

Nuevas aportaciones sobre la influencia marina y la edad de los carbonatos de la Fm Leza en el sector de Préjano (SE de La Rioja). Cretácico Inferior, Cuenca de Cameros

New contributions to the marine influence and the age of the Leza Fm carbonates in the Préjano area (SE La Rioja). Lower Cretaceous, Cameros Basin.

Pablo Suárez-González, Isabel Emma Quijada, José Ramón Mas y María Isabel Benito

Departamento de Estratigrafía. Instituto de Geología Económica-IGE. Universidad Complutense de Madrid - CSIC. 28040, Madrid. pablosuarez@geo.ucm.es, equijada@geo.ucm.es, ramonmas@geo.ucm.es y maribel@geo.ucm.es

ABSTRACT

The Cameros Basin is a rift basin whose sedimentary infill is essentially continental with some episodes of marine influence. The Leza Fm carbonates (Enciso Gr, Barremian-Aptian) correspond to one of these episodes and their depositional environment has been described as lacustrine with occasional marine incursions. A detailed facies analysis of these carbonates in the Préjano area has led to the conclusion that the depositional environment of the Leza Fm in this area is in fact a system of coastal-lakes filled with brackish water as shown by the abundance of marine microfossils (Dasycladales algae and foraminifera) coexisting with continental microfossils (charophytes). The age of the Dasycladales found in the studied area is Barremian-Albian and thus it confirms the Barremian-Aptian age proposed for the Leza Fm and the Enciso Gr.

Key words: Lacustrine sedimentology, coastal lakes, Dasycladales, Cameros Basin, Lower Cretaceous.

Geogaceta, 49 (2010), 7-10
ISSN: 2173-6545

Fecha de recepción: 15 de julio de 2010
Fecha de revisión: 3 de noviembre de 2010
Fecha de aceptación: 26 de noviembre de 2010

Introducción

La Cuenca de Cameros, situada en el extremo noroccidental de la Cordillera Ibérica (Fig. 1), es una de las cuencas sedimentarias que constituyen el Sistema de Rift Mesozoico Ibérico y se formó durante el segundo ciclo de rifting de este sistema. El relleno sedimentario de la Cuenca de Cameros, de edad Tithoniense-Albiense Inferior, registra hasta 6500 m de espesor en la vertical y ha sido dividido en ocho secuencias deposicionales, SD1-SD8 (Mas *et al.*, 2002). Este registro sedimentario está compuesto principalmente por sedimentos continentales en los que han sido descritos algunos intervalos con influencia marina esporádica durante la sedimentación (Mas *et al.*, 2002). En este trabajo se estudian los depósitos de uno de estos intervalos con influencia marina, la Formación Leza, perteneciente al Grupo Enciso (SD7, Barremiense-Aptiense), compuesta por calizas, dolomías y margas. Este trabajo presenta el análisis de facies detallado de una serie de afloramientos de esta formación, próximos a la localidad

