

# *Distribución de los ammonites del Cretácico inferior de la Cordillera Costera Catalana e Ibérica Oriental*

R. MARTINEZ \*, A. GRAUGES \* y R. SALAS \*\*

*\* Dept. de Geologia (Paleontologia).*

*Universitat Autònoma de Barcelona.*

*Edifici C, 08193 Bellaterra (Barcelona), Spain*

*\*\* Dept. Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica.*

*Universitat de Barcelona, 08071 Barcelona, Spain*

## RESUMEN

Este trabajo trata de la distribución de la fauna de ammonites del Cretácico inferior de la Cordillera Costera Catalana e Ibérica Oriental. Se han identificado cuarenta y una especies de ammonites. Cinco pertenecen al Hauteriviense superior-terminal. Treinta al Aptiense, distinguiéndose cinco asociaciones correspondientes a las Zonas Forbesi, Deshayesi, Bowerbanki, Martinioides y Jacobi-Nutfieldiense. Seis al Albiense inferior, identificándose una asociación de la Zona Mammillatum. Todas las especies se relacionan con las unidades litoestratigráficas formales definidas hasta el momento.

**Palabras clave:** Cretácico inferior. Distribución ammonites. Cordillera Costera Catalana. Cordillera Ibérica oriental.

## ABSTRACT

This work deals with Lower Cretaceous distribution of the ammonite fauna from the Catalan Coastal Range and the eastern Iberian Range. Forty one ammonite species have been identified. Five belongs to the Upper-Uppermost Hauterivian. Thirty to the Aptian arranged in five associations co-

rresponding to *Forbesi*, *Deshayesi*, *Bowerbanki*, *Martinioides* and *Jacobi-Nutfieldi* Zones. Six to the Lower Albian arranged in one association of the *Mammillatum* Zone. All species are related to the formal standing lithostratigraphical units.

**Key words:** Lower Cretaceous. Ammonite distribution. Catalan Coastal Range. Eastern Iberian Range.

## INTRODUCCIÓN

La fauna de ammonites del Cretácico inferior de la Cordillera Costera Catalana e Ibérica Oriental (Fig. 1) es de tiempo conocida y citada, se ha empleado en la cronología de la mayor parte de los trabajos de Geología regional y Estratigrafía efectuados en el área de estudio.

Sin embargo, los trabajos paleontológicos o bioestratigráficos propiamente dichos son escasos. En unos casos se refieren casi exclusivamente a la fauna del macizo de Garraf (Kilian, 1898; Astre, 1934; Bataller, 1955; 1962). En otros son puntuales, como en los yacimiento de los alrededores de Josa (cuenca de Oliete) o de Traiguera (cuenca del Maestrat) (Canérot y Collignon, 1981). El trabajo de Marín y Sornay (1971) tiene un carácter más general y se ensaya la comparación de las faunas de ammonites de la cuenca de Oliete y del Maestrat y la correlación de las unidades litoestratigráficas.

Los estudios estratigráficos y de análisis de cuenca, de uno de los autores de este trabajo en el área de estudio, y paleontológicos de otro en la cuenca de Oliete, han llevado a la localización de los yacimientos citados en la literatura y a la recolección de nuevos ejemplares, perfectamente situados en series estratigráficas y consiguientes unidades litoestratigráficas.

Por otra parte existen importantes colecciones de ammonites procedentes de estos yacimientos clásicos, depositados en el Museo de Geología del Seminario Conciliar de Barcelona, Museo Municipal de Geología de Barcelona, Museo Municipal de Vilafranca (sección Geología) y Museo de Sant Mateu, amén de colecciones particulares.

Gracias a la facilidad de acceso y estudio de estas colecciones se ha podido revisar sistemáticamente este material, junto con el recolectado por los autores en campañas de campo. Hasta el momento se han identificado 41 especies de ammonites que señalan la presencia de 13 asociaciones, repartidas desde el Hauteriviense inferior hasta el Albiense inferior (Fig. 3).

Estas asociaciones están contenidas en siete formaciones que de más antigua a más moderna son: Fm Gaita, Fm Artoles, Fm Forcall, Fm Dehesa, Fm

