

# Evolución paleogeográfica de la Cuenca Ibérica en el Cretácico Superior

## *Palaeogeographic evolution of the Iberian Basin along the Upper Cretaceous*

M. Segura <sup>(1)</sup>, J. F. García-Hidalgo <sup>(1)</sup>, B. Carenas <sup>(2)</sup>, J. Gil <sup>(1)</sup> y A. García <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Geología, Universidad de Alcalá, 28871 Alcalá de Henares

<sup>(2)</sup> Departamento de Química Agrícola, Geología y Geoquímica, Universidad Autónoma, 28049 Madrid

<sup>(3)</sup> Departamento de Estratigrafía, Universidad Complutense, 28040, Madrid

### ABSTRACT

*In the Iberian Basin, during Upper Albian – Middle Campanian, several shallow carbonate platforms were developed. These platforms grade landwards, westwards to the Hesperian Massif, to siliciclastic, littoral and coastal sediments. Two major depositional megasequences (2<sup>nd</sup> order) and 12 depositional sequences (3<sup>rd</sup> order) have been recognized. Detailed paleogeographical maps for the eleven basal depositional sequences are presented in this paper. Temporal ranging of these maps is about 2 My, from Upper Albian (102 My) to Lower Campanian (83 My).*

**Key words:** Palaeogeography, Iberian Basin, Upper Cretaceous

*Geogaceta*, 36 (2004), 103-106  
ISSN:0213683X

### Introducción

Los primeros mapas paleogeográficos detallados del Cretácico de la Cordillera Ibérica figuran en "El Cretácico de España" (García, A. *ed.*, 1982). Posteriormente, Alonso *et al.* (1993) realizaron una nueva serie de mapas paleogeográficos para el Cretácico Superior de la Cuenca Ibérica, establecidos en función de los ciclos sedimentarios diferenciados por estos autores para esta cuenca. En el presente trabajo se establecen once nuevos mapas paleogeográficos, uno para cada una de las secuencias deposicionales actualmente diferenciadas para la Cuenca Ibérica en función de las variaciones eustáticas que la afectaron, representándose su máxima extensión y el predominio por zonas de los diferentes ambientes y las facies más significativas. La separación temporal entre estos mapas es de aproximadamente 2 Ma y abarca desde los 102 Ma (Albiense superior) hasta los 83 Ma (Campaniense inferior).

### Características generales del Cretácico de la Cordillera Ibérica

Durante el Cretácico Superior (Albiense superior a Campaniense medio), la acción combinada de una generalizada subsidencia térmica y del mayor ascenso eustático de todo el Mesozoico (Haq *et al.*, 1988) hacen que el mar invada progresivamente

la Cuenca Ibérica desde los márgenes tethysiano y atlántico, extendiéndose hasta el Centro de la Península. Se trata de una transgresión mayor puntuada con regresiones menores en la que los dominios paleogeográficos del Tethys y del proto-Atlántico llegaron a quedar conectados de forma temporal; todo ello se debe a la existencia de basculamientos de la Placa Ibérica hacia el NO y SE, provocados por la apertura del Atlántico-Cantábrico y por la tectónica compresiva que se inicia en las cuencas pirenaica y bética.

El predominio de ambientes de plataforma carbonatada somera en la Cuenca Ibérica se vio favorecido por: a) la posición subtropical que durante esta etapa ocupa la Placa Ibérica; b) las condiciones de "greenhouse" predominantes durante el Cretácico (Miller *et al.*, 2003); c) la ausencia de una subsidencia tectónica importante y d) la reducción de las áreas emergidas. Predominan las facies mareales con depósitos de calizas y dolomías tableadas (Fms. Villa de Ves, Muñecas, Burgo de Osma, etc.), las facies marinas proximales con depósitos de calizas bien estratificadas (Fms. Aras de Alpuente, Fig. 2) y las facies masivas de alta energía (Fms. Ciudad Encantada y Hontoria del Pinar) en las que se intercalan de facies de margas y calizas nodulares con ammonites (Fms. Picofrentes y Hortezuolos, que representan episodios de sedimentación marina abierta), facies de "margas verdes" (Capa

de Chera resultado de etapas sedimentarias evaporítico-dolomíticas) y facies de dolomías brechoideas que representan intervalos de baja tasa de sedimentación (Fm. Cuenca Meléndez, 1971). Hacia el Macizo Ibérico todas estas facies pasan lateralmente a facies continentales y litorales terrígenas (Fm. Utrillas).