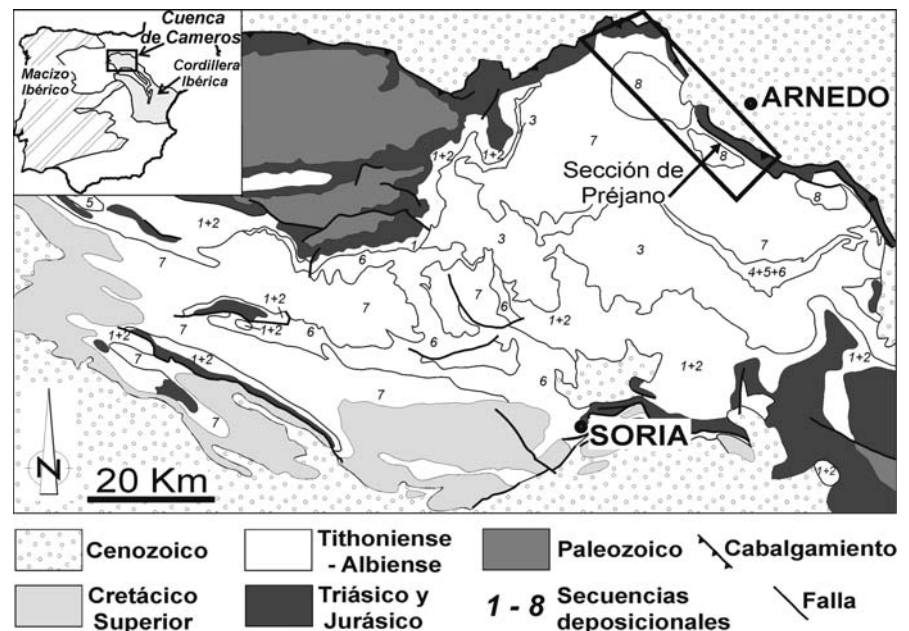


Fig. 1.- Situación y mapa geológico de la Cuenca de Cameros. El rectángulo marca la localización de los afloramientos de la Fm Leza. Modificado de Mas *et al.*, 2002.

Fig. 1.- Situation and geological map of the Cameros Basin. The rectangle marks the location of the Leza Fm outcrops. Modified from Mas *et al.*, 2002.

de Préjano (SE de La Rioja) en la que hasta ahora no habían sido encontradas evidencias de dicha influencia marina.

Contexto geológico

La Fm Leza está formada por un conjunto de litosomas carbonáticos aislados que se encuentran alineados a lo largo del borde nororiental de la Cuenca de Cameros (Fig. 1). Estos litosomas están limitados por paleofracturas extensionales sinsedimentarias que conformaron pequeñas cubetas en las que se sedimentaron los depósitos de la SD7. Estos depósitos están divididos en dos formaciones: la inferior, Fm Jubera (Gr Urbión), de carácter silicioclástico, y la superior, Fm Leza (Gr Enciso), compuesta por calizas, dolomías y margas de colores negros y grises con poca influencia silicioclástica. Los carbonatos de la Fm Leza han sido interpretados como depósitos lacustres con influencia marina esporádica (Alonso y Mas, 1993).

Análisis de facies

En el litosoma de la Fm Leza próximo a la localidad de Préjano se ha realizado un análisis sedimentológico mediante el que han sido diferenciadas cinco asociaciones de facies. La figura 2 muestra la columna estratigráfica general de este litosoma, detallando la posición de las asociaciones de facies. A continuación se muestra la descripción y la interpretación ambiental de cada asociación.

Asociación de Facies 1: está poco representada en el litosoma de Préjano y se encuentra en la parte inferior de la columna (Fig. 2). Está compuesta por facies silicioclásticas y mixtas agrupadas en secuencias granocrecientes en las que aparecen intercalados niveles poco potentes de calizas micríticas (Fig. 3A). Contiene ostrácodos, carofitas y fragmentos de huevos de reptiles poco abundantes. Esta asociación representa sistemas aluviales con desarrollo de pequeñas charcas de naturaleza carbonática.

Asociación de Facies 2: es la asociación predominante en la mitad inferior de la columna de Préjano (Fig. 2). Está compuesta por margas y calizas negras con texturas entre *mudstone* y *packstone* organizadas en secuencias estratocrecientes y granocrecientes de entre 2 y 4 m de espesor. A techo de estas secuencias aparecen ripples de oscilación, grietas de retracción y huellas de raíces (Fig. 3B). Los compo-

