

# El Cretácico Inferior de la Sierra de Jódar-Bedmar (Prebético de Jaén, Cordillera Bética): facies, bioestratigrafía e interpretación paleoambiental

*The Lower Cretaceous of the Sierra de Jódar-Bedmar (Prebetic of Jaén, Betic Cordillera): facies, biostratigraphy and paleoenvironmental interpretation*

José Miguel Molina, Luis M. Nieto, Pedro Alejandro Ruiz-Ortiz, José Manuel Castro y Ginés A. de Gea

Departamento de Geología, Universidad de Jaén. 23071 Jaén, España.

jmmolina@ujaen.es, lmnieto@ujaen.es, paruiz@ujaen.es, jmcastro@ujaen.es, gadegea@ujaen.es

## ABSTRACT

The so-called Prebetic of Jaén is composed of a set of tectonic units in which Lower Cretaceous limestones are the dominant outcropping rocks. One of these units the Sierra de Jódar-Bedmar, is the subject of this note. There the Early Cretaceous is mainly represented by Aptian limestones with show a great diversity of facies ranging from supralittoral fresh-water deposits to outer platform marls with nanofossils. Substantial lateral changes in facies and thickness in short distances are interpreted in the framework of a small platform developed on the top of a tilted fault-block. The patterns of progradation in that platform suggest that the block was tilted towards the NE, where ancient continental areas were located. It should be noted that the studied unit is the only area with Aptian outcrops all along the Prebetic of Jaén.

**Key-words:** Aptian, Prebetic, facies, biostratigraphy, paleoenvironment.

## RESUMEN

El Prebético de Jaén está constituido por un conjunto de unidades tectónicas aisladas, compuestas principalmente por calizas del Cretácico Inferior. En este trabajo se analiza una de ellas, la Sierra de Jódar-Bedmar. En ésta, el Cretácico Inferior está representado sobre todo por calizas del Aptiense, con una gran variedad de facies, representativas de medios sedimentarios que van desde los supralitorales de agua dulce a las margas con nanofósiles características de plataforma externa. Este afloramiento es el único del Prebético de Jaén con materiales de esta edad. Tanto las facies como las potencias muestran cambios laterales importantes en distancias cortas, lo que se ha interpretado como resultado de la instalación de una plataforma pequeña sobre un bloque de falla basculado hacia el NE, a tenor del estilo y la orientación de la progradación de la plataforma estudiada. En esa ubicación se dispondrían las antiguas áreas continentales.

**Palabras clave:** Aptiense, Prebético, facies, bioestratigrafía, paleoambiente.

Geogaceta, 52 (2012), 73-76.  
ISSN 2173-6545

Fecha de recepción: 15 de febrero de 2012

Fecha de revisión: 26 de abril de 2012

Fecha de aceptación: 25 de mayo de 2012

## Introducción

El denominado Prebético de Jaén comprende varios afloramientos aislados localizados al O de la falla de Tíscar, que es el accidente tectónico en el que acaba el Prebético de las Sierras de Cazorla y Segura (Figs. 1A, B y C). Cada uno de ellos está compuesto principalmente por calizas y dolomías del Cretácico, que dan los relieves del borde meridional de la Cuenca del Guadalquivir en buena parte de la provincia de Jaén. Tectónicamente, estos afloramientos constituyen el frente de cabalgamiento bético, se disponen sobre el Neógeno de la Cuenca del Guadalquivir y fueron cabalgados por grandes unidades subbéticas (Fig.

1C) entre el Burdigaliense y el Messiniense, con un transporte tectónico hacia el N, NO y O (García-Tortosa *et al.*, 2008). Los afloramientos del Prebético de Jaén están separados entre sí por importantes accidentes tectónicos. Este hecho, junto con la disparidad de facies del Cretácico que hay entre ellos, hace pensar que sus terrenos, aunque pertenecientes al Prebético, se depositaron probablemente en plataformas aisladas (Ruiz-Ortiz y Castro, 2008), muy diferentes de los contextos pericontinentales del Prebético de Cazorla y Segura.