La sucesión sedimentaria se organiza por la superposición de ciclos de alta y baja frecuencia en secuencias y parasecuencias deposicionales. Se reconocen dos megasecuencias transgresivo - regresivas mayores (2º orden), y doce secuencias deposicionales de tercer orden (Fig. 2), todas ellas limitadas por discontinuidades estratigráficas, que según los casos y áreas dan lugar al desarrollo de procesos erosivos, dolomitizaciones de los sedimentos infrayacentes, depósito de facies de "margas verdes", así como a rápidos y netos cambios de facies, o saltos bruscos en la distribución paleogeográfica de los cinturones de facies (García *et al.*, 1987; Carenas *et al.*, 1989). Su contenido paleontológico aunque escaso, es suficiente para conocer su edad, aunque no para datar con precisión sus límites (García *et al.*, 1989b). Por evolución comparada son fácilmente correlacionables con las secuencias deposicionales de la curva de solapamiento costero del Grupo Exxon para márgenes pasivos (Haq. *et al.*, 1988), de la que se ha asumido su nomenclatura (García *et al.*, 1989a; 1989b) (Fig. 2).

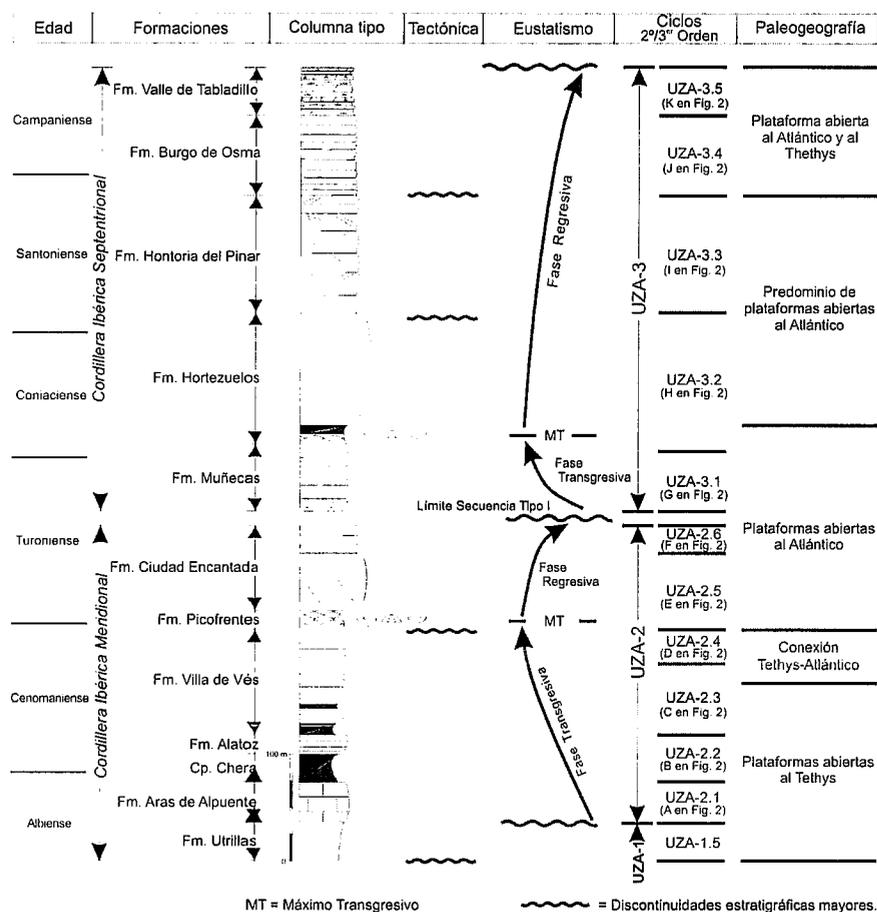


Fig. 1.- Columna sintética del Cretácico superior de la Cordillera Ibérica, relacionando las unidades litoestratigráficas más relevantes, eventos tectónicos, etapas paleogeográficas y ciclos deposicionales de baja frecuencia, referenciados según la nomenclatura de Haq *et al.* (1988).