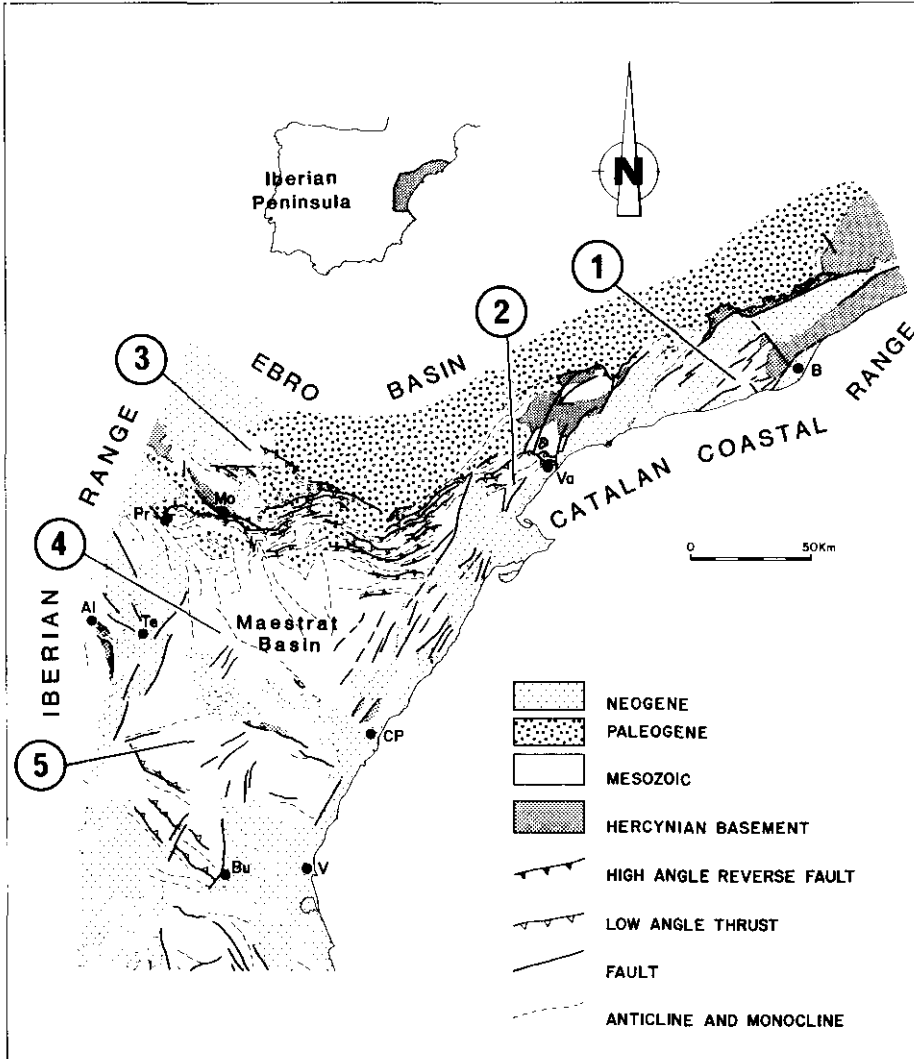


Fig. 1.—Mapa geológico simplificado de la región estudiada y distribución de las cuencas principales del Este de Iberia. Cuencas principales: Maestrazgo; 1, Catalana (Salou-Garraf); 2, El Perelló; 3, Oliete; 4, Aliaga-Penyagolosa; 5, Ibérica meridional. Al = Albarracín; B = Barcelona; Bu = Buñol; CP = Castelló de la Plana; Mo = Montalbán; Pr = Portalrubio; Te = Teruel; V = València; Va = Vandellós. Modificado de Guimerá y Alvaro (1990).

Fig. 1.—Simplified geological map of the study region and distribution of the main Mesozoic basins of the Eastern Iberian. Main basins: Maestrat basin; 1, Catalan basin (Salou-Garraf); 2, El Perelló basin; 3, Oliete basin; 4, Aliaga-Penyagolosa basin; 5, Southern Iberian basin. Al = Albarracín; B = Barcelona; Bu = Buñol; CP = Castelló de la Plana; Mo = Montalbán; Pr = Portalrubio; Te = Teruel; V = València; Va = Vandellós. Modified from Guimerá Alvaro (1990).



EDAD		CUENCAS					
		ASOCIACIONES	OLIETE	ALIAGA/ PENYAGOLOSA	MAESTRAT	PERELLO	SALOU/GARRAF
ALBIENSE	INFERIOR	<u>ZONA MAMMILLATUM</u>					
		Sonneratia subglabra					5
		Platiknemiceras bassei			4		5
		Hyoacanthoplites milletianus				5	
		Hyoacanthoplites milletioides				5	
		Douvilleiceras mammillatum			4		
		Douvilleiceras monile			4		
		<u>ZONA TARDEFURCATA</u>					
		<u>ZONA JACOBI / NUTFIELDIENSIS</u>					
	SUPERIOR	Parahoplites maximus	2				
		Parahoplites nutfieldiensis		3			
		Acanthohoplites bergeroni		3			
		<u>ZONA MARTINIOIDES</u>					
		Pseudohaploceras matheroni			1		
		Cheloniceras (Ch.) martinioides				1	
		<u>ZONA BOWERBANKI</u>					
		Cheloniceras (Ch.) cornuelianum			1		
		Cheloniceras (Ch.) crassum			1		
		Cheloniceras (Ch.) kiliani		1			
		Cheloniceras (Ch.) meyendorffi		1			
		Cheloniceras (Ch.) rotundum		1			
		Dufrenoyia dufrenoyi				1	
		Dufrenoyia justinae			1	1	
		<u>ZONA DESHAYESI</u>					
	INFERIOR	Pseudosaynella bicurvata	1		1		
		Pseudosaynella raresulcata	1		1		
		Pseudosaynella undulata	1		1		
		Pseudohaploceras liptoviensis	1		1		
		Toxoceratoides royerianus			1	1	
		Tonohamites sp.			1		
		Roloboceras hispanicum	1				
		Roloboceras hambrovi	1		1		1
		Megatyloceras sp.	1		1		1
		Cheloniceras (Ch.) cornuelianum			1	1	1
		Cheloniceras (Ch.) crassum			1		1
		Deshayesites deshayesi	1		1		1
		Deshayesites multicostatus			1		1
		Deshayesites involutus			1		1
		Deshayesites grandis			1		1
			<u>ZONA FORBESI</u>				
		Deshayesites weissii		1		1	
		Deshayesites spathi	1				
		Deshayesites euglyphus	1				

Fig. 3.—Asociaciones y distribución de las especies de ammonites aptienses y albienses en las cuencas de la Cordillera Costera Catalana e Ibérica oriental. 1, Fm Forcall; 2, Fm Dehesa; 3, Fm Villaroya; 4, Fm Escucha, y 5, Fm Montmell.

Fig. 3.—Aptian and Albian ammonite species associations and distribution from the Cordillera Costera Catalana and Eastern Iberian basins. 1, Fm Forcall; 2, Fm Dehesa; 3, Fm Villaroya; 4, Fm Escucha and 5, Fm Montmell.

*et al.*, 1991). En las cuencas del Este de Iberia, la historia de la subsidencia durante el Mesozoico y las estructuras tectónicas intramesozoicas observadas en el campo, nos muestran que existe una nueva y gran etapa de rift Kimmeridgiense-Albiense medio (Salas, 1987; 1991). Esta nueva etapa extensiva se superpone a la primera etapa de rifting del Pérmico superior-Hettangiense y configura la paleogeografía de las cuencas del Este de Iberia durante el Malm y el Cretácico inferior (Fig. 1).

El análisis estratigráfico secuencial permite distinguir cuatro grandes secuencias de depósito o supersecuencias (Salas, 1985; 1989): 1) triásica (Pérmico superior-Retiense), 2) jurásica (Hettangiense-Berriasiense), 3) cretácica inferior (Berriasiense terminal-Albiense medio), y 4) cretácica superior (Albiense superior-Senoniense). Estas grandes unidades están limitadas por discontinuidades importantes. Si se consideran otras discontinuidades menores, se pueden distinguir otras 27 secuencias de menor rango en el Mesozoico de la zona estudiada.

La supersecuencia cretácica inferior comprende (hasta 2.500 m) desde el Berriasiense terminal hasta el Albiense medio (Fm Escucha) y se puede dividir en 10 secuencias de depósito de menor rango que son correlacionables con los ciclos de tercer orden de Haq *et al.* (1987) (Fig. 2). El registro más completo y de carácter marino de la etapa neocomiense (Berriasiense terminal-Hauteriviense) sólo tiene lugar en el depocentro de la cuenca del Maestrazgo. En las demás áreas el Neocomiense es más incompleto y está representado principalmente por carbonatos de agua dulce o se encuentra ausente. Esta última situación es característica de las zonas marginales de las cuencas o de las áreas de umbral, donde es frecuente encontrar al Barremiense inferior fosilizando una importante superficie de erosión sinrift que afecta al Jurásico superior. Tal es el caso del sector central de la Cordillera Ibérica.