Este trabajo constituye un estudio preliminar de los afloramientos más orientales del Prebético de Jaén (Sierra de Jódar-Bedmar, Fig. 1D). Estos afloramientos fueron ya

estudiados por Douvillé (1906), García-Rosell (1973), Roldán-García *et al.* (1991) y Aguilar *et al.* (1991). Desde un punto de vista tectónico, forman un anticlinal vergente al NO de dirección axial próxima a N30°E. El buzamiento medio del flanco meridional es de 45° SE, mientras que el flanco septentrional está subvertical o ligeramente invertido.

Los objetivos de este trabajo son: 1) presentar un avance sobre la estratigrafía, facies y sucesiones de facies de dichos afloramientos, con especial énfasis en el Aptiense; 2) actualizar su bioestratigrafía; y 3) proponer un modelo preliminar de su evolución tectonosedimentaria teniendo en cuenta otros modelos presentados por Mar-

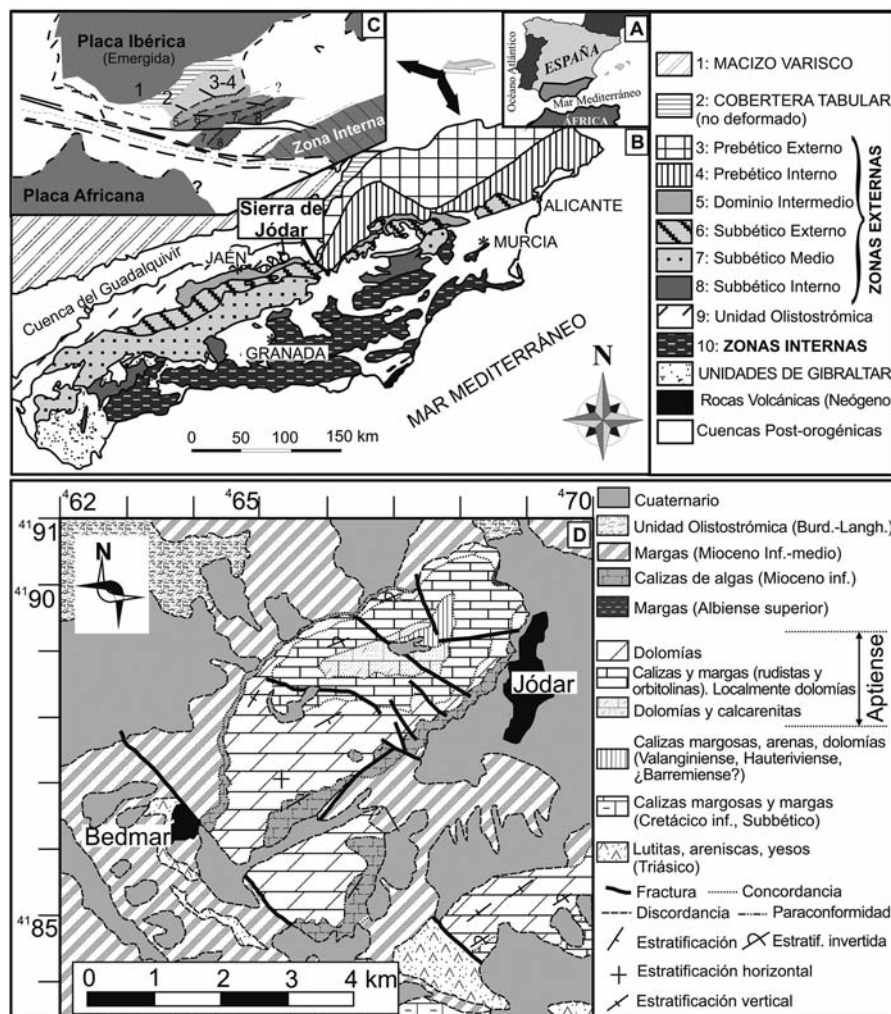


Fig. 1.- A: Situación de la Cordillera Bética en la Península Ibérica. B: Esquema geológico de la Cordillera Bética con indicación de la posición de la Sierra de Jódar-Bedmar. C: Reconstrucción paleogeográfica del Paleomargen Sudibérico. D: Mapa geológico simplificado de la Sierra de Jódar-Bedmar.