Fig. 1.- Synthetic succession of the Upper Cretaceous of the Iberian Range, relating the more relevant lithostratigraphic units, tectonic events, paleogeographic stages and long-term depositional cycles, using nomenclature of Haq *et al.* (1988).

**Paleogeografía**

*La extensión de las plataformas tethysianas Albiense superior-Cenomaniense medio.*

A finales del Albiense medio la Cuenca Ibérica se encuentra paleogeográficamente abierta hacia el Tethys, estando la sedimentación limitada a los surcos más profundos del sector Valenciano y del Maestrazgo. Se trata de una cuenca compartimentada en la que aún se reconocen los surcos y umbrales, como el Macizo Valenciano, que condicionaron la sedimentación en el Cretácico inferior y que durante el Albiense superior-Cenomaniense inferior ya solo dan lugar a diferencias en la tasa de sedimentación o a cambios de facies, salvo el citado umbral.

Durante el Albiense Superior-Cenomaniense medio y como consecuencia de los sucesivos ascensos eustáticos que tienen lugar durante este periodo, la sedimentación se desplaza hacia el interior del Surco Ibérico, depositándose cuatro secuencias deposicionales de edades Albiense superior bajo, Albiense superior alto, Cenomaniense inferior y Cenoma-

niense inferior-medio (Fig. 3, A, B, C, y D). Se trata de cuatro secuencias progresivamente más extensivas que dejan en la Cuenca Ibérica depósitos de una plataforma carbonatada somera con predominio de las facies de calcarenitas y de las calizas con rudistas y foraminíferos bentónicos (García *et al.*, 1993).

A finales del Cenomaniense inferior el Atlántico desborda el margen que durante el Aptiense-Albiense inferior había establecido en la Cuenca Vasco-Cantábrica y se extiende hacia el S dejando depósitos terrígenos sedimentariamente relacionadas con el margen Cantábrico. En el Cenomaniense medio un nuevo ascenso eustático extiende hacia el Sur estos materiales llegando a comunicarse los depósitos terrígenos de ambos márgenes en una compleja paleogeografía de medios continentales y litorales (Fig. 3, D).

*La conexión Tethys-Atlántico a través de la plataforma carbonatada del Cenomaniense superior.*

El importante ascenso eustático de finales del Cenomaniense medio y comienzos

del Cenomaniense Superior propició la entrada del mar desde los márgenes Cantábrico y Tethysiano sobre una cuenca Ibérica ya homogenizada (Fig. 3, E). Además, durante este periodo la Placa Ibérica experimentó un basculamiento que propició la presencia de una extensa y plana cuenca cuyos bordes quedaban más allá del Maestrazgo y al N de la Cordillera Cantábrica. Se originó una extensa y homogénea plataforma carbonatada somera en la que hacia el Tethys predominaban los depósitos de dolomías de llanuras mareales (Serranía de Cuenca e Ibérica Valenciana) y las calizas de plataformas somera con abundantes Ostreidos y Foraminíferos bentónicos (Maestrazgo) y hacia el Cantábrico facies de plataforma más abiertas con Ostreidos en los tramos basales y Ammonites hacia el techo.

*La plataforma abierta del Turoniense inferior y la caída eustática del Turoniense medio*

Durante el Cenomaniense terminal-Turonense basal un nuevo y gran ascenso del nivel del mar dejó en la Cuenca Ibérica una nueva secuencia deposicional formada ahora por calizas nodulares y margas con ammonites (Segura *et al.*, 1993). Son depósitos marinos abiertos que tienen sus facies más profundas hacia el Atlántico y que hacia el S y SE presentan sus facies más someras (Fig. 2, F). Durante el depósito de esta secuencia se alcanza el máximo eustático de la megasecuencia inferior, dando paso a una rápida y acusada caída del nivel del mar que se prolonga hasta el Turoniense medio. Durante este ascenso la plataforma se extendió ampliamente sobre el margen oriental del Macizo Hespérico y durante su etapa de nivel del mar alto dio lugar a la progradación hacia el N de una plataforma somera (Dolomías de la Ciudad Encantada).