La figura 2 es un panel cronoestratigráfico que muestra las relaciones espacio-temporales que hay entre las unidades litoestratigráficas y las secuencias de depósito. Es interesante observar que hay límites de secuencias que cortan y están dentro de una misma unidad litoestratigráfica y también límites de estas unidades que, en otros casos, pueden coincidir con los de las secuencias de depósito. Es decir, que las discontinuidades no siempre se sitúan en los cambios litológicos y con una cierta frecuencia pueden presentarse dentro de una misma unidad litológica. La amplitud de tiempo que comportan estas discontinuidades puede abarcar, probablemente, la duración de una zona. Así, en relación con algunas de estas discontinuidades se producen las ausencias de las zonas de ammonites del Aptiense y el Albiense basales.

## LOCALIZACIÓN DE LA FAUNA DE AMMONITES

La fauna de ammonites del Hauteriviense, generalmente piritizada, se halla en las localidades de Torre de En Domènec, Torre de En Besora, Tossal d'Orenga y en Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (St. Mateu, Castelló), todas en la Fm Gaita (Salas, 1987), cuenca del Maestrat y esporádicamente en la base de la Fm Artoles (Salas, 1987), en Castellfort (Castelló). Neumann (1987) identifica el Hauteriviense inferior, Zona Radiatus y el superior, Zonas Sayni, Ligatus, Balearis y Angulicostata en las tres localidades citadas en primer lugar.

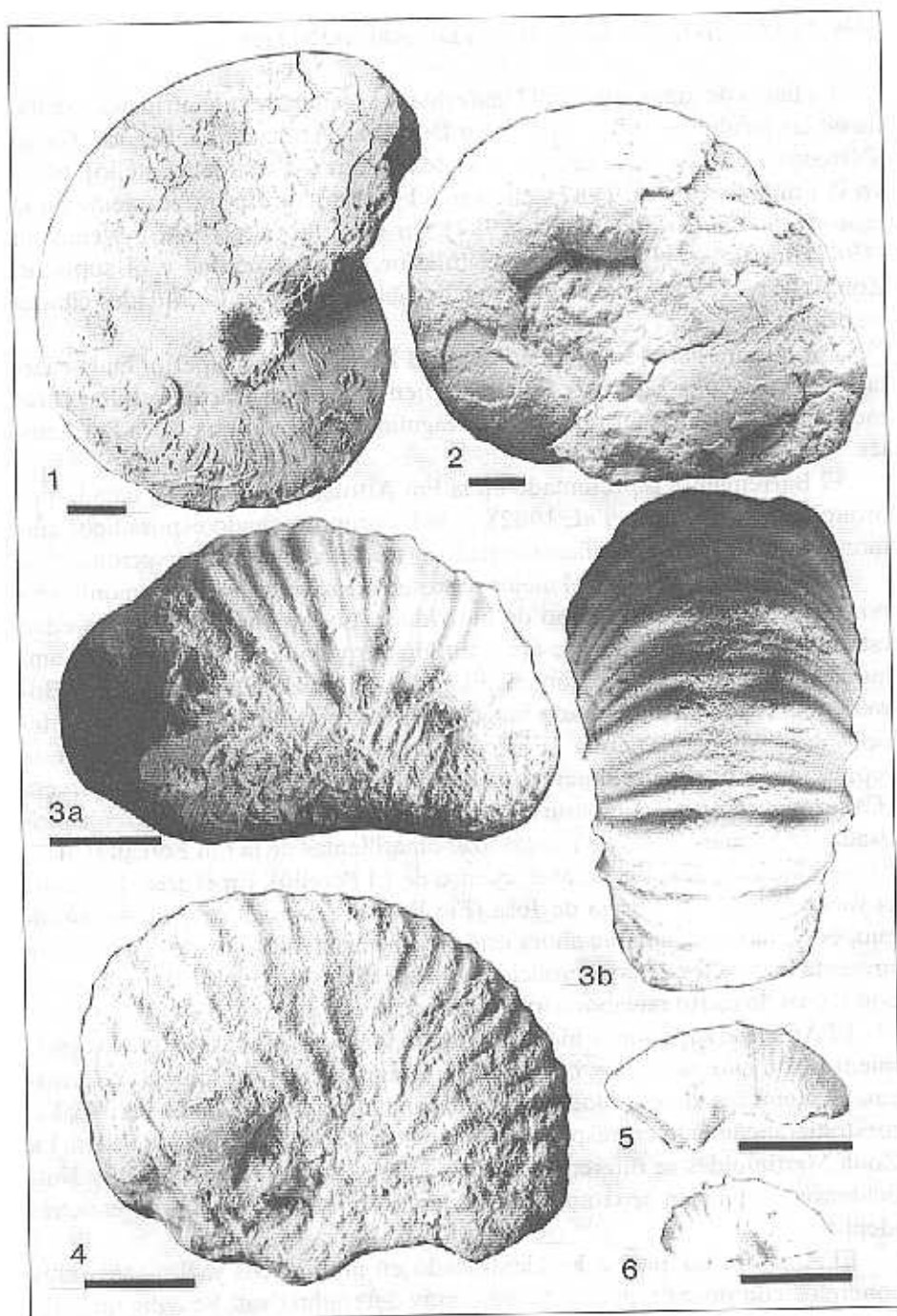
Por nuestra parte, se ha identificado el Hauteriviense superior en la cuarta localidad, Zona Ligatus y Balearis. Mientras que en Castellfort encontramos el Hauteriviense terminal, Zona Angulicostata, en la base de la Fm Artoles.

El Barremiense representado en la Fm Artoles (Salas, 1987), datado por orbitolínidos (Canérot *et al.*, 1982), sólo ha proporcionado esporádicos ammonites de imposible clasificación dado su mal estado de conservación.

El Aptiense inferior es el mejor representado con fauna de ammonites ya por número de especies como de individuos. Los yacimientos de esta edad están repartidos por todas las áreas estudiadas y como queda dicho los ammonites son abundantes, reconociéndose las Zonas Forbesi, Deshayesi y Bowerbanki. No se ha encontrado ninguna especie perteneciente a la zona inferior del Aptiense (Zona Fissicostatus) ya que probablemente está representado por los sedimentos deltaicos de la Fm Morella y Fm Cervera (Canérot *et al.*, 1982). En parte de estos yacimientos la fauna se presenta piritizada, en la típica facies de margas azul-amarillentas de la Fm Forcall (Cuenca del Maestrat; Ametlla de Mar, cuenca de El Perelló). En el área de Oliete, el yacimiento de la Tejería de Josa (Fm Forcall), conocido ya de muy antiguo, es el más rico, aunque ahora esté ya prácticamente agotado. La fauna se presenta en niveles de condensación, en superficies de costras ferruginosas y con signos de cierto reelaboración «*postmortem*».