Fig. 1.- A: Location of the Betic Cordillera in the Iberian Peninsula. B: Geologic sketch of the Betic Cordillera with the location of the Sierra de Jódar-Bedmar. C: Paleogeographic reconstruction of the South-Iberian Paleomargin. D: Simplified geological map of the Sierra de Jódar-Bedmar.

tínez del Olmo *et al.* (1982), Vilas *et al.* (2001), Vera (2004) y Castro *et al.* (2008).

**Principales unidades estratigráficas**

La sucesión de la Sierra de Jódar-Bedmar está compuesta por unidades estratigráficas del Cretácico Inferior cuya potencia total podría superar ampliamente los 500 m (Fig. 2). No obstante, debido a la intensa deformación tectónica y a la dolomitización tardía, es complejo levantar una columna que permita establecer con precisión las relaciones estratigráficas entre ellas.

Desde el punto de vista bioestratigráfico, Douvillé (1906) reconoció la presencia de ammonites del Valanginiense (*Hoplites neocomiensiformis* Uhlig), Hauteriviense

(*Hoplites jodariensis*, Douvillé, *Hoplites castellanensis* D'Orbigny, *Desmoceras ligatum* D'Orbigny) y Barremiense (*Holcodiscus* sp.). En el núcleo del anticlinal, afloran arenas y arenas margosas que lateralmente pasan a dolomías arenosas que podrían correlacionarse con la Fm. Los Villares. En estas rocas hemos encontrado ammonites retrabajados del Valanginiense (determinados por el Dr. M. Company) y abundantes lamelibranquios del género *Aetostreon*, atribuidos al Hauteriviense (Fig. 2). Debido a la mala calidad de estos afloramientos, no se observa el contacto entre estos materiales y los suprayacentes. Estos últimos están compuestos por un paquete carbonatado en el que se pueden distinguir dos tramos, uno inferior fundamentalmente dolomítico y calcarenítico, y otro superior con una gran variedad

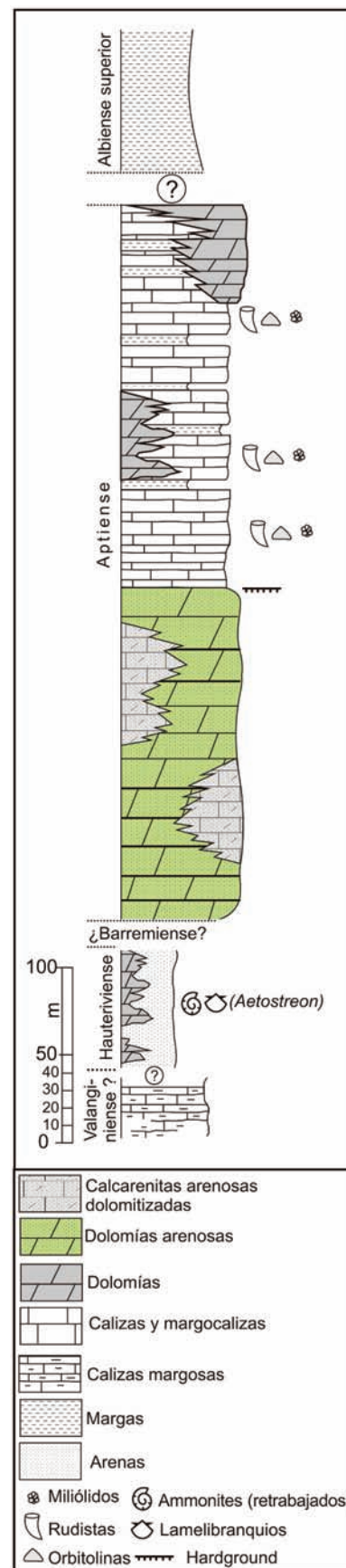


Fig. 2.- Columna estratigráfica sintética de la Sierra de Jódar-Bedmar.

Fig. 2.- Synthetic stratigraphic section from the Sierra de Jódar-Bedmar.