Durante el Turoniense medio, dentro del contexto regresivo que impone el final de la megasecuencia inferior, se origina una nueva secuencia menos extensiva que las anteriores pero también abierta hacia el N (Fig. 3, G). La caída eustática que marca el límite entre las dos megasecuencias mayores (Fig. 2) alcanzó su máximo en el Turoniense medio dando lugar al desplazamiento de las facies terrígenas hacia posiciones más centrales de la cuenca y propiciando que las margas con paleosuelos ocupasen amplias zonas del borde de la cuenca, especialmente hacia el SE (Giménez, 1987).

*Las plataformas atlánticas del Turoniense superior-Coniaciense*

En el Turoniense superior y coincidiendo con el ascenso eustático de la base de la megasecuencia superior (Fig. 2), se instala de nuevo en la Cuenca Ibérica una pla-

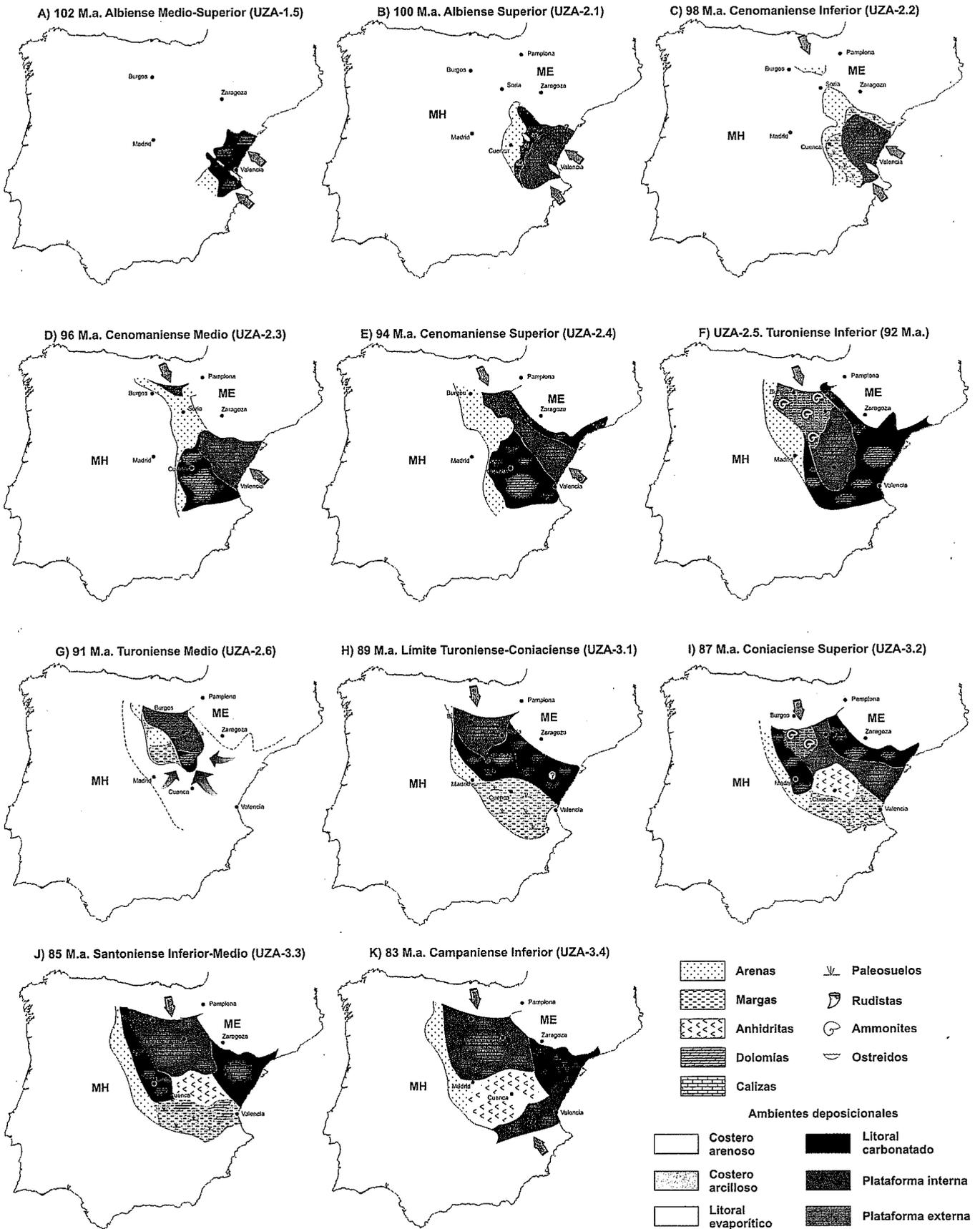


Fig. 2.- Mapas paleogeográficos y distribución de facies de la Cuenca Ibérica de los once episodios deposicionales de 3<sup>er</sup> orden diferenciados entre el Albiense superior- Campaniense inferior.

