

# Revisión cartográfica y estratigráfica del Jurásico Superior-Cretácico Inferior de Villed (Teruel)

## *New mapping and stratigraphic data on the Upper Jurassic-Lower Cretaceous of Villed (Teruel)*

David Pacios<sup>1</sup>, Sonia Campos-Soto<sup>1</sup>, Pablo Suarez-Gonzalez<sup>2</sup>, M. Isabel Benito<sup>1</sup>, Alberto Cobos<sup>3</sup> y Esmeralda Caus<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dpt. de Estratigrafía, Universidad Complutense de Madrid - Instituto de Geociencias IGEO (UCM, CSIC). c/ José Antonio Nováis 12, 28040 Madrid, España. davidpac@ucm.es; sonia.campos.soto@ucm.es; mibenito@ucm.es.

<sup>2</sup> Dpt. of Geobiology, Georg-August-Universität Göttingen, Goldschmidtstraße 3, 37077 Göttingen, Alemania. psuarez@uni-goettingen.de.

<sup>3</sup> Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, Avda. Sagunto s/n, 44002 Teruel, España. cobos@dinopolis.com.

<sup>4</sup> Dpt. de Geologia, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Cerdanyola del Vallès, España. esmeralda.caus@uab.es.

### ABSTRACT

*This study presents new mapping and stratigraphic data from the Villed area (Teruel). In this area, some mesozoic and cenozoic units are identified, described and dated for the first time, including some of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous. In addition, the detailed study of the Villar del Arzobispo Fm deposits, which are rich in dinosaur fossils in neighbouring areas, shows that this unit is better recorded in the study area than previously thought and that it was deposited in coastal and shallow marine environments.*

**Key-words:** Upper Jurassic, Lower Cretaceous, Stratigraphy, benthic foraminifers, dinosaurs.

*Geogaceta*, 63 (2018), 19-22  
ISSN (versión impresa): 0213-683X  
ISSN (Internet): 2173-6545

### RESUMEN

*Este trabajo presenta nuevos datos cartográficos y estratigráficos del área de Villed (Teruel) y en él se identifican, describen y datan por primera vez unidades de edad mesozoica y cenozoica, incluyendo algunas del Jurásico Superior-Cretácico Inferior. Además, el estudio detallado de los depósitos de la Fm. Villar del Arzobispo, ricos en fósiles de dinosaurios en zonas cercanas, muestra que esta unidad ocupa un área mayor que la descrita previamente en el área de estudio y que se depositó en medios costeros y marinos someros.*

**Palabras clave:** Jurásico Superior, Cretácico Inferior, Estratigrafía, foraminíferos bentónicos, dinosaurios.

Recepción: 21 de junio de 2017  
Revisión: 2 de octubre 2017  
Aceptación: 23 de octubre 2017

## Introducción y métodos

En este trabajo se lleva a cabo una revisión geológica general de los alrededores de la localidad de Villed (Teruel), haciendo hincapié en los materiales del Jurásico Superior-Cretácico Inferior, especialmente en aquellos semejantes a los que contienen fósiles de dinosaurio en municipios cercanos (Luque *et al.*, 2005). Para ello, se han realizado: a) una cartografía geológica detallada, que modifica los contactos y unidades de las cartografías previas (Aznar *et al.*, 1983; Godoy *et al.*, 1983) e incorpora unidades nuevas, y b) un análisis preliminar sedimentológico y estratigráfico, caracterizando su contexto cronoestratigráfico y paleoambiental.

## Contexto geológico

La zona de estudio se encuentra entre la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica y la Cuenca Suribérica (Fig. 1; Mas *et al.*, 2004) y está asociada a grandes fracturas tardivaris-

cas que influyeron en la evolución mesozoica posterior (Ortí y Vaquer, 1980; Gómez *et al.*, 2004). En esta zona aparecen materiales mesozoicos pertenecientes al Sistema de Rift Mesozoico Ibérico, invertido durante la Orogenia Alpina (Mas *et al.*, 2004) y materiales cenozoicos pertenecientes al relleno de la cuenca neógena de Teruel (Simón, 2002).