El Aptiense superior se identifica con más dificultad, puesto que los yacimientos son más puntuales, con poca fauna aunque con especies características. Se identifica en todas los sectores excepto en la cuenca de El Perelló. Litoestratigráficamente corresponde a la parte superior de la Fm Villarroya. La Zona Martinioides se diferencia bien, mientras que las Zonas Jacobi y Nutfieldensis no pueden separarse una de la otra por la asociación de especies identificada.

El Albiense inferior se ha identificado en unos pocos yacimientos muy concretos con pocas especies, aunque muy determinativas. Se halla tan sólo





en las cuencas del Maestrat y de Salou/Garra. La fauna pertenece principalmente a la Zona Mammillatum, aunque algunas de las especies identificadas puedan también encontrarse en la inferior, Zona Tardefurcata. Hasta el momento no ha aparecido ninguna especie que pueda identificar la Zona de Dentatus.

## DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA

### Hauteriviense

La fauna de ammonites del Hauteriviense se encuentra en la Fm Gaita y en la base de la Fm Artoles, únicamente en la cuenca del Maestrat. En Torre de En Domènec (Fm Gaita) Canérot (1974) cita *Suboosterella helia-*

---

LÁMINA 1.—Fig. 1. *Pseudosaynella bicurvata* (Michelin). Vista lateral del ejemplar piritizado PalUAB 12308 procedente de El Forcall (Castelló). Aptiense inferior. Fig. 1.—*Pseudosaynella bicurvata* (Michelin). Lateral view of the piritized specimen PalUAB 12308 from El Forcall (Castelló). Lower Aptian. Fig. 2.—*Roloboceras hispanicum* Sornay. Vista lateral del ejemplar PalUAB 5906 procedente de La Tejería de Josa (Teruel). Aptiense inferior. Fig. 2.—*Roloboceras hispanicum* Sornay. Lateral view of the specimen PalUAB 5906 from La Tejería de Josa (Teruel). Lower Aptian. Fig. 3a, b.—*Chelonicerias* (*Epicheloniceras*) *martinioides* Casey. Vista lateral y ventral respectivamente del ejemplar SCB 928 procedente de Mas Artís (Vilanova, Barcelona). Aptiense superior. Fig. 3a, b.—*Chelonicerias* (*Epicheloniceras*) *martinioides* Casey. Lateral and ventral view respectively of the specimen SCB 928 from Mas Artís (Vilanova, Barcelona). Upper Aptian. Fig. 4.—*Deshayesites deshayesi* (Leymerie in d'Orbigny). Vista lateral del ejemplar SCB 29015 procedente de Mas de Bernal (Beseit). Aptiense inferior. Fig. 4.—*Deshayesites deshayesi* (Leymerie in d'Orbigny). Lateral view of the specimen SCB 29015 from Mas de Bernal (Beseit). Lower Aptian. Fig. 5.—*Crioceratites* (*Crioceratites*) cf. *matsumotoi* (Sarkar). Vista lateral del ejemplar piritizado PalUAB 12406 procedente de Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (Castelló). Hauteriviense superior. Fig. 5.—*Crioceratites* (*Crioceratites*) cf. *matsumotoi* (Sarkar). Lateral view of the piritized specimen PalUAB 12406 from Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (Castelló). Upper Hauterivian. Fig. 6.—*Crioceratites* (*Crioceratites*) cf. *majoricensis* (Nolan). Vista lateral del ejemplar piritizado PalUAB 12401 procedente de Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (Castelló). Hauteriviense superior. Fig. 6.—*Crioceratites* (*Crioceratites*) cf. *majoricensis* (Nolan). Lateral view of the piritized specimen PalUAB 12401 from Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (Castelló). Upper Hauterivian.

En todas las figuras de las láminas la escala gráfica representa 10 mm.

Todos los ejemplares han sido blanqueados para la reproducción fotográfica con NH<sub>4</sub>Cl.

Los ejemplares siglados como PalUAB están depositados en las colecciones de Paleontología del Departamento de Geología de la Universitat Autònoma de Barcelona. Los siglados como SCB guardados en el Museu de Geologia del Seminari Conciliar de Barcelona.

ca (d'Orbigny) y *Neocomites* sp., y Neumann (1987) *Olcostephanus* cf. *filosus* (Baumberger), pertenecientes a la Zona Radiatus. El segundo autor cita, en el mismo trabajo, *Crioceratites* gr. *nolani* Kilian y *Crioceratites* sp. del Hauteriviense inferior en Torre de En Besora (Fm Gaita). En el Tossal d'Orenga, también de la Fm Gaita, cita *Subsaynella sayni* (Paquier) de la Zona Sayni, parte inferior del Hauteriviense superior, y también *Plesiospitidiscus darderi* Fallot Termier y *Plesiospitidiscus* sp. de la Zona Ligatus. Finalmente en niveles superiores cita *Balearites balearis* Nolan y *Plesiospitidiscus* sp. de las Zonas Balearis y Angulicostata, pertenecientes a la parte alta del Hauteriviense superior.

Por nuestra parte hemos encontrado e identificado, en Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (Fm Gaita, sección tipo ubicada en el área de la Salzedella-Sant Mateu, Castelló), *Crioceratites* (*Crioceratites*) cf. *matsumotoi* (Sarkar), *Crioceratites* (*Crioceratites*) cf. *majoricensis* (Nolan), *Paraspinoceras* sp. y *Plesiospitidiscus* sp. de la Zona Ligatus/Balearis. En la base de la Fm Artoles, en Castellfort-Coll d'Ares, identificamos *Crioceratites* (*Pseudothurmania*) *grandis* Busnardo del Hauteriviense terminal, Zona Angulicostata.

### Aptiense inferior

El Aptiense inferior, es con mucho, el período mejor representado con fauna de ammonites, tanto en número de especies como de individuos o ejemplares. La zona inferior, (Zona Fissicostatus), no se ha podido identificar, pero sí las tres restantes. La ausencia de esta zona podría ser debida a la importante discontinuidad estratigráfica situada en la base del Aptiense que se encuentra asociada a la entrada importante de materiales terrígenos (Fm Morella, Fm Cervera; Canérot *et al.*, 1982).

La Zona Forbesi se identifica gracias a la presencia de varias especies del género *Deshayesites* cerca de la base de la Fm Forcall en la cuenca de Oliete, Maestrat y Salou-Garra. *Deshayesites spathi* Casey y *Deshayesites euglyphus* Casey se identifican en el yacimiento de la Tejería de Josa, en la cuenca de Oliete, mientras que *Deshayesites weissii* (Neumayr Uhlig) se halla en los yacimientos de Els Reinalds (Fredes) y Mas de Bernal (Besseit), en la cuenca del Maestrat. En la cuenca de Salou-Garra encontramos en el yacimiento de El Farreny (Olerdola), y en la sección tipo de la Fm Villaroya, en la cuenca Aliaga-Penyagolosa.