Fig. 2.- Paleogeographic maps and facies distribution of the Iberian basin of the eleven 3<sup>rd</sup> depositional sequences differentiated from Upper Albian to Lower Campanian.

taforma carbonatada que se abre hacia el Atlántico (Fig. 3 H). Constituye una nueva secuencia deposicional, cuyos depósitos, más extensos que los de la secuencia precedente, no llegan a alcanzar el margen S del Surco Ibérico, hacia donde dejan amplias llanuras de marea con desarrollo de abundantes paleosuelos (Giménez, 1987). Hacia el E (Maestrazgo) y hacia el O (Segovia) dejan depósitos costeros de dolomías (Gil, 2002) y hacia el N (Soria-Burgos) calizas en bancos. Esta secuencia aunque limitada en su extensión hacia el S recupera hacia el O una posición equivalente a la alcanzada por secuencias previas más extensivas, dejando en este margen una sucesión terrígena (Gil, 2002). Su límite superior constituye una laguna estratigráfica cuya amplitud temporal varía desde el Coniaciense inferior no basal en áreas de plataforma interna a parte del Turoniense superior y Coniaciense medio en el margen costero.

Durante el Coniaciense un nuevo ascenso del nivel mar va a dar lugar al depósito de una nueva secuencia formada por calizas nodulares y margas con ammonites. Son depósitos marinos abiertos que pasan hacia el N a facies margas de plataforma profunda, estando por tanto abierta hacia el margen Cantábrico (Fig. 3 I). Se corresponde con el máximo eustático de la megasecuencia superior (Fig. 2), y presenta en la cuenca Ibérica una peculiar paleogeografía (García-Hidalgo *et al.*, 1997) (García *et al.*, 1996 d), puestas de manifiesto por la presencia en el sector central de las facies de margas con ammonites, interpretadas como depósitos marinos abiertos y profundos, hacia el S (Serranía de Cuenca) contiene una potente serie en la que alternan calizas y anhidritas, interpretadas como depósitos de sebkhas, y aún más al S por margas de llanuras mareales.

#### *Las plataformas abiertas al Tethys y al Atlántico del Santoniense-Campaniense*

Durante el Santoniense-Campaniense inferior, dos nuevas secuencias deposicionales se depositan el Surco Ibérico (Fig. 3 J, K), también son secuencias relacionadas sedimentariamente al margen cantábrico, pero a diferencia de las anteriores con desarrollo hacia el este de una plataforma carbonatada (Calizas de la Sierra de Utiel). Al igual que la secuencia precedente en los sectores centrales de la Cordillera Ibérica deja depósitos de calizas y anhidritas propias medios muy someros. Por tanto debemos de considerar que durante el depósito de estas secuencias la Cuenca Ibérica estaba de nuevo

abierta hacia los márgenes cantábrico y tethysiano estando ambos conectados por una zona central de medios muy someros. Para estos episodios la sedimentación sigue extendiéndose sobre el macizo Hespérico donde deja depósitos de arenas hoy situados bajo los terciarios de las Cuencas del Duero y Tajo (Polo *et al.* 2003)

#### Conclusiones

En la Cuenca Ibérica, durante el Albiense superior-Campaniense medio se desarrollan una serie de plataformas carbonatadas someras que pasan hacia el Macizo Hespérico a facies litorales y continentales terrígenas.