## Resultados

En la cartografía se han reconocido, por orden estratigráfico, las siguientes unidades (Fig. 1B):

1) Arcillas, margas y yesos intensamente deformados que se corresponden con las facies Keuper (Aznar *et al.*, 1983). Entre estos materiales se observa un afloramiento de rocas ígneas, no cartografiado previamente (Figs. 1B y 2), con composición monzonítica (Dra. Cristina de Ignacio, com. pers.), lo que concuerda con las des-

cripciones de las "ofitas" del área de estudio (Sánchez-Cela, 1981).

2) Calizas y margas jurásicas, que no habían sido cartografiadas previamente en esta zona. Se han distinguido tres unidades (no individualizadas a la escala de la cartografía): a) Calizas bioclásticas y margas, con afloramientos locales de menos de 3 m de espesor, en contacto tectonizado sobre las facies Keuper. Contienen abundantes ammonites, belemnites, bivalvos y esponjas, cuya identificación (Dr. Sixto Fernández com. pers.) hace que estos materiales se puedan asignar al Mb. Calizas con esponjas de Yátova (Oxfordiense) de la Fm. Chelva (Gómez y Goy, 1979). b) Alternancia de calizas de aspecto tabular y margas, con espesor entre 5-30 m. Contiene peloides, gasterópodos, serpúlidos, bivalvos, foraminíferos y esponjas. Las características de estos materiales son muy similares a las de la Fm. Loriguilla (Kimmeridgines-Tito-niense inferior, Mas *et al.*, 2004).