La Zona Deshayesi es la que está mejor representada tanto por número de especies como por número de individuos. Se halla identificada en la Fm Forcall de las cuencas de Oliete, Maestrat, El Perelló y Salou-Garra. Quince especies identifican, prácticamente todas, esta biozona. Pertenecen a los gé-

neros *Deshayesites*, *Roloboceras*, *Megatyloceras*, *Toxoceratoides* y *Pseudosaynella* principalmente.

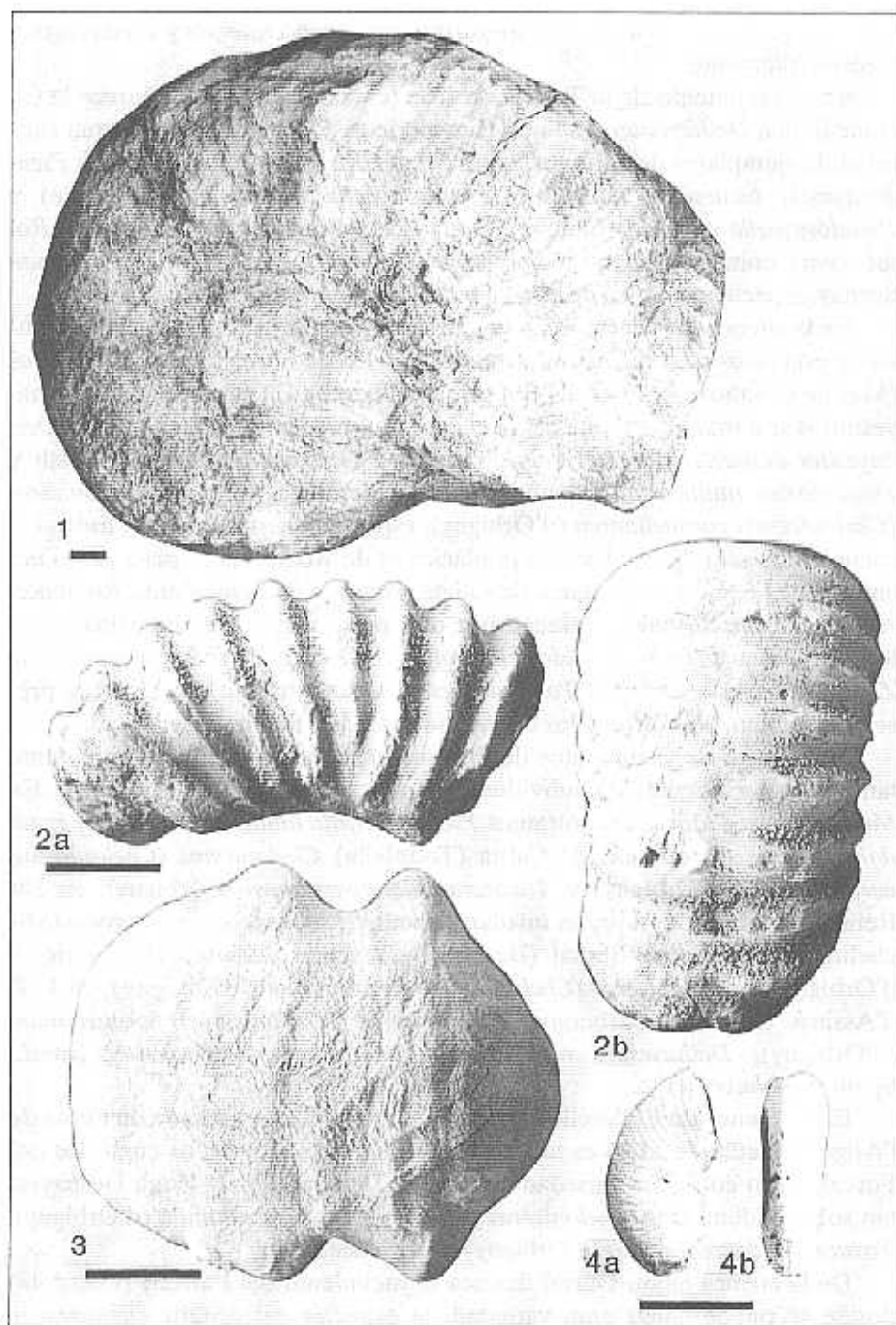
En el yacimiento de la Tejería de Josa (cuena de Oliete), aparece la especie índice *Deshayesites deshayesi* (Leymerie in d'Orbigny) junto a gran cantidad de ejemplares de varias especies del género *Pseudosaynella*, como *Pseudosaynella bicurvata* (Michelin), *Pseudosaynella raresulcata* (Leymerie) y *Pseudosaynella undulata* (Sarasin). Destacan también las poblaciones de *Roloboceras*, como *Roloboceras hambrovi* (Forbes) y *Roloboceras hispanicum* Sornay, especie endémica de esta cuena, junto a *Megatyloceras* sp.

En la cuena del Maestrat existen bastantes yacimientos conteniendo fauna de esta biozona. Los más importantes son los de Forcall y sus alrededores (Mas de Casanovas y Font del Ral principalmente). En este sector los deshaysítidos son más abundantes, y se encuentran presentes especies como *Deshayesites deshayesi* (Leymerie in d'Orbigny), *Deshayesites involutus* Spath y *Deshayesites multicostatus* Swinnerton. Se identifica también *Chelonicerases* (*Chelonicerases*) *cornuelianum* (d'Orbigny), especie constante en casi todos los yacimientos estudiados. Existen poblaciones de *Roloboceras*, pero ya no tan abundantes como en la cuena de Oliete, faltando evidentemente *Roloboceras hispanicum* Sornay. Aparecen por otra parte varios heteromorfos, entre los que destaca *Toxoceratoides royerianus* (d'Orbigny) especie típica de la Zona Deshayesi y también *Tonohamites* sp. Gran parte de esta fauna se presenta como núcleos piritizados de individuos más o menos desarrollados.