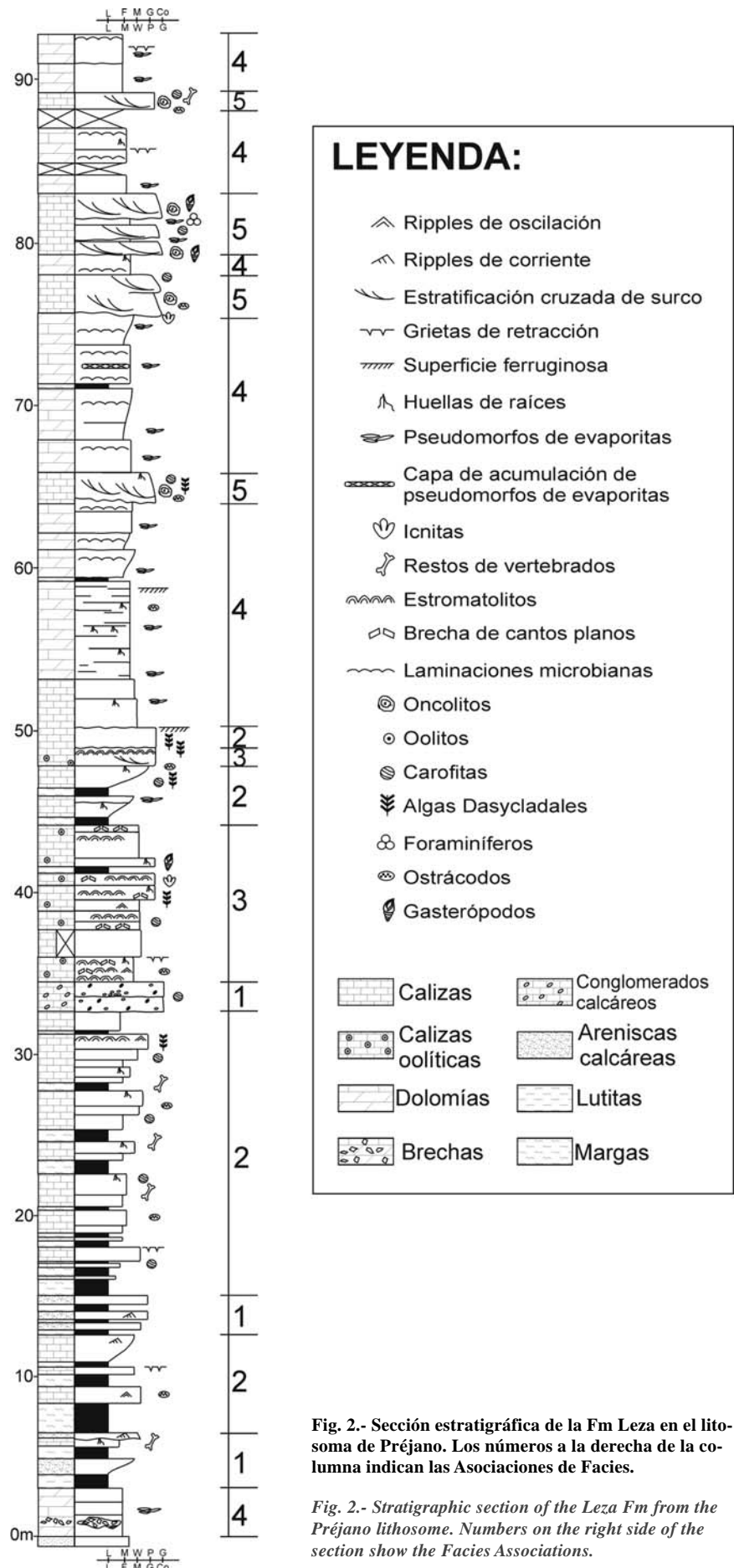


Fig. 2.- Sección estratigráfica de la Fm Leza en el litosoma de Préjano. Los números a la derecha de la columna indican las Asociaciones de Facies.

Fig. 2.- Stratigraphic section of the Leza Fm from the Préjano lithosome. Numbers on the right side of the section show the Facies Associations.