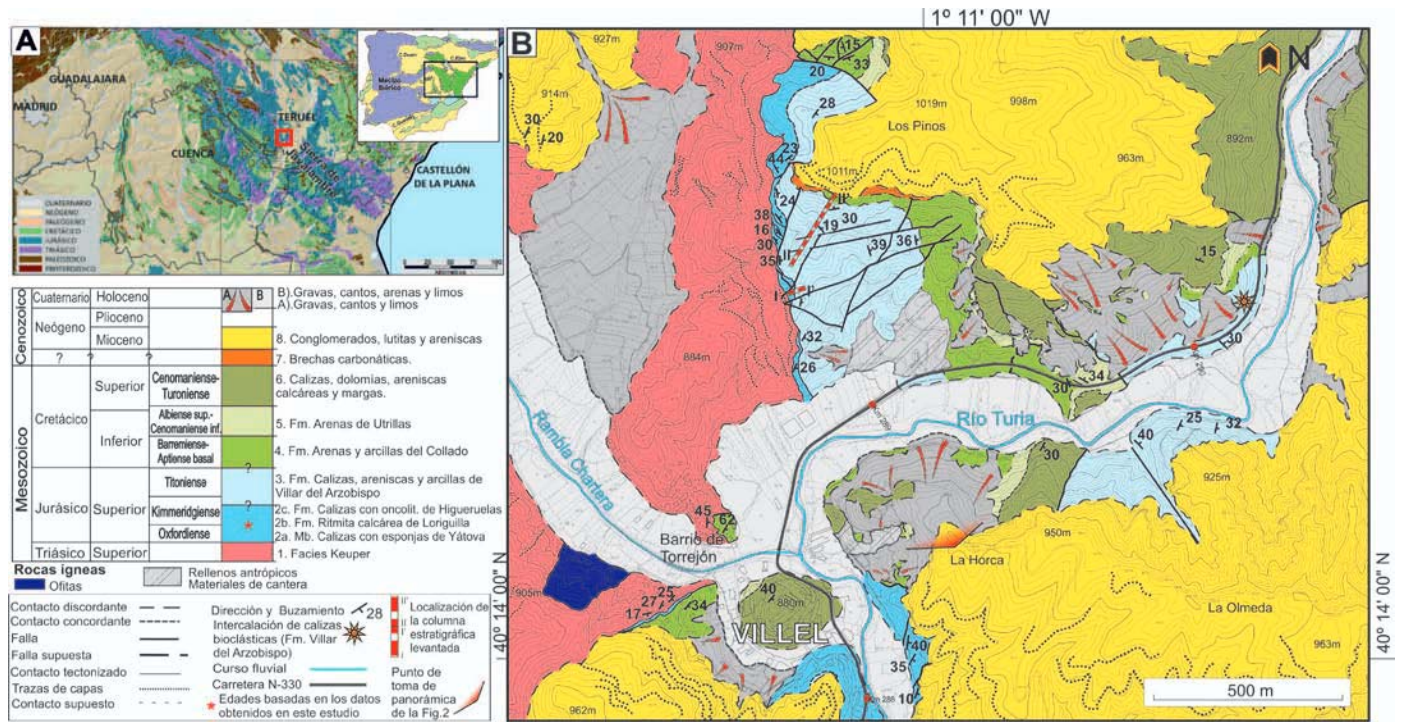


Fig. 1.- A) Localización del área de estudio en la Cordillera Ibérica (E de la Península Ibérica). B) Cartografía geológica del área de estudio.

Fig. 1.- A) Location of the studied area in the Iberian Chain (E of the Iberian Peninsula). B) Geological map of the study area.

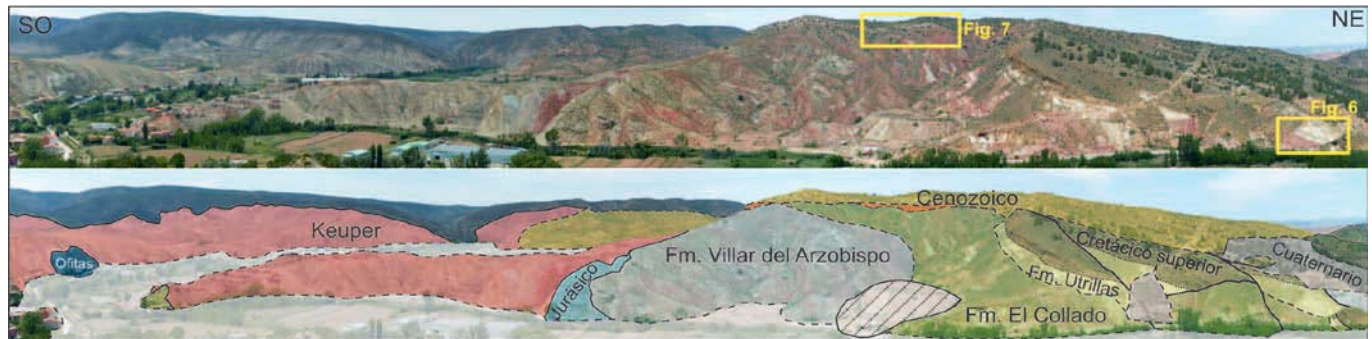


Fig. 2.- Panorama interpretado en el que se muestran las unidades identificadas en la cartografía. Tomada desde el punto indicado en la figura 1.

Fig. 2.- Panoramic image showing the units identified in the cartographic work. The image was taken from the point indicated in figure 1.

c) Calizas masivas oncolíticas y oolíticas, fuertemente fracturadas, con al menos 15 m de espesor. Están compuestas de oncolitos, oolitos, peloides, equinodermos, gasterópodos, esponjas, serpúlidos y foraminíferos bentónicos. Las características de estos depósitos permiten asignarlos a la Fm. Higuieruelas (Gómez y Goy, 1979). La asociación de foraminíferos identificados (Fig. 3) sugiere una edad Kimmeridgiense para esta unidad en el área de estudio equivalente a la obtenida por Campos-Soto *et al.* (2016; 2017) en áreas cercanas.

3) Areniscas, lutitas, calizas y conglomerados que se apoyan mediante contacto tanto sedimentario como tectonizado sobre los materiales jurásicos o mediante contacto tectonizado sobre las facies Keuper. Las características de esta unidad