En el resto de yacimientos de éste sector, la fauna es menos abundante tanto en especies como en individuos, pero las especies se van repitiendo. En Morella y alrededores encontramos *Pseudosaynella undulata* (Sarasin) y *Pseudohaploceras* sp.; en Más de Cabra (Todolella) *Chelonicerases* (*Chelonicerases*) *cornuelianum* (d'Orbigny) y *Toxoceratoides royerianus* (d'Orbigny); en Els Reinals (Fredes) *Deshayesites involutus* Spath y *Pseudosaynella bicurvata* (Michelin); en Mas d'en Bernal (Beseit) *Deshayesites deshayesi* (Leymerie in d'Orbigny) y *Chelonicerases* (*Chelonicerases*) *cornuelianum* (d'Orbigny); en Coll d'Assucà (Mas de Barberans) *Chelonicerases* (*Chelonicerases*) *cornuelianum* (d'Orbigny), *Deshayesites multicostatus* Swinnerton, *Deshayesites grandis* Spath y *Deshayesites* sp.

En la cuena de El Perelló el yacimiento con fauna piritizada de Punta de l'Aliga (Ametlla de Mar) es tan rico en número de individuos como los del Forcall, pero con poca variedad específica. De hecho en la Zona Deshayesi tan sólo se identifican *Chelonicerases* (*Chelonicerases*) *cornuelianum* (d'Orbigny), *Toxoceratoides royerianus* (d'Orbigny) y *Deshayesites* sp.

De la cuena Salou-Garraf destaca el yacimiento del Farreny (Olérdola) donde se puede hallar gran variedad de especies del género *Deshayesites*,



como *Deshayesites multicostatus* Swinnerton, *Deshayesites* gr. *grandis* Spath, *Deshayesites* aff. *involutus* Spath y *Deshayesites* sp. junto a *Cheloniceras* (*Cheloniceras*) *cornuelianum* (d'Orbigny).

La zona más alta del Aptiense inferior, Zona Bowerbanki, está representada en su mayoría por especies del género *Cheloniceras*, tanto en Oliete, Maestrat y Salou-Garraf, y por pocas *Dufrenoyia dufrenoyi* (d'Orbigny) y *Dufrenoyia justinae* (Hill) en El Maestrat y El Perelló. En la cuenca de Oliete encontramos *Cheloniceras* (*Cheloniceras*) *kiliani* (Koenen), *Cheloniceras* (*Cheloniceras*) *meyendorffi* (d'Orbigny) y *Cheloniceras* (*Cheloniceras*) *rotundum* Casey como más típicos, mientras que en el Maestrat y Salou-Garraf, aunque escasos, hay los típicos *Cheloniceras* (*Cheloniceras*) *cornuelianum* (d'Orbigny) y *Cheloniceras* (*Cheloniceras*) *crassum* Spath.

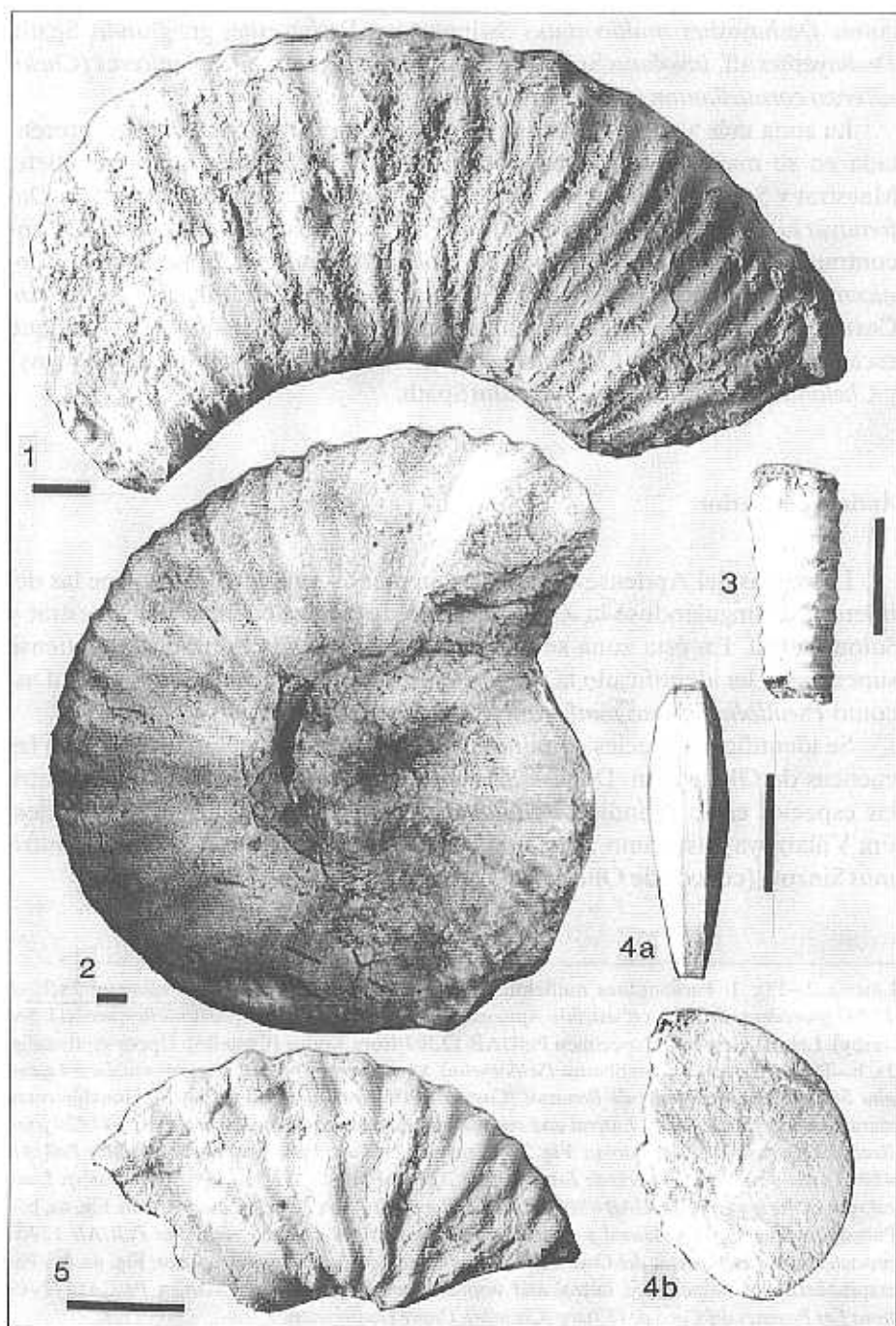
### Aptiense superior

Las zonas del Aptiense superior están menos individualizadas que las del inferior, distinguiéndose la Zona Martinioides en las cuencas del Maestrat y Salou-Garraf. En esta zona se encuentra representada la base del Aptiense superior. Se ha identificado la especie índice en la cuenca de Salou-Garraf así como *Pseudohaploceras matheroni* (d'Orbigny).