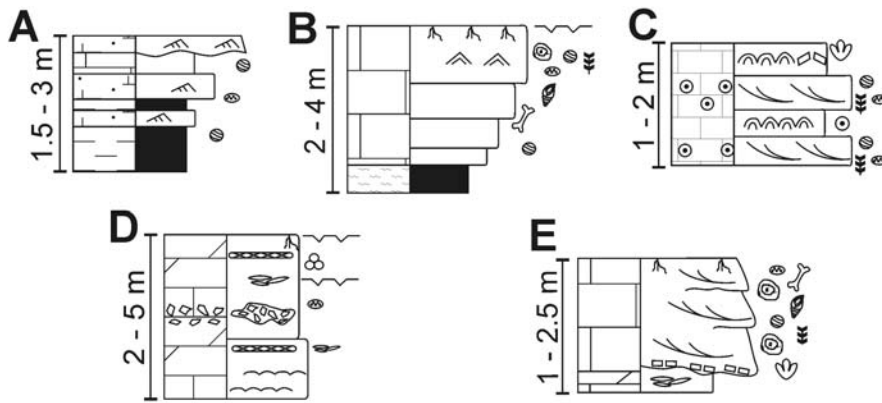


Fig. 3.- Secuencias características de cada una de las asociaciones de facies presentes en la sección estratigráfica de Préjano de la Fm Leza. A) Asociación de facies 1. B) Asociación de facies 2. C) Asociación de facies 3. D) Asociación de facies 4. E) Asociación de facies 5.

Fig. 3.- Characteristic sequences of each facies association from the Préjano stratigraphic section of the Leza Fm. A) Facies association 1. B) Facies association 2. C) Facies association 3. D) Facies association 4. E) Facies association 5.

nentes principales de las calizas de esta asociación de facies son bioclastos: carofitas, ostrácodos, algas verdes Dasycladales y gasterópodos. Contiene además, de forma esporádica, fragmentos de huesos de pterodactiloideos, dientes de cocodrilomorfo (Dr. J. Moratalla, com. pers.) y fragmentos de huevos de reptiles. Las secuencias de esta asociación de facies corresponden a secuencias de somerización depositadas en cuerpos de agua someros con sedimentación carbonática en las que aumentaban las condiciones de agitación hacia techo. Algunas de estas secuencias muestran desarrollo de paleosuelos a techo. El hecho de que esta asociación de facies contenga fósiles de origen marino y de origen continental sugiere que los cuerpos de agua en los que se depositó tuvieron aportes tanto de agua marina como de agua dulce.

Asociación de Facies 3: aparece únicamente representada en la zona media de la sección estratigráfica de Préjano (Fig. 2). Está formada por la alternancia de niveles de unos 20 cm de facies de calizas estromatolíticas y facies de *grainstone* oolítico con estratificación cruzada de pequeña escala. Los estromatolitos presentan estructura dómica, aparecen siempre tapizando los niveles oolíticos y suelen encontrarse fragmentados y transformados a brechas de cantos planos (Figs. 3C, 4). Los núcleos de los oolitos son intraclastos micríticos, granos de cuarzo y bioclastos (fragmentos de algas Dasycladales, carofitas y ostrácodos). En esta asociación de facies aparecen icnitas de dinosaurios. El medio sedimentario en el que se formó esta asociación de facies

es el litoral de cuerpos de agua con aportes de agua marina y de agua dulce en el que alternaban momentos de agitación con formación de pequeñas acumulaciones oolíticas y momentos de tranquilidad en los que el litoral era colonizado por estromatolitos. Al volver a condiciones de agitación los estromatolitos podían ser destruidos y transformados a brechas de cantos planos.

Asociación de Facies 4: es la predominante en la mitad superior de la columna de Préjano y está compuesta por calizas y dolomías grises que contienen laminaciones de origen microbiano y abundantes pseudomorfo de yeso y anhidrita (Figs. 2, 3D). Éstos varían en tamaño desde menores de un milímetro a varios centímetros y aparecen tanto dispersos en la matriz carbonática como en

niveles centimétricos. En esta asociación de facies aparecen también cuerpos irregulares de brechas de colapso, formadas al haberse disuelto parcialmente una acumulación de evaporitas. El contenido en bioclastos es muy bajo, presentando algunos ostrácodos y foraminíferos bentónicos. Intercaladas en esta asociación de facies es común encontrar grietas de retracción y huellas de raíces. Esta asociación de facies se depositó en cuerpos de agua someros con aportes de agua marina y agua dulce que ocasionalmente alcanzaban condiciones de sobresaturación que daban lugar a la precipitación de minerales evaporíticos.