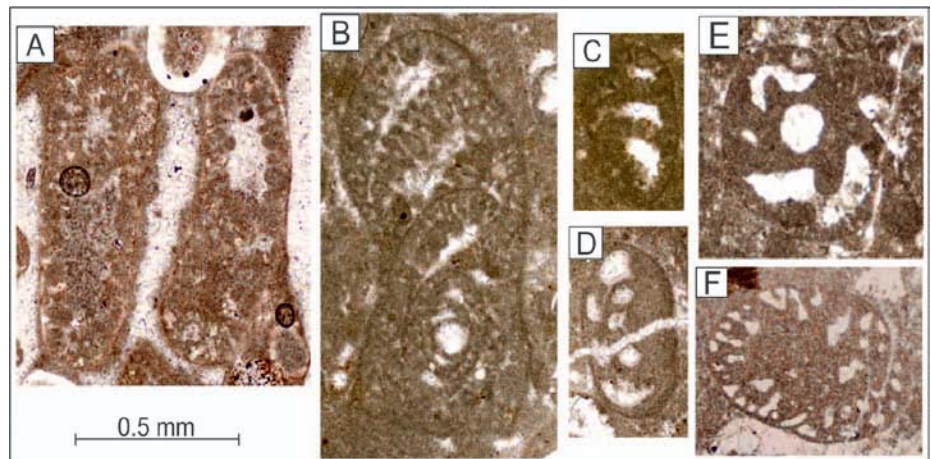


Fig. 3.- Foraminíferos bentónicos reconocidos en lámina delgada de la unidad 2c (Fm. Higuieruelas): A-C) *Alveosepta* sp.; D) *Nautiloculina* sp.; E) posible *Everticyclammina*; F) *Kurnubia* gr. *palastiniensis*.

Fig.3.- Benthic foraminifera recognized in thin section of the 2c unit (Higuieruelas Fm): A-C) *Alveosepta* sp.; D) *Nautiloculina* sp.; E) possibly *Everticyclammina*; F) *Kurnubia* gr. *palastiniensis*.

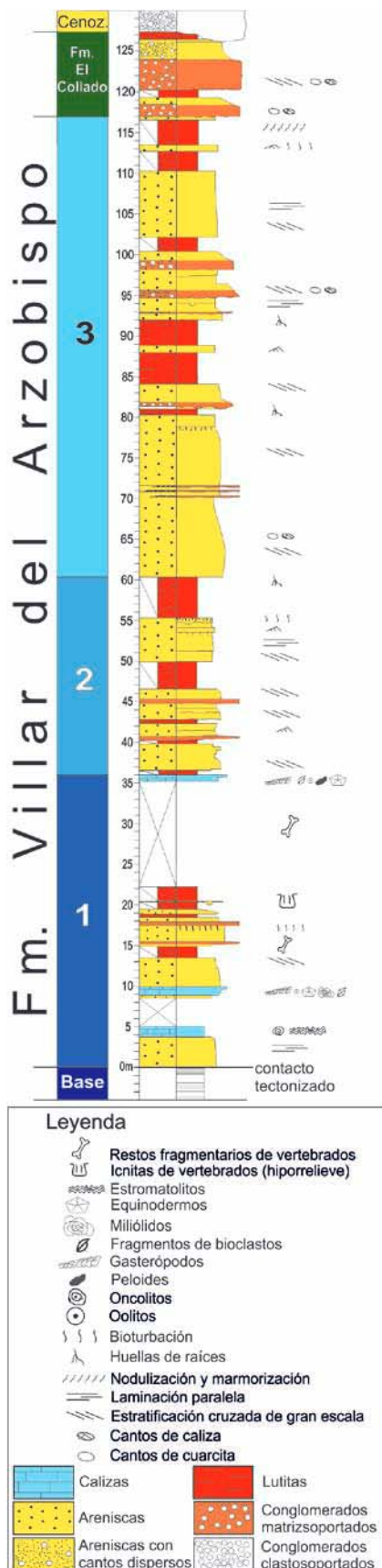


Fig. 4.- Sección estratigráfica de la Fm. Villar del Arzobispo. Ver localización en figura 1B.

Fig. 4.- Stratigraphic section of the Villar del Arzobispo Fm. See figure 1B for location.



Fig. 5.- Huella de dinosaurio situada en la parte media de la Fm. Villar del Arzobispo.