Se identifican especies comunes a las Zonas Jacobi y Nutfieldensis en las cuencas de Oliete (Fm. Dehesa), Aliaga-Penyagolosa (Fm. Villaroya). Entre las especies están la índice *Parahoplites nutfieldensis* (J. Sowerby) (Xodos, Fm Villarroya), así como *Acanthoplites bergeroni* Seunes y *Parahoplites maximus* Sinzow (cuenca de Oliete, Fm Dehesa).

---

LÁMINA 2.—Fig. 1. *Parahoplites nutfieldensis* (J. Sowerby). Vista lateral del ejemplar PalUAB 12307 procedente de Xodos (Castelló). Aptiense superior. Fig. 1.—*Parahoplites nutfieldensis* (J. Sowerby). Lateral view of the specimen PalUAB 12307 from Xodos (Castelló). Upper Aptian. Fig. 2a, b.—*Douvilleiceras mammillatum* (Schlotheim). Vista lateral y ventral respectivamente del ejemplar SCB 41829 procedente de Benassal (Castelló). Albiense inferior. Fig. 2a, b.—*Douvilleiceras mammillatum* (Schlotheim). Lateral and ventral view respectively of the specimen SCB 41829 from Benassal (Castelló). Lower Albian. Fig. 3.—*Megatyloceras* sp. Vista ventral del ejemplar PalUAB 48073 procedente de La Tejería de Josa (Teruel). Aptiense inferior. Fig. 3.—*Megatyloceras* sp. Lateral view of the specimen PalUAB 48073 from La Tejería de Josa (Teruel). Lower Aptian. Fig. 4a, b.—*Paraspinoceras* sp. Vista lateral y ventral respectivamente del ejemplar piritizado PalUAB 12403 procedente de Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (Castelló). Hauteriviense superior. Fig. 4a, b.—*Paraspinoceras* sp. Respectively, lateral and ventral view of the piritized specimen PalUAB 12403 from Les Bassetes del Cocó de l'Estaca (Castelló). Upper Hauterivian.



### Albiense inferior

No han aparecido hasta el momento sedimentos que contengan especies pertenecientes a la Zona Tardefurcata de la base del Albiense. Indudablemente este hecho está relacionado con la discontinuidad de la base de este piso (Salas, 1987). Las especies más bajas del Albiense aparecen en la cuenca del Maestrat (Fm Escucha) y en la cuenca Salou-Garraf (Fm Montmell).

La Zona Mammillatum está bien caracterizada por la presencia de la especie índice en Benassal (Fm Escucha) y también por la presencia de *Douvilleiceras monile* Spath, en Traiguera (Fm Escucha), que señala el límite superior de la zona y que también es el límite superior del Albiense inferior tránsito al medio. En Salou-Garraf encontramos como especies típicas *Hypacanthoplites milletianus* (d'Orbigny), *Hypacanthohoplites milletioides* Casey y *Sonneratia subglabra* Casey. Se halla también *Platiknemiceras bassei* Bataller, típica de los sedimentos catalano-aragoneses, definida por Bataller (1955) en Marmellà (Salou-Garraf) y que por hallarla junto a estas especies podemos confirmar su edad Albiense inferior tanto en el Maestrat como en Salou-Garraf. Por encima, junto a esta especie, hay *Parengonoceras* sp. que podría interpretarse como pertenecientes a la Zona Dentatus.

---

LÁMINA 3.—Fig. 1. *Crioceratites* (*Pseudothurmania*) *grandis* Busnardo. Vista lateral del ejemplar de la colección particular de R. Olivella (Villafranca del Penedés) procedente de Castellfort-Coll d'Ares. *Hauteriviense terminal*. Fig. 1.—*Crioceratites* (*Pseudothurmania*) *grandis* Busnardo. Lateral view of an unnumbered specimen of the R. Olivella collection (Villafranca del Penedés) from Castellfort-Coll d'Ares. *Uppermost Hauterivian*. Fig. 2.—*Deshayesites weissi* (Neumayr y Uhlig). Vista lateral del gran ejemplar SCB 23594 procedente de Fredes (Castelló). *Aptiense inferior*. Fig. 2.—*Deshayesites weissi* (Neumayr and Uhlig). Lateral view of the large specimen SCB 23594 from Fredes (Castelló). *Lower Aptian*. Fig. 3.—*Toxoceratoides royerianus* (d'Orbigny). Vista ventral del ejemplar piritizado SCB 7684 procedente del Forcall (Castelló). *Aptiense inferior*. Fig. 3.—*Toxoceratoides royerianus* (d'Orbigny). Ventral view of the piritized specimen SCB 7684 from El Forcall (Castelló). *Loer Aptian*. Fig. 4a, b.—*Platiknemiceras bassei* Bataller. Vista ventral y lateral respectivamente del ejemplar piritizado SCB 1044 procedente de Les Ventoses (Marmellà, Barcelona). *Albiense inferior*. Fig. 4a, b.—*Platiknemiceras bassei* Bataller. Ventral and lateral view respectively of the piritized specimen SCB 1044 from Les Ventoses (Marmellà, Barcelona). *Lower Aptian*. Fig. 5.—*Dufrenoyia justinae* (Hill). Vista lateral del ejemplar piritizado SCB 42828 procedente de Morella la Vella (Castelló). *Aptiense inferior*. Fig. 5.—*Dufrenoyia justinae* (Hill). Lateral view of the piritized specimen SCB 42828 from Morella la Vella (Castelló). *Lower Aptian*.

## CONSIDERACIONES CRONOESTRATIGRÁFICAS

Por las asociaciones de especies de ammonites identificadas en las distintas unidades litoestratigráficas podemos precisar mejor la edad de algunas de ellas:

- Fm Gaita: Hauteriviense.
- Fm Artoles: Hauteriviense terminal-Barremiense.
- Fm Forcall: Aptiense inferior.
- Fm Villaroya: Aptiense superior.
- Fm Dehesa: Aptiense superior.
- Fm Escucha: Albiense inferior-medio.
- Fm Montmell: Albiense inferior-medio.

## CONSIDERACIONES PALEOGEOGRÁFICAS

Las especies hauterivienses identificadas son típicas del Tetis. Su presencia se reduce únicamente a los sedimentos hauterivienses marinos de plataforma profunda y cuenca que ocupan el depocentro de la cuenca del Maestrat. El registro Hauteriviense en el resto de las cuencas, o está ausente o está representado por carbonatos de agua dulce (Salas, 1987).

Durante el Aptiense las faunas de ammonites fueron de amplia distribución mundial y predominantemente del Tetis, con escasos géneros enteramente boreales (Hancock, 1991). En cambio durante el Albiense inferior puede ya establecerse una diferenciación faunística entre el Tetis y la provincia europea o provincia hoplítica (Owen, 1973).