Durante el Albiense Superior-Cenomaniense medio, la cuenca está abierta hacia el Tethys, depositándose cuatro secuencias deposicionales con predominio de facies calcarenicas. En el Cenomaniense inferior-medio, y como consecuencia del ascenso eustático el Atlántico desborda el margen Cantábrico y se extiende por el N del Surco Ibérico hasta comunicarse los depósitos terrígenos de ambos márgenes. Durante el Cenomaniense superior la combinación de factores tectónicos (basculamiento de la Placa Ibérica) y eustáticos (alto nivel del mar) dan lugar al depósito de una plataforma carbonatada extensa y homogénea, común a ambos márgenes y con una franja de arenas costeras hacia el Macizo Hespérico. Durante el Cenomaniense terminal-Turoniense inferior y coincidiendo con el máximo eustático del Cretácico medio, la cuenca pasa a estar abierta hacia el margen Cantábrico dejando facies netamente marinas hasta zonas muy centrales de la Cuenca. La caída eustática del Turoniense medio reduce la cuenca retirándose el mar hacia el Norte.

El nivel del mar comienza a recuperarse durante el Turoniense superior dejando una secuencia de plataforma carbonatada somera con gran desarrollo de las facies de llanura mareales al sur. Este ascenso eustático alcanza su máximo durante el Coniaciense superior- Santoniense, depositándose de nuevo calizas marinas abiertas en sectores centrales de la cuenca. A partir del Santoniense la Cuenca cambia de nuevo su configuración paleogeográfica, depositándose en el Sur una plataforma carbonatada abierta al Tethys y otra en el norte vinculada al Cantábrico, mientras en las zonas centrales se acumulan depósitos de medios someros, lo que implica una elevación del fondo de la cuenca estas zonas.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido en parte financiado por el Proyecto UAH/PI2003/014 de la Universidad de Alcalá.

#### Referencias

- Alonso, A., Floquet, M., Mas, J. R. & Meléndez, A. (1993): *Cretaceous Carbonate Platforms*, A.A.P.G., Spec., 56, 297-313.
- Carenas, B., García, A., Calonge, A., Pérez, P. & Segura, M. (1989): *Cretaceous of the Western Tethys*. Tübingen. 265-279, E.
- García, A. Ed. (1982): *El Cretácico de España*. Univ. Complutense de Madrid, 514.
- García, A., Carenas, B., Pérez, P., Segura, M. y Calonge, A. (1989 a): *Géobios*, *mém. sp.*, 11, 151-160.
- García, A., Segura, M., Carenas, B. y Pérez, P. (1987): *Mém. Géol. Univ. Dijon*, 11, 81-89.
- García, A., Segura, M., Calonge, A. y Carenas, B. (1989 b): *Rev. Soc. Geol. España*, 2 (3-4), 303-333.
- García, A.; Segura, M.; García-Hidalgo, J.; Ruiz, G. y Gil, J. & Carenas, B (1996 d): *Geogaceta*, 20 (1), 119-122.
- García, A., Segura, M., García-Hidalgo, J. F. & Carenas, B., (1993): *Cretaceous Carbonate Platforms* Chapter 21. AAPG Spec. Vol., 56: 255-269.
- García-Hidalgo, J. F.; Segura, M. & García, A. (1997): *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 10, 39-53.
- Gil, J. (2002). Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid, 218 p
- Gimenez, R. (1987): Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid, 224 p.
- Haq B.U., Hardenbol, J. & Vail, P.R. (1988): *Sea level changes. An integrated approach. Soc. Econ. Paleont. Mineral*, Spec. Publ., 42, 71-108.
- Meléndez, F. (1971) Tesis Doctoral, Publicaciones de la Facultad de Ciencias, Universidad Complutense, Madrid, sec. Geología A-153-154, 245 pp.
- Miller, K.G.; Sugarman, P.J.; Browning, J.V.; Kominz, M.A.; Hernández, J.C.; Olsson, R.K.; Wright, J.D.; Feigenson, M.D.; Van Sickle, W. (2003), *Geology*, 31 (7), 585-588
- Polo, T.; Segura, M.; Carenas, B.; Gil, J. y García-Hidalgo, J. F. (2003): *Rev. Soc. Geol. España*, 16 (1-2), 91-102,
- Segura, M., García-Hidalgo, J. F., Carenas, B. & García, A., (1993 a): *Cretaceous Carbonate Platforms*. A.A.P.G., Mem., 56, 283-295.
- Vilas, L., Mas, J. R., García, A., Arias, C., Alonso, A., Melendez, N. y Rincon, R. (1982): *El Cretácico de España*. Univ. Complutense de Madrid, 457-514.