplex* (HENSON). La parte terminal no contiene fauna netamente característica, mientras que se desarrollan niveles cuarzo-carbonáticos. Los *Caprinidae* y la presencia de *Iraqia simplex* confieren a esta subunidad una edad esencialmente Bedouliense.

- La subunidad superior (165 m), en contacto por falla con las capas subyacentes, se divide en tres tramos, comenzando por facies terrígenas, y terminando por calizas que se van haciendo cuantitativamente dominantes. En el primer tramo sólo se han encontrado escasos ejemplares de *Mesorbitolina parva* (DOUGLASS). Aunque esta especie aparece desde

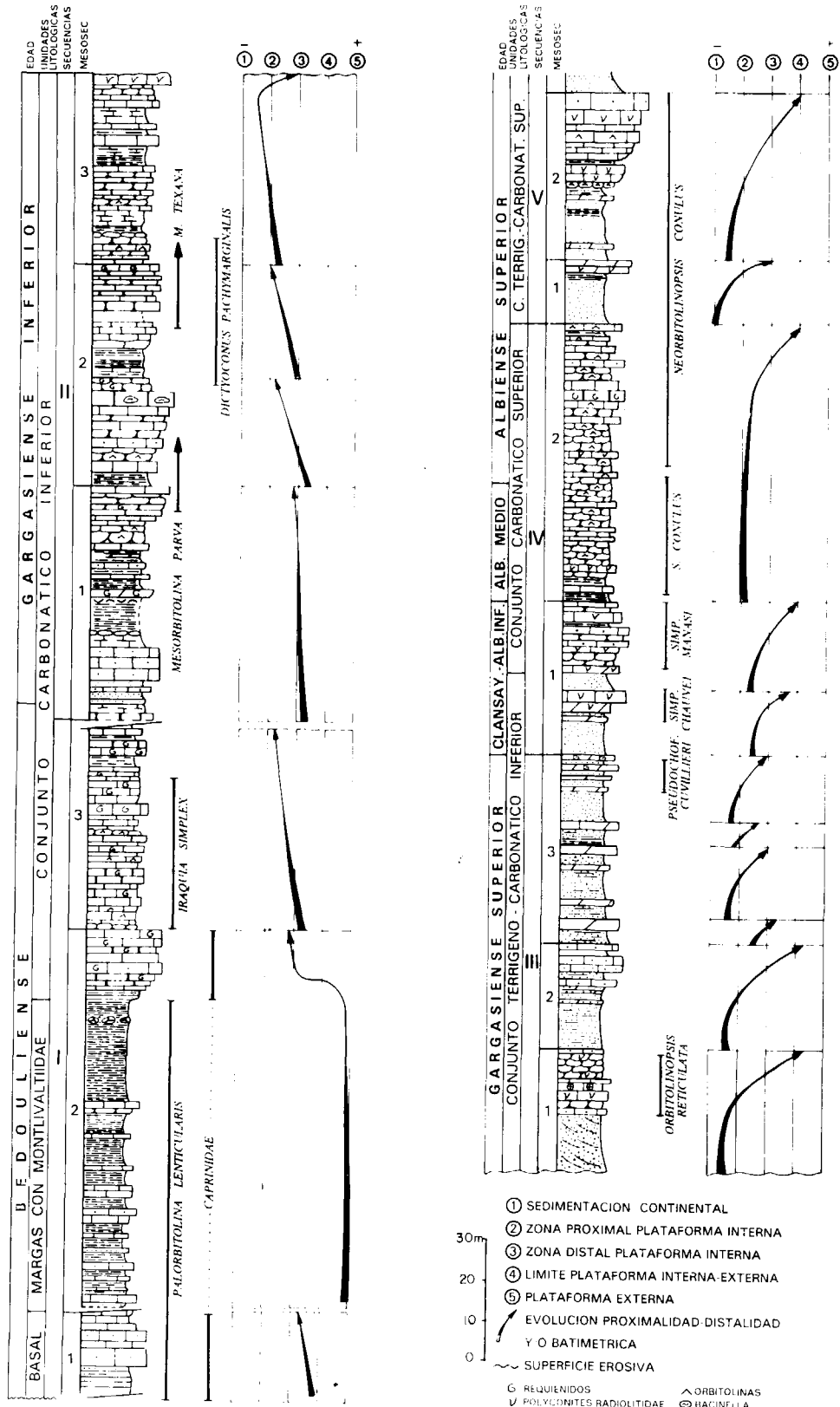


Figura 2.—Columna estratigráfica, análisis secuencial y biozonas del Cretácico Inferior de La Solana del Sopelmo.