Fig. 5.- Dinosaur track observed at the middle part of the Villar del Arzobispo Fm

son muy similares a las que presenta la Fm. Villar del Arzobispo (Mas *et al.*, 1984). Esta unidad tradicionalmente se ha asignado al Titiense-Berriasiense (Mas *et al.*, 2004), aunque recientemente ha sido datada, en áreas cercanas como Kimmeridgiense-Titiense (Campos-Soto *et al.*, 2016; 2017). El interés paleontológico de esta unidad en otras áreas ha hecho que fuera estudiada con más detalle, localizando así afloramientos de la misma que no habían sido previamente descritos, y realizando una columna estratigráfica (Figs. 1B y 4), en la que se han diferenciado tres grandes conjuntos litológicos: i) Alternancia de areniscas y lutitas, con calizas intercaladas, que contienen abundantes oolitos, gasterópodos, peloides, bivalvos, fragmentos de equinodermos y foraminíferos bentónicos, así como oncolitos y estromatolitos. Durante el levantamiento de la columna estratigráfica se han observado restos óseos muy fragmentados y aislados así como alguna icnita en forma de hiporrelieve convexo. Uno de ellos es interpretado como una huella de dinosaurio (posiblemente terópodo; Fig. 5). ii) Alternancia de areniscas, localmente muy bioturbadas, y lutitas con evidencias edáficas como huellas de raíces, nódulos carbonáticos, pedotúbulos y marmorización. iii) Alternancia de cuerpos de areniscas y conglomerados, de hasta 20 m de espesor, y lutitas. Con todas estas características, la Fm. Villar del Arzobispo en esta área se interpreta como depositada en una amplia llanura costera, esencialmente siliciclástica, vegetada, y que estaría conectada con medios marinos someros carbonáticos de salinidad próxima a la normal. Como en otras zonas, esta unidad muestra una tendencia general progradante.

4) Areniscas conglomeráticas, conglomerados arenosos y lutitas rojas subordinadas, de unos 125 m de espesor, que se apoyan sobre la Fm. Villar del Arzobispo, aunque localmente se encuentran en contacto tectonizado directamente sobre las facies Keuper. Estos materiales son simila-

res a los de la Fm. El Collado (Vilas *et al.*, 1982), datada en otras áreas como Barremiense superior (Vicente y Martín-Closas, 2013).

5) De forma discordante sobre la unidad anterior, aparece una unidad de areniscas, conglomerados y lutitas blancas, amarillentas y violáceas, de unos 25 m de espesor, cuyas características son compatibles con las de la Fm. Utrillas (Fig. 6). Esta discordancia no había sido descrita previamente en el área de estudio, pues Godoy *et al.*, (1983) cartografiaron y describieron conjuntamente los depósitos aquí interpretados como pertenecientes a las Fms. El Collado y Utrillas, interpretándolos como una única unidad que asignaron a la Fm. Utrillas, de edad Albiense, aunque no descartaron que la parte inferior de esta perteneciera a las facies *Weald*.

6) Calizas, dolomías, areniscas calcáreas y margas, concordantes sobre la Fm. Utrillas y de edad Albiense Superior-Turoniense (Godoy *et al.* 1983).

7) Unidad de brechas carbonáticas, no descrita en trabajos previos (Figs. 1, 2 y 7). Aparece localmente sobre distintos materiales mesozoicos mediante una discordancia con paleorrelieve. Tiene un espesor inferior a 10 m y está compuesta de bloques carbonáticos heterométricos. Por su disposición estratigráfica se interpreta como perteneciente al Cenozoico. Las características de los bloques sugieren que estos pueden proceder de los carbonatos del Cretácico Superior.

8) Unidad de conglomerados, lutitas y areniscas, de edad Aragoniense-Vallesiense (Godoy *et al.*, 1983), discordantes sobre todos los materiales previamente descritos.

## Implicaciones y conclusiones

Los nuevos afloramientos y materiales descritos en este trabajo permiten complementar y modificar la evolución geológica del sector de Villel desde el Triásico hasta el Mioceno. Una revisión general excede los límites de este trabajo, pero merece la pena resaltar:



**Fig. 6.-** Discordancia entre los depósitos de las Fms. El Collado (izquierda, color rojo) y Utrillas (derecha, color blanco-amarillento). Ver localización en Fig. 2.

*Fig. 6.- Angular unconformity between the deposits of the El Collado Fm (left, red color) and Utrillas Fm (right, white-yellowish color). See Fig. 2 for location.*



**Fig. 7.-** Unidad de brechas carbonáticas que se encuentran discordantes sobre los depósitos de la Fm. El Collado (obsérvese el paleorelieve de la base). Sobre esta unidad se disponen los conglomerados, lutitas y areniscas del Mioceno. Ver localización en Fig. 2.