Asociación de Facies 5: en la columna de Préjano aparece intercalada en la Asociación de Facies 4 (Fig. 2). Está formada por calizas negras de texturas *packstone* y *grainstone* cuyos componentes principales son oncolitos que presentan gran variación de tamaños, desde 15 cm a menos de 1 cm de diámetro, y están organizados en sets de estratificación cruzada de surco granodecrecientes de unos 40 cm de espesor. Estos sets se agrupan en cuerpos de entre 1 m y 2.5 m de espesor con base irregular y *lag* de cantos de las capas infrayacentes. A techo presentan huellas de raíces (Fig. 3E). Los componentes bioclásticos de esta asociación son carofitas, gasterópodos, algas Dasycladales, ostrácodos y fragmentos de huevos de reptiles. En la base de algunos de estos cuerpos aparecen icnitas de dinosaurios. Esta asociación de facies se interpreta como los depósitos de canales de interconexión entre los diferentes cuerpos de agua en los que tuvo lugar la sedimentación de la Fm Leza.



Fig. 4.- Fotografía de afloramiento de los estromatolitos dómicos de la Asociación de Facies 3 tapizando un nivel de *grainstone* oolítico (parte inferior). Lápiz como escala.

Fig. 4.- Outcrop picture of the domical stromatolites of the Facies Association 3 overlying an oolite *grainstone* bed (lower part). Pencil as scale.

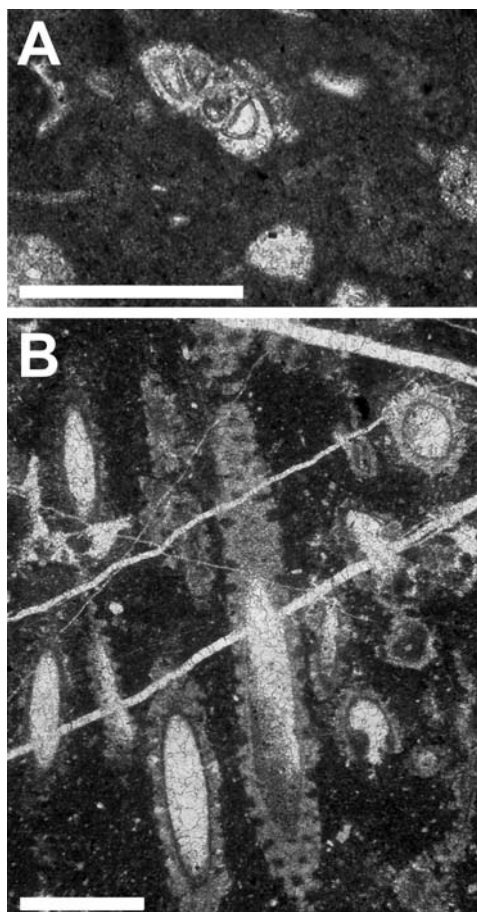


Fig. 5.- Fotografías de microscopio de los microfósiles marinos encontrados en la columna de Préjano de la Fm Leza. A: Foraminífero bentónico. Escala 250 µm. B: Algas verdes Dasycladales de la especie *Salpingoporella urladanasi*. Escala 500 µm.

*Fig. 5.- Photomicrograph showing the marine microfossils found in the Préjano section of the Leza Fm. A: Benthic foraminifer. Scale 250 µm. B: Dasycladales green algae of the species *Salpingoporella urladanasi*. Scale 500 µm.*

Discusión

Desde un punto de vista sedimentológico la Fm Leza ha sido tradicionalmente interpretada como un conjunto de depósitos lacustres con incursiones marinas esporádicas (Alonso y Mas, 1993). Estas incursiones fueron detectadas en litosomas de la Fm Leza diferentes al de Préjano por la aparición puntual en algunas muestras de algas verdes Dasycladales poco abundantes y de foraminíferos bentónicos (Guiraud y Seguret 1985; Alonso y Mas, 1993). En este trabajo se han encontrado, por primera vez en el litosoma de Préjano, foraminíferos y algas verdes Dasycladales. Concretamente, han aparecido foraminíferos bentónicos en dos muestras pertenecientes a las facies evaporíticas (Fig. 5A) y además, el muestreo detallado realizado ha revelado que las algas verdes Dasycladales son componentes importantes y muy comunes de las calizas bioclásticas y oncolíticas de las asociaciones de facies 2 y 5, llegando en algunas capas a ser los únicos componentes presentes en ellas (Fig. 5B). Estas algas Dasycladales pertenecen a una única especie, *Salpingoporella urladanasi* (Dr. Marc Conrad, com. pers.), cuyo rango estratigráfico es Barremiense-Albiense. Si bien el hábitat de las algas Dasycladales