La Solana del Sopelmo				EDAD		ibérica meridional	Béticas
UND. CARTOG.	ESPEJOR (en m.)	CONJUNTOS LITOLÓGICOS	SECUEHC	MESO SECUEHC		(Vilas et al., 1982)	(Vilas et al., 1982)
10	550	TERRIGENO-CARBONATICO SUPERIOR	V	3	ALBIENSE SUPERIOR	Fm CALIZAS de ARAS de ALPUENTE	FORMACION DOLOMITICA
9				2			
8	500			1		Fm UTRILLAS	Fm UTRILLAS
7	450	CARBONATICO SUPERIOR	IV	2	ALBIENSE INF Y MED	Fm SACARAS	
				1			
6	400	TERRIGENO-CARBONATICO INFERIOR	III	3	ALBIENSE GARGASIENSE SUPERIOR	Fm CALIZAS CON RUDISTAS DEL CAROCH	Mb CALIZAS DEL BUSEO
				2			
5	350			1		Mb ARENAS de BURCAL	
4	300	CARBONATICO INFERIOR	II	3	ALBIENSE GARGASIENSE INFERIOR	Fm CALIZAS CON RUDISTAS DEL CAROCH	Mb CALIZAS DE MALACARA
				2			
3	250			1			
2	200			3	ALBIENSE BEDOULIENSE	Fm CALIZAS CON RUDISTAS DEL CAROCH	Mb CALIZAS DE MALACARA
				2			
1	150	MARGAS CON MONTLIVALTIIDAE	I	2			
	100			1			
	50	UNIDAD BASAL					Fm ARROYO DE LOS ANCHOS

Tabla 1.—Relación entre las unidades litológicas, secuencias y edad en los materiales del Cretácico Inferior de la Sierra del Sopelmo. Comparación con las unidades litoestratigráficas definidas formalmente.

el Bedouliense, aquí no está asociada a ninguno de los marcadores de este piso, por lo cual atribuimos las correspondientes capas al Gargasense Inferior. El tramo medio contiene *Mesorbitolina parva* y *Dictyoconus pachymarginalis* (SCHROEDER); *Mesorbitolina texana* (ROEMER) (sensu SCHROEDER, non DOUGLASS) aparece a techo de esta unidad y sigue en la unidad superior; el horizonte terminal de esta última contiene *Eoradiolites* sp. (forma primitiva). Atribuimos esta subunidad al Gargasense Inferior.

**Unidad terrígeno-carbonática inferior (100 m).—** Esta unidad comprende, como la precedente, dos subunidades:

— La inferior (55 m) se subdivide a su vez en dos tramos. El primero marcado en su base por el desarrollo de arenas azoicas (= «arenas

del Bural», VILAS et al., 1982) y en su techo por la existencia de calizas con Corales, Policonites, Eoradiolites y *Pseudotoucasia* asociados a *Orbitolinopsis reticulata* (MOULLADE y PEYBERNES). Esta asociación paleontológica indica el Gargasense Superior. El segundo tramo sólo contiene escasos *Polyconites*.

— La subunidad superior (45 m), formada por alternancia de arenas finas o margas limolíticas y calizas, se caracteriza en su parte alta por la asociación *Pseudochoffatella cuvillieri* (DELOFFRE) y *Mesorbitolina* sp. (forma evolucionada de la línea de *M. texana* - *M. leymerii* (PEYBERNES) con embrión macrosférico hemisférico con base plana), que marca el Gargasense terminal. A techo se reconoce *Simplorbitolina chauvei* (FOURCADE).