En el área estudiada la fauna identificada en el Aptiense es de amplia distribución geográfica, con presencia de numerosas especies de *Deshayesites*, *Cheloniceras* y *Pseudosaynellas* y también *Roloboceras*, *Dufrenoyia* y *Parahoplites* entre otros.

Por cuanto se refiere a la fauna del Albiense inferior, también es cosmopolita (p. e. *Douvilleiceras*, *Hypacantohoplites*), pero con presencia de engonocerátidos (*Parengoneceras*, *Platknemiceras*) más típicos del Tetis. No se ha observado ningún elemento propio de la provincia hoplítica, como ocurre en el área pirenaica, donde se cita la presencia de *Euhoplites lautus* en el yacimiento «Vraconiense» de La Selva de Bonansa (Mongin *et al.*, 1983).

Si comparamos la distribución areal de las especies entre las cuencas estudiadas, en el Aptiense inferior, hay diferencias entre la más occidental (Oliete) y la más oriental (Garraf-Salou). Parte de las especies que se encuen-



tran en Oliete no aparecen en Garraf-Salou y viceversa. El sector central (Maestrat) es partícipe de las especies de ambos y contiene así la mayoría de ellas.

Durante el Aptiense superior y Albiense inferior estas diferencias son aún más acusadas ya que prácticamente no hay coincidencia de especies entre las cuencas estudiadas.

## AGRADECIMIENTOS

Parte de este trabajo ha sido financiado por la CICYT proyecto número PB89-0230. El Dr. Miquel Company nos ha ayudado en la identificación de las especies hauterivienses. El Museu Municipal de Geologia de Barcelona, el Museu de Geologia del Seminari Conciliar de Barcelona, el Museu Municipal de Vilafranca del Penedés (Secció Geologia) y el Museu de Sant Mateu nos han dado todas las facilidades para estudiar el material en ellos depositado.

## BIBLIOGRAFIA

- ASTRE, G. (1934). Sur deux ammonites à affinités alpines ou orientales dans le terrain aptien de Catalogne. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 34: 221-225.
- BATALLER, J. R. (1955): Los Engonocerátidos en España. Universidad de Barcelona. Fac. Ciencias. Tomo homenaje Dr. Pardillo: 173-178.
- BATALLER, J. R. (1962): Los cefalópodos del Macizo Cretácico de Garraf (Barcelona). *Mem. Acad. Ciencias y Artes Barcelona*, 34: 177-211.
- CANEROT, J. (1974): Recherches géologiques aux confins des chaînes ibériques et catalane (Espagne). Tesis doctoral, Univ. Paul Sabatier Toulouse: 517 pp.
- CANEROT, J. & COLLIGNON, M. (1981): La faune Albiense de Traiguera (Province de Castellón-Espagne). *Docum. Lab. Géol. Lyon, H. S.*, 6: 227-249.
- CANEROT, J.; CUNY, P.; PARDO, G.; SALAS, R. & VILLENA, J. (1982): Ibérica Central-Maestrazgo. In *El Cretácico de España*. Univ. Complutense Madrid: 273-344.
- GUIMERA, J. (1984): Paleogene evolution of deformation in the northeastern Iberian Peninsula. *Geol. Mag.*, 12: 413-420.
- GUIMERA, J. & ÁLVARO, M. (1990): Structure et évolution de la compression alpine dans la Chaîne Ibérique et la Chaîne côtière catalane (Espagne). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 6: 339-348.
- HANCOCK, J. M. (1991): Ammonite scales for the Cretaceous System. *Cretaceous Research*, 12: 259-291.
- HAQ, B. H.; HANDERBOL, J. & VAIL, P. R. (1987): Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, 235: 1156-1167.

- KILIAN, W. (1898): Sur les céphalopodes du Crétacé inférieur des environs de Barcelone. *Bull. Soc. Géol. de France*, 26: 825.
- MARÍN, P. & SORNAY, J. (1971): Précisions sur l'âge des formations aptiennes aux confins de l'Aragon et du Maestrazgo (Prov. de Teruel et Castellón, Espagne). *C. R. Somm. Soc. Géol. de France*, 3: 165-167.
- MONGIN, D.; PEYBERNES, B.; SOUQUET, P. & THOMEL, G. (1983): Le gisement vraconien (Albien supérieur) de La Selva de Bonansa (Pyrénées espagnoles): intérêt stratigraphique, paléocologique et paléobiogéographique. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 41: 45-63.
- NEUMANN, C. (1987): Le crétacé inférieur (Hauterivien-Albien) du Maestrazgo meridional (Espagne): un exemple d'une plate-forme carbonatée en régime distensif. Tesis doctoral. Univ. Paul Sabatier Toulouse: 377 pp.
- OWEN, H. G. (1973): Ammonite faunal provinces in the Middle and Upper Albian and their palaeogeographical significance. In R. Casey & P. F. Rawson (Eds.): *The Boreal Lower Cretaceous*. *Geol. J. Spec. Issue*, 5: 145-154.
- ROBLES, S. (1982): Catalánides. In *El Cretácico de España*. Univ. Complutense de Madrid: 199-272.
- SALAS, R. (1985): Depositional sequences and cycles of relative changes of sea level during Jurassic-Cretaceous time in the oriental Iberian and Catalan Ranges. In J. Rosell, E. Remacha & M. Zamorano (Eds.): *IAS Abstracts 6th. European Regional Meeting*: 411-414.
- SALAS, R. (1987): El Malm i el Cretaci inferior entre el massís de Garraf i la Serra d'Espadà. Anàlisi de Conca. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona: 345 pp.
- SALAS, R. (1989): Evolución estratigráfica secuencial y tipos de plataformas de carbonatos del intervalo Oxfordiense-Berriasiense en las cordilleras Ibérica oriental y costero catalana meridional. *Cuad. Geol. Ibér.*, 13: 121-157.
- SALAS, R. (1991): Historia de la subsidencia durante el Mesozoico y evolución tectono-sedimentaria cretácica de las cuencas del Margen Oriental de Iberia. *Libro de resúmenes III Coloquio del Cretácico*: 61.
- SALAS, R.; MARTÍN CLOSAS, C.; QUEROL, X.; GUIMERA, J. & ROCA, E. (1991): Evolución tectono-sedimentaria de las cuencas del Maestrazgo y Aliaga-Penyagolosa durante el Cretácico inferior. *III Coloquio del Cretácico de España, Morella 1991. Guía de campo*: 137 pp.

Recibido: 7 de Enero de 1992.

Aceptado: 3 de Mayo de 1994.