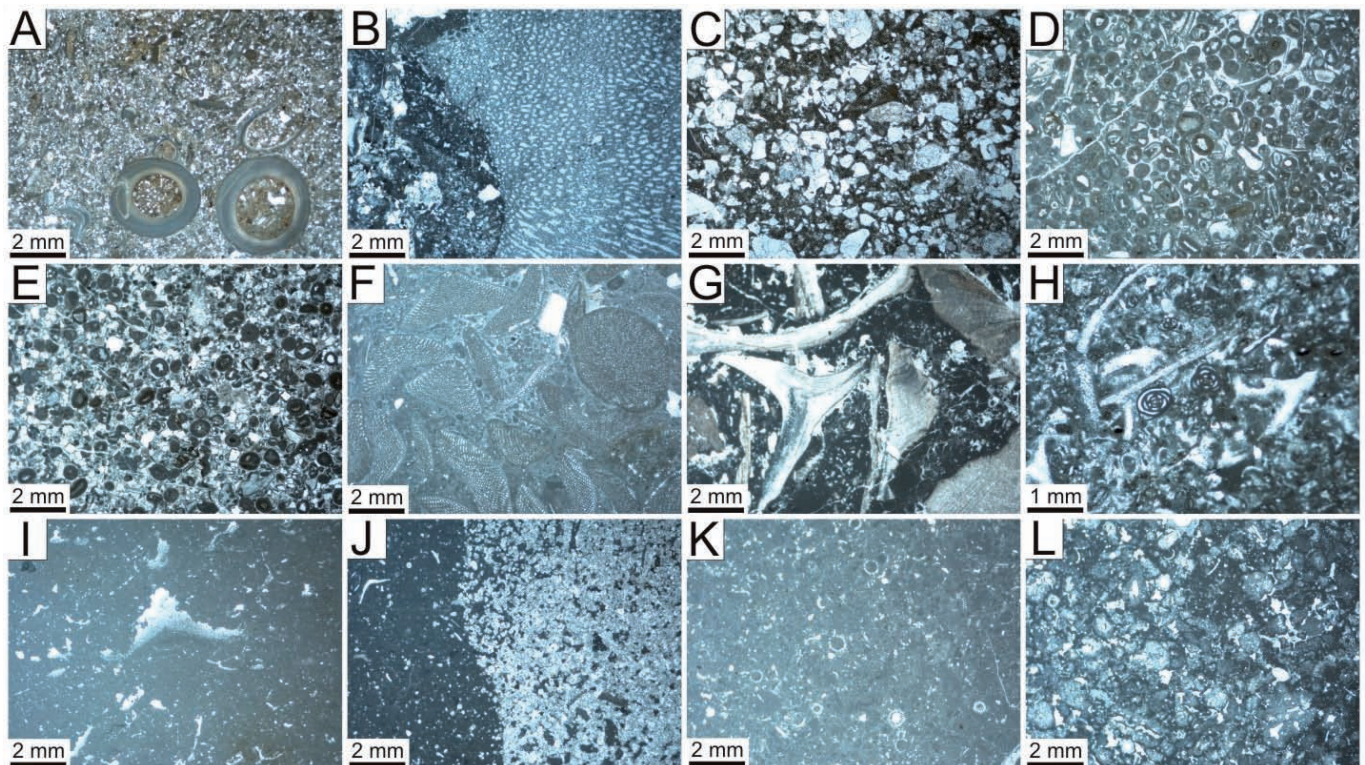


Fig. 3.- Principales facies y microfácies observadas en los materiales de edad Aptiense. A: Caliza de serpúlidos; B: Caliza de corales; C: Cuarciarenitas; D: Grainstone oolítica; E: Grainstone oolítica con bioclastos y granos de cuarzo; F: "Orbitolinita"; G: Caliza de rudistas; H: Packstone con miliólidos y bioclastos; I: Mudstone con textura fenestral; J: Mudstone dolomitizado; K: Wackestone de carofitas; L: Paleosuelo con carofitas.

Fig. 3.- Main facies and microfácies of the Aptian rocks. A: Serpulid limestone; B: Coral limestone; C: Quarciarenite; D: Ooid grainstone; E: Ooid grainstone with bioclasts and quartz grains; F: "Orbitolinite"; G: Rudist limestone; H: Packstone with miliolids and bioclasts; I: Mudstone with fenestral fabric; J: Dolomitized mudstone; K: Charophyte wackestone; L: Paleosol with charophytes.

de facies y microfácies calizas, margosas, margocalizas, arenosas, calcareníticas y dolomíticas, que se analizarán con detalle en el apartado siguiente. El contacto entre ambos tramos viene marcado por un *hard-ground* con abundantes perforaciones (Fig. 2). El primer tramo es correlacionable con la Fm Llopis y el segundo con la Fm Seguí (Castro *et al.*, 2008).