**Unidad carbonática superior (58 m).—** Esta unidad, predominantemente formada por calizas packstone de Rudistas que evolucionan hacia el techo a grainstone de Orbitolinas con estratificación cruzada a gran escala, se puede dividir en cuatro tramos en función de las asociaciones de fauna características de cada uno de ellos. El primero, en parte dolomítico, contiene representantes evolucionados de *Eoradiolites*. El segundo está caracterizado por la aparición del género *Praeradiolites* asociado a *Simplorbitolina manasi* (CIRY y RAT) además de *S. conulus* (SCHROEDER). Estos dos tramos se pueden datar por lo tanto como Clansayense-Albiense Inferior. En el tercero, marcado por el gran desarrollo de *Polyconites*, sigue *S. conulus*. Esta especie es sustituida en el cuarto tramo por *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLE) asociada a *Hensonina lenticularis* (HENSON), que indican el Albiense Superior p.p. El Albiense medio estaría, pues, esencialmente representado por el tercer tramo.

**Unidad terrígeno-carbonática superior (105 m).—** Con arenas gruesas en la base, está dominada, en su parte carbonática, por los *Radiolitidae*. La asociación de Foraminíferos es la misma que la del tramo terminal de la unidad anterior (*Neorbitolinopsis conulus* y *Hensonina lenticularis*) e identifica el Albiense Superior.

Estas unidades litológicas tienen una clara correlación con las unidades litoestratigráficas definidas formalmente (tabla 1). Así, las cinco unidades inferiores son correlacionables con la Formación Calizas del Arroyo de Los Anchos de

VERA et al., 1982, y de una forma más detallada se pueden hacer equivalentes con las definidas para la Ibérica meridional por VILAS et al., 1982, de la siguiente forma: tanto la Unidad Basal como las Margas con *Montlivaltiidae* y la Unidad Carbonática inferior, equivalen al Miembro de *Calizas de Malacara* y la Unidad terrígeno-carbonática superior a los Miembros *Arenas del Burgal* y *Calizas del Buseo*, todos ellos pertenecientes a la Formación *Calizas con Rudistas del Caroch*. La Unidad Carbonática superior es equivalente a la Formación *Calizas y Arenas de Sácaras*, y por último, en la Unidad terrígeno-carbonática superior están incluidas las Formaciones de *Utrillas* y la base de *Aras de Alpuente*.

#### Análisis secuencial

Del estudio de las asociaciones de facies y de sus relaciones verticales, se diferencian unos episodios sedimentarios con características propias, que permiten interpretar la evolución vertical de la sedimentación.

Los materiales que componen la plataforma Aptiense-Albiense p.p. se pueden agrupar en cinco secuencias, que a grandes rasgos coinciden con límites litológicos ya descritos.

En la Secuencia Bedouliense (I en la fig. 2 y tabla I), cuya base no llega a aflorar, se incluyen: la «Unidad basal», las «Margas con *Montlivaltiidae*» y parte de la «Unidad carbonática inferior», todo ello marino. Dicha secuencia presenta un contacto brusco, mediante fractura, con la secuencia suprayacente, en el único punto de afloramiento.

Las mesosecuencias están formadas por un término inferior terrígeno y uno superior calcáreo; los terrígenos son profundos y las calizas contienen abundantes Requiénidos. En general son secuencias de somerización y batidecrescentes.

Así, en esta secuencia, se reconocen tres mesosecuencias:

- I.1. Sólo aflora su parte alta y entre fracturas; corresponde a la Unidad basal. Su sedimentación se sitúa en el límite de la plataforma interna-externa. Su evolución no se puede reconocer, aunque por correlaciones regionales, se sabe que es batidecrescente.

- I.2. Es una clara secuencia de somerización, formada por dos términos: el inferior, predominantemente margoso («Margas con *Montlivaltiidae*»), con intercalaciones de niveles calcáreos decimétricos; la presencia de *Plicátulas*, *Corales* solitarios, *Braquiópodos*, *Globigerinidae*, *Epistomina-Lenticulina*, etc., así como el predominio del proceso de decantación sobre los episodios de cierta energía, parece indicar una sedimentación profunda en la plataforma externa, que evoluciona en su parte alta a margas aparentemente azoicas, con nódulos ferruginosos de claro origen diagenético. El término superior (base de la «Unidad carbonática inferior») está formado por un potente tramo de calizas con corales y *Caprínidos* en la base, y *Requiénidos* en la parte alta. Muestra el paso relativamente rápido de la plataforma externa a la parte distal de la interna. Termina con una importante costra ferruginosa.