son las aguas marinas con salinidad normal, Carras *et al.* (2006) consideran que esta especie en concreto pudo ser tolerante a salinidades ligeramente inferiores a la marina normal, puesto que aparece habitualmente asociada a foraminíferos, ostrácodos y carofitas en facies de lagoon restringido con aguas salobres del Tetis. Debido a la escasa abundancia de datos bioestratigráficos en los depósitos de la Cuenca de Cameros, la edad de este alga es un dato valioso que confirma la pertenencia de la Fm Leza al Grupo Enciso y su datación como Barremiense-Aptiense, como propusieron Alonso y Mas (1993). Además, su distribución biogeográfica confirma que la influencia marina en la Cuenca de Cameros es de origen tetisiano (Alonso y Mas, 1988).

Por otro lado, el hecho de que los microfósiles marinos aparezcan a lo largo de gran parte de la sección estratigráfica asociados a fósiles continentales (Fig. 2), sugiere que la influencia marina en la sedimentación de la Fm Leza va más allá de meras incursiones esporádicas y que el ambiente sedimentario que dio lugar a esta formación, al menos en el área de estudio, era un sistema de lagunas costeras someras y de pequeña extensión cuyas aguas serían salobres por la influencia de agua dulce y de agua salada procedente del mar.

La influencia marina durante la sedimentación de la Fm Leza parece aumentar, en la sección de Préjano, hacia techo. Esta influencia marina coincide con uno de los periodos con nivel del mar más alto en el Cretácico Inferior según la curva eustática de Haq *et al.* (1987). Sin embargo, no debe descartarse la influencia de la tectónica extensiva que en gran parte controló la sedimentación de la Fm Leza.

Conclusiones

El análisis de facies de la Fm Leza realizado en el litosoma de Préjano demuestra que la sedimentación en este sector tuvo lugar en un sistema de lagos costeros con agua salobre. Esta conclusión se basa en que por primera vez en este litosoma se ha detectado influencia marina por la presencia de foraminíferos bentónicos y algas Dasycladales muy abundantes que aparecen junto a fósiles continentales.

Además, la clasificación de las algas Dasycladales como *Salpingoporella urladanasi* ha permitido confirmar la edad de la Fm Leza (Gr Enciso) como Barremiense-Aptiense.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el marco de una beca predoctoral FPU del Ministerio de Educación y gracias a la financiación y apoyo del Proyecto de Investigación CGL 2008-01648/BTE y del Grupo de Investigación Consolidado UCM-CM 910429. Se agradece la ayuda en los aspectos paleontológicos de este trabajo a los doctores Marc Conrad, Joaquín Moratalla y Concepción Herrero, así como la realización de las láminas delgadas a D. Gilberto Herrero y Dña. Beatriz Moral. Los autores agradecen la revisión del manuscrito realizada por la Dra. Ángela Alonso y a un revisor anónimo.

Referencias

- Alonso, A. y Mas, J.R. (1988). En: II Congreso Geológico España. Comunicaciones, 1, 11-14.
- Alonso, A. y Mas, J.R. (1993). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 17, 285-310.
- Carras, M., Conrad, M.A. y Radoicic, R. (2006). *Revue de Paléobiologie*, 25, 457-517.
- Guiraud, M. y Seguret, M. (1985). *SEPM Special Publication*, 37, 159-175.
- Haq, B.U., Hardenbol, J. y Vail, P.R. (1987). *Science*, 235, 1156-1167.
- Mas, J.R., Benito, M.I., Serrano, A., Guimerà, J., Alonso, A. y Alonso-Azcárate, J. (2002). *Zubía*, 14, 9-64.