La bioestratigrafía de los materiales del Aptiense se ha establecido fundamentalmente a partir de foraminíferos bentónicos y nanoplancton calcáreo. Las muestras del Aptiense Inferior contienen *Palorbitolina lenticularis*, *Orbitolinopsis kiliani*, *O. cuvilleri* y *O. buccifer*. Se reconoce el Aptiense Superior por una asociación inferior (*Mesorbitolina texana parva* y *M. texana*) y una asociación superior (*M. texana*, *M. subconca* y *Pseudochoffatella cuvilleri*). En las calizas suprayacentes, consideradas como parte superior del Aptiense y Albiense p.p., se ha reconocido *M. texana*. Las muestras de margas estudiadas contienen *Hayesites irregularis*, *Braarudosphaera africana* y *Nannococcus truittii*. Esta asociación de nanofósiles junto con la ausencia de *Eprolithus floralis*,

permite asignar estas muestras a la parte media-superior de la Zona de nanofósiles *Hayesites irregularis*, que indica una edad Aptiense Inferior. Las muestras más altas en el área han aportado *Eprolithus floralis* y son asignadas a la Zona *Rhagodiscus angustus* de nanofósiles, que abarca la parte superior del Aptiense Inferior y el Aptiense Superior.

La unidad estratigráfica más moderna que se ha reconocido en el Cretácico está compuesta por margas de colores blancos que han aportado foraminíferos planctónicos y nanofósiles que caracterizan el Albiense superior (Fig. 2).

### Facies y asociaciones de facies del Aptiense

La Sierra de Jódar-Bedmar muestra un muy buen desarrollo de los materiales del Aptiense frente a otros afloramientos del Prebético de Jaén situados en posiciones más occidentales (entre los meridianos de Jimena y Jamilena). En estos últimos el Cretácico Inferior aparece en general en facies marinas más abiertas, constituidas funda-

mentalmente por margas y margocalizas hemipelágicas, y el Cretácico Superior está representado por carbonatos de plataforma abierta (Vera, 2004; Ruiz-Ortiz y Castro, 2008).

Se han observado diez facies y asociaciones de facies (Fig. 3). 1) Margas con nanofósiles. 2) Calizas de serpúlidos (Fig. 3A). 3) Secuencias cíclicas compuestas por terrígenos, generalmente arenas de grano grueso con laminación paralela y laminación cruzada en la base y, sobre ellos, calizas bioclásticas, calizas oolíticas y, localmente, corales masivos (Fig. 3B) que conforman la parte alta de la secuencia; estas secuencias, con un espesor decamétrico, muestran un modelo progradante con terminaciones de estratos en downlap, y pasan a terrígenos finos (Fig. 3C) con delgadas intercalaciones de margas. 4) Calizas oolíticas (Fig. 3D). 5) Calcarenitas compuestas principalmente por granos bioclásticos (Fig. 3E), localmente con orbitolinidos tan abundantes que forman "orbitolinitas" (Fig. 3F). 6) Calizas de rudistas (Fig. 3G), en algunos lugares con abundantes gasterópodos. 7) Calizas con corales solitarios. 8) Calcilitas,

localmente con abundantes miliólidos (Fig. 3H), que pueden alternar con otras facies dando lugar a secuencias cíclicas de escala decimétrica a métrica; en dichas facies puede observarse también dolomitización parcial (Fig. 3J), orbitolínidos y textura fenestral (Fig. 3I) y dolomitización parcial (Fig. 3J). 9) Calculutitas con carofitas (Fig. 3K). 10) Calculutitas (Fig. 3L) y margas con niveles de paleosuelos, huellas de raíces (rizolitos) y carofitas.