- I.3. Correspondiente a la parte inferior de la «Unidad carbonática inferior». Se desarrolla dentro de la plataforma interna, con abundantes niveles de *Requiénidos*, y su principal característica es la práctica ausencia de materiales terrígenos. Hacia la parte inferior hay *Pholadomya*. Está formada por numerosas secuencias unitarias, terminando cada una con un potente banco de calizas de *Requiénidos*. Hacia la parte superior, dichas secuencias son de menor espesor, reapareciendo débilmente el episodio terrígeno (margoso) en la base. A techo de esta mesosecuencia, en el único afloramiento en el que se observa, existe una fractura.

Es decir, la primera secuencia de depósito, cuya base y techo no afloran, se caracteriza por presentar tres fases de profundización seguidas de sendos episodios de somerización que, paulatinamente, de base a techo, muestran características más proximales y someras al mismo tiempo que disminuyen los aportes terrígenos. Esta variación va desde plataforma externa, representada por las margas con *Montlivaltiidae*, a plataforma interna con calizas de *Requiénidos*.

La Secuencia Gargasiense Inferior (II en la fig. 2 y tabla I) incluye la mayor parte de la «Unidad carbonática inferior», con terrígenos más someros, alternando con barras calcareníticas, y carbonatos de plataforma interna con abundantes

algas, con presencia hacia el techo de *Ostreidos*, *Pelecípodos* y bioturbación. Las mesosecuencias presentan, igualmente, un término inferior terrígeno y otro superior calcáreo, en general también de somerización, con escasa diferencia de batimetría, disminuyendo hacia la parte superior de la secuencia la influencia de los terrígenos.

En esta secuencia se reconocen tres mesosecuencias:

- II.1. En la que los terrígenos de la base, con pequeños bancos de *Ostreidos* muestran escasa energía, alternando con barras de *grainstone* con estratificación cruzada, indicando un ambiente de sedimentación en el que los materiales siliciclásticos llegan con cierta dificultad, a la vez que de forma esporádica la zona es barrida por barras calcareníticas. Hacia el techo cesan los aportes terrígenos, presentando una sedimentación de plataforma interna con escasos *Requiénidos*.
- II.2. Los terrígenos de la base son muy escasos, margas y arcillas arenosas, mientras que los términos carbonáticos superiores, con abundantes episodios de emersión, escasos *Rudistas* y abundancia de *Bacinella* nos indican que la sedimentación se produjo en la zona más proximal de la plataforma interna. Esta secuencia se repite dos veces consecutivas.
- II.3. Los terrígenos están prácticamente ausentes, siendo dominantes las calizas nodulosas con *Orbitolinas*, muy bioturbadas, alternando con bancos de *Ostreidos*; esporádicamente se encuentra algún nivel con *Rudistas* o pequeños corales. Todo ello conduce a interpretar una sedimentación en áreas muy someras y restringidas. En el techo, por el contrario, la existencia de un banco de *Radiolítidos*, indica claramente una brusca apertura y profundización de la cuenca.

La Secuencia Gargasiense superior (III en la fig. 2 y tabla I) comprende la casi totalidad de la «Unidad terrígeno-carbonática inferior». La base está marcada por una discontinuidad en la que localmente se aprecian señales de erosión, y el techo, por una costra ferruginosa.

La principal característica de las mesosecuencias es que son de apertura, con términos más abiertos hacia su parte superior. Se componen

de un tramo terrígeno a la base y otro calcáreo hacia el techo, siendo dominante el primero sobre el segundo.

Comprende tres mesosecuencias:

- III.1. Con base erosiva y potente término inferior arenoso de alta energía. Las calizas superiores están generadas en la plataforma externa, con abundantes corales, *Radiolítidos* y *Braquiópodos*, tratándose de una clara evolución de apertura y profundización.
- III.2. Los materiales terrígenos basales muestran algunos bancos de *Ostreidos* y contienen *glauconita* hacia el techo. El término calcáreo superior está formado por calcarenitas con fauna marina de carácter abierto. Se trata de otra evolución de apertura en la que se alcanza la máxima distalidad y profundidad de esta secuencia.
- III.3. Formada por secuencias unitarias de apertura en las que resulta difícil apreciar diferencias batimétricas, ya que parece más indicado pensar que el control de la secuencialidad está regido fundamentalmente por la llegada de aportes terrígenos. La última secuencia unitaria es muy importante para la correlación dentro de la cuenca, ya que es en la que aparece *Pseudochoffatella cuvillieri*.

En general, esta secuencia muestra un fuerte período de apertura y profundización en su tercio inferior, para pasar rápidamente a una cierta estabilización, con una ligera tendencia hacia la colmatación.

La Secuencia Clansayesiense-Albiense Superior p.p. (IV en la fig. 2 y tabla I) comprende la «Unidad carbonática superior» en su totalidad, comenzando en los últimos metros de la «Unidad carbonático-terrígena inferior». En general, muestra una clara evolución en la vertical, con la sustitución de materiales siliciclásticos por carbonáticos, y dentro de éstos, con un aumento de la energía hacia el techo.

Se pueden distinguir dos mesosecuencias con características propias:

- IV.1. Presenta una asociación de facies que comienza por arenas de grano medio, con *Ostreidos* y escasos cantos de *cuarcita*, que hacia el techo pasan de forma rápida a calizas con abundantes y grandes *Radiolítidos*. Es

una evolución de apertura, controlada por la presencia o ausencia de aportes terrígenos, sin gran variación batimétrica, y con la reaparición de los Rudistas. Esta asociación de facies se repite dos veces, con predominio claro de los términos calcáreos sobre los terrígenos en la superior, llegando ya a una cierta agitación con la existencia de calcarenitas con estratificación cruzada.

- IV.2. Formada por la repetición sucesiva de la asociación de facies compuesta por margas con bioturbación-calizas de Orbitolinas-calizas con Radiolítidos y *Polyconites*. Los materiales siliciclásticos están ausentes y en general predomina la baja energía, con secuencias de apertura, pero de escasa variabilidad, dando un tramo de aspecto bastante monótono en el campo. Hacia el techo desaparecen prácticamente los Rudistas, siendo los dos términos de la asociación de facies: «orbitolinitas» con matriz margosa, y calcarenitas (cuyo principal componente lo constituyen las Orbitolinas) con estratificación cruzada, indicando un aumento de la energía en la parte alta de la secuencia, con removilización del mismo material ya depositado.

En resumen, esta secuencia se ha generado en la plataforma interna más o menos abierta, con la desaparición paulatina del flujo de terrígenos, una sedimentación, en general, de baja energía, con un ligero aumento de la misma hacia el techo.

Aunque los hechos descritos se reconocen prácticamente en la totalidad de la Sierra, en su extremo septentrional se observa un aumento de los materiales siliciclásticos intercalados, sobre todo hacia el techo de la secuencia, manifestándose incluso a simple vista por un brusco cambio en la mitad superior de la ladera. Estos aportes parecen tener un desarrollo muy local, pudiendo ser consecuencia de una inestabilidad de esta zona de la Sierra, próxima al diapiro del Salero de la Rosa.

La Secuencia Albiense Superior p.p.-Cenomaniense p.p. (V en la fig. 2 y tabla I) comprende la «Unidad carbonático-terrágena superior».

Su base queda marcada por una importante interrupción con su correspondiente costra ferruginosa y culmina en el Sopalmo por dolomías, lo-

calmente brechoides, que forman las crestas de la Sierra.

En la Sierra de Sopalmo está formada por tres mesosecuencias; en este trabajo sólo se estudian las dos inferiores constituidas por términos terrígenos a la base, y calcáreos a techo, destacando morfológicamente el término calizo de la superior, puesto que forma un resalte de casi 25 m de espesor.

- V.1. De carácter predominantemente terrígeno, en general de grano grueso, con abundantes restos vegetales de gran tamaño, que pasa a calizas de Radiolítidos y culmina con calcarenitas con estratificación cruzada.
- V.2. De características semejantes a la anterior pero con un mayor equilibrio entre los espesores de los materiales terrígenos de la base y las calizas del término superior. Los terrígenos son homométricos y de tamaño fino, y las calizas varían desde niveles con bioturbación, Orbitolinas y Gasterópodos en la base, hasta presentar abundantes Radiolítidos en «ramo» y calcarenitas en el techo.