## Discusión y conclusiones

Esta gran diversidad de facies representa distintos ambientes sedimentarios, desde supralitorales de agua dulce, con emersiones puntuales que favorecieron el desarrollo de paleosuelos con abundantes rizolitos, a otros de plataforma externa con ligera influencia hemipelágica (facies de margas con nanofósiles). Entre ambos medios sedimentarios se desarrolló todo un cortejo de ambientes de plataforma interna con lagoon de aguas salobres (facies de miliólidos) protegido por bioconstrucciones de poca entidad relacionadas con el crecimiento de corales o de rudistas. Estos medios sedimentarios debieron de estar afectados por esporádicas corrientes, más energéticas, que serían las responsables de las facies calcareníticas (con su amplia diversidad de microfacies, oolíticas, orbitolinitas, bioclásticas), puntualmente con influencias continentales (cuarcarenitas). La presencia abundante de dolomías podría reflejar etapas diagenéticas posiblemente asociadas a las fases de deformación alpina, ya que la dolomitización afecta localmente a calizas de algas del Mioceno Medio.

La pequeña distancia en la que se pro-

ducen los cambios de facies, entre afloramientos cercanos de materiales del Aptiense, se ha interpretado como una evidencia del pequeño tamaño que debió tener la plataforma. Esto unido a las importantes diferencias de potencia entre materiales de esta edad en secciones próximas, permite considerar que, probablemente, se trató de una plataforma carbonatada marina somera desarrollada sobre un bloque basculado. Dicho bloque se inclinaba hacia el NE, hacia la posición de antiguas áreas continentales. En esa dirección migraban las facies de plataforma, que cambiaban lateralmente hacia materiales margosos, interstratificados con terrígenos finos, que debieron depositarse en áreas más profundas.

El modelo de bloque basculado para explicar los cambios de facies y potencias en materiales del Aptiense ha sido empleado en sectores próximos del Prebético por García-Hernández *et al.* (2003) o por Castro *et al.* (2008) para el Prebético de Alicante, por ejemplo. Estos autores consideran que durante el Aptiense tuvo lugar una nueva fase del rifting atlántico, lo que favoreció otra compartimentación de la plataforma prebética con actuación de fallas lítricas. Estos procesos tectosedimentarios afectaron también a la porción de la plataforma representada por la Sierra de Jódar-Bedmar. La subsidencia tectónica de este bloque durante el Aptiense, explica la diversidad de facies de esta edad representadas en este afloramiento, lo que contrasta con el resto de los afloramientos del Prebético de Jaén.

## Agradecimientos

A los Dres. Consuelo Arias, Miguel Company y Lorenzo Vilas por la ayuda prestada. Este tra-

bajo ha sido financiado por el Proyecto de Investigación CGL2009-10329 (Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España) y por el Grupo de Investigación RNM-200 (Junta de Andalucía). Se agradece a los Dres. Agustín Martín-Algarra y Javier Martín-Chivelet las detalladas revisiones realizadas que han mejorado notablemente el manuscrito.

## Referencias

- Aguilar, M., Alvaro, M., del Olmo, P., Hernández Samaniego, A., Ramírez del Pozo, J. y Soler, M. (1991). *Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja nº 948 (Torres)*. ITGE.
- Castro, J.M., de Gea, G.A., Ruiz-Ortiz, P.A. y Nieto, L.M. (2008). *Cretaceous Research*, 29, 848-860.
- Douvillé, R. (1906). *Esquisse géologique des Préalpes subbétiques (Partie Centrale)*. Thèses Faculté Sciences de Paris, 222 p.
- García-Hernández, M., Castro, J.M. y Nieto, L.M. (2003). *Geogaceta*, 33, 127-129.
- García-Rossell, L. (1973). *Estudio geológico de la transversal Úbeda-Huelma y sectores adyacentes. Cordilleras Béticas (Provincia de Jaén)*. Tesis Doctoral, Univ. de Granada, 550 p. (Inédita).
- García-Tortosa, F.J., Sanz de Galdeano, C., Sánchez-Gómez, M. y Alfaro, P. (2008). *Geogaceta*, 44, 59-62.
- Martínez del Olmo W., Leret, G. y Megías, A.G. (1982). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 8, 597-614.
- Roldán-García, F.J., Lupiani, E., Villalobos, M. y Jerez Mir, L. (1991). *Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja nº 927 (Baeza)*. ITGE.
- Ruiz-Ortiz, P.A. y Castro, J.M. (2008). *Geogaceta*, 44, 195-198.
- Vera, J.A (editor) (2004). *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid, 890 p.
- Vilas, L., Dabrio, C., Peláez, J.R. y García-Hernández, M. (2001). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 14, 113-122.