Ambas mesosecuencias muestran claramente una evolución de apertura, siendo más notable en la superior; la aparición de los carbonatos está en función de la falta de llegada de aportes terrígenos, y las calizas superiores muestran en sí mismas una clara evolución con términos externos y agitados hacia el techo.

#### Evolución vertical y conclusiones

Los materiales sedimentados durante el Aptiense y Albiense en Sopalmo se pueden dividir en cinco secuencias de depósito.

Cada una de ellas, a su vez, comprende varias de orden menor, que denominamos mesosecuencias, presentando éstas en general las mismas características que aquella en la que están contenidas.

En cuanto a las variaciones batimétricas, se pueden reconocer dos tipos principales de mesosecuencias:

- Las que después del aumento batimétrico de la base muestran prácticamente una evolución batidecreciente.

- Las que presentan una evolución baticreciente y solamente en la parte alta se reconoce el episodio batidecreciente.

A las primeras secuencias las denominamos de «colmatación» o de «cierre», y pueden corresponder a importantes períodos de progradación de la plataforma; a las segundas las denominamos de «apertura», y en ellas, la progradación de la plataforma se puede producir a impulsos.

Estas variaciones batimétricas son muy netas en las mesosecuencias situadas en la base de las secuencias de depósito. Por el contrario, las que forman la parte superior de las mismas, muestran escasas o nulas variaciones batimétricas, y la secuencialidad queda marcada por el flujo de terrígenos en la plataforma carbonática; en este caso, la posición de proximalidad a la línea de costa es fundamental.

Así, las Secuencias Bedouliense p.p. y Bedouliense terminal-Gargasiense Inferior presentan mesosecuencias de «cierre» o «colmatación», mientras que en las correspondientes al Gargasiense Superior, Clansayesiense-Albiense Superior p.p. y Albiense Superior p.p.-Cenomaniense p.p. dominan las de apertura, sobre todo a la base de cada una de ellas.

En la Secuencia Bedouliense p.p. se reconocen tres impulsos, correspondientes a sendas mesosecuencias, de los que los dos inferiores son batidecrecientes, mientras que en la superior el cambio batimétrico es irrelevante, destacando más una variación distalidad-proximalidad. En el mismo sentido de desaparición de los cambios batimétricos, se realiza la desaparición de los flujos terrígenos.

En la Secuencia Bedouliense terminal-Gargasiense Inferior, las características son similares, con mesosecuencias de colmatación, pero no existen prácticamente variaciones batimétricas, estando regido el control secuencial por los flujos terrígenos y la relación distalidad-proximalidad.

La Secuencia Gargasiense Superior, con base fuertemente erosiva, presenta, en general, en las mesosecuencias, una tendencia inversa a las anteriores, es decir, de continental o marino proximal en la base a marino proximal o distal, según el caso, hacia el techo. La mesosecuencia inferior marca una rápida entrada del mar: sobre sedimentos terrígenos litorales se desarrolla una

plataforma carbonática abierta, es decir, son secuencias baticrecientes. La segunda mesosecuencia, por el contrario, indica mayor estabilidad batimétrica, siendo el flujo de terrígenos el que gobierna la secuencialidad, mostrando siempre en cada secuencia unitaria un tránsito de proximalidad en la base a distalidad hacia el techo.

La Secuencia Clansayesiense-Albiense Superior p.p. indica un período de cierta estabilidad en el que prácticamente no se pueden apreciar variaciones batimétricas, ya que toda la sedimentación se produce dentro de la plataforma interna. No obstante, la secuencialidad se rige por la relación (de base a techo) proximalidad-distalidad. La evolución general se realiza desde posiciones próximas al límite plataforma interna-externa en la mesosecuencia inferior, para pasar a zonas más proximales en la parte baja y media de la mesosecuencia superior y volver a situaciones más abiertas en la parte alta.

La Secuencia Albiense Superior p.p.-Cenomaniense p.p. se desarrolla sobre una importante interrupción con fuerte costra ferruginosa y presenta mesosecuencias terrígeno-carbonáticas que varían en la base de continental o parte proximal de plataforma interna (mesosecuencia inferior) a materiales siliciclásticos terrígenos con cierta influencia marina, pasando a techo a carbonatos que llegan casi al límite externo de la plataforma interna en la segunda mesosecuencia. Esta secuencia continúa con otra mesosecuencia que engloba a las dolomías superiores, no estudiadas en este trabajo.

En resumen, las mesosecuencias son de colmatación (cierre) en las dos primeras secuencias, mientras que en el resto son predominantemente de apertura (proximalidad-distalidad). Esta evolución está de acuerdo con el esquema anteriormente establecido para el dominio ibérico y la parte septentrional del dominio prebético (ARIAS et al., 1988).

Las variaciones batimétricas sólo son apreciables en la base de las secuencias Bedouliense, Gargasiense Superior y Albiense Superior p.p.-Cenomaniense p.p., mientras que en el resto de las mismas es el flujo de terrígenos o la agitación costera de la plataforma (sensu VAIL et al., 1977) los que gobiernan la secuencialidad.

Finalmente, cabe resaltar que las interrupciones

importantes a escala de afloramiento son las presentes a la base de las secuencias Bedouliense, Gargasiense Superior y Albiense Superior p.p.-Cenomaniense p.p, sin que ello quiera decir que una vez extendidas estas secuencias regionalmente, puedan alcanzar igual significación las interrupciones a la base de las secuencias Bedouliense terminal-Gargasiense Inferior y Clansayesiense-Albiense Superior p.p.

Este trabajo ha sido subvencionado por el Proyecto PB91-0136 de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

#### REFERENCIAS

- ARIAS, C.; MASSE, J. P., y VILAS, L. (1988): *Los grandes rasgos de la evolución sedimentaria de los sistemas carbonatados aptienses en el límite de los dominios Ibérico y Bético*. II Congr. Geol. de España. Com., 1, 27-30.
- ARIAS, C.; MASSE, J. P., y VILAS, L. (1989): *Secuencias deposicionales en el Aptiense-Albiense p.p. del Prebético. El ejemplo de las Sierras del Carche y Sopalmo (provincia de Murcia)*. XII Congr. Esp. de Sedimentología. Bilbao. II, Simposios, 33-42.
- AZEMA, J. (1977): *Etude géologique des zones externes des Cordillères Bétiques aux confins des Provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne)*. Tesis Doctoral Univ. París VI. 396 pp.
- BAENA, J. (1979): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000, 2.ª serie (MAGNA), núm. 869*. Jumilla. IGME. Madrid.
- GARCIA-HERNANDEZ, M.; LOPEZ GARRIDO, A. C.; RIVAS, P.; SANZ DE GALDEANO, C., y VERA, J. A. (1980): *Mesozoic paleogeographic evolution in the Externes Zones of the Betic Cordillera (Spain)*. Geol. Mij. 59, 155-168.
- MASSE, J. P.; ARIAS, C., y VILAS, L. (1992): *Stratigraphy and biozonation of a reference Aptian-Albian p.p. Tethyan carbonate platform succession: The Sierra del Carche serie (oriental prebetic zone - Murcia, Spain)*. In New Aspects on Tethyan Cretaceous Fossil Assemblages. Band 9 Schrift. der Erdwissen. Komiss. Osterreich. Akad. Wissenschaft. Wien, 201-221.
- VERA, J. A.; GARCIA-HERNANDEZ, M.; LOPEZ-GARRIDO, A. C.; COMAS, M. C.; RUIZ-ORTIZ, P. A., y MARTIN-ALCARRA, A. (1982): *La Cordillera Bética*. In: El Cretácico de España. Univ. Complutense. Madrid, 515-632.
- VAIL, P. R.; MITCHUM, R. M., y THOMPSON III, S. (1977): *Relative changes of Sea Level from coastal onlap*. Mem. A.A.P.G., núm. 26, 63-82.
- VILAS, L.; MAS, R.; GARCIA, A.; ARIAS, C.; ALONSO, A.; MELENDEZ, N., y RINCON, R. (1982): *Ibérica suroccidental*. In: El Cretácico de España. Univ. Complutense. Madrid, 457-514.

Original recibido: Junio de 1993.

Original aceptado: Septiembre de 1993.