*Fig. 7.- Carbonate breccia unit observed locally over the deposits of the El Collado Fm (note the paleorelieve at the base). This unit is overlaid by the Miocene conglomerate, siliciclastic mudstone and sandstone unit. See Fig. 2 for location.*

1) Las calizas del Jurásico Superior observadas en el área de estudio han sido cartografiadas, descritas y datadas por primera vez.

2) La ausencia de depósitos del Jurásico Inferior y Medio, ya que estos depósitos presentan espesores considerables a tan solo 4 km al O del área de estudio (Aznar *et al.*, 1983).

3) Es destacable el gran desarrollo de la Fm. Villar del Arzobispo, cuyos materiales habían sido identificados previamente solo de forma local en la zona, siendo parte de ellos asignados a otras unidades. La descripción detallada de este trabajo muestra que los afloramientos de Villel son muy similares a los de la misma unidad descritos en Riodeva (Luque *et al.*, 2005), situada a unos 10 km al SE. Como ocurre allí, en el área de estudio también se han identificado niveles de calizas bioclásticas en la parte media superior de la unidad (localizados en Fig. 1).

4) Los datos obtenidos sugieren que en esta zona la sedimentación durante el Jurásico Superior-Cretácico Inferior tuvo un cierto control tectónico, que pudo estar relacionado con la reactivación mesozoica de las fracturas tardivariscas (Ortí y Vaquer, 1980; Gómez *et al.*, 2004), o incluso con el diapirismo de las facies Keuper también asociado a dichas fracturas (Ortí y Vaquer, 1980; Lago *et al.*, 2002). Estas hipótesis quedan abiertas para ser evaluadas en futuros trabajos.

## Agradecimientos

Dedicamos este trabajo a la memoria de Laura Fernández, cuya sonrisa y entusiasmo nos ayudaron a realizarlo y nos seguirán inspirando. Este trabajo ha sido financiado por el proyecto CGL2014-52670-P y el grupo UCM 910429. Estamos agradecidos a los Dpts. de Educación, Cultura y Deporte y de Innovación, Investigación y Universidad del Gobierno de Aragón, al Inst. Aragonés de Fo-

mento y al Fondo Social Europeo (Grupo de Investigación FOCONTUR, Ref. E62). Las revisiones de los Drs. Carles Martín-Closas y Concepción Arenas Abad nos han ayudado a mejorar la calidad final de este artículo. Agradecemos a los Drs. Soledad Ureta, Sixto Fernández y Cristina de Ignacio, su colaboración y a Beatriz Moral, Juan Carlos Salamanca y Aitor Antón la elaboración de las láminas delgadas.

## Referencias

- Aznar, J.M., Olivé, A., Moissenet, E., Hernández, A., Porter, J.M., Gutiérrez, M., Aguilar, J.M., Ramírez, J., Aragonés, E. y Guiner, J. (1983). *MAGNA 589 (Terriente)*. IGME, Madrid. 80 p.
- Campos-Soto, S., Benito, M.I., Mas, R., Caus, E., Cobos, A., Suarez-Gonzalez, P. y Quijada, I.E. (2016). *Journal of Iberian Geology* 42, 69-94.
- Campos-Soto, S., Cobos, A., Caus, E., Benito, M.I., Fernández-Labrador, L., Suarez-Gonzalez, P., Quijada, I.E., Mas, R., Royo-Torres, R. y Alcalá, L. (2017). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 485, 154-177.
- Godoy, A., Olivé, A., Moissenet, E., Gutiérrez, M., Aguilar, J.M., Ramírez, J., Aragonés, E., Giner, J. y Portero, J.M. (1983). *MAGNA 590 (La Puebla de Valverde)*. IGME, Madrid. 68 p.
- Gómez, J.J. y Goy, A. (1979). *Estudios Geológicos* 35, 569-598.
- Gómez, J.J. Fernández-López, S.R. y Goy, A. (2004). En: *Geología de España*. (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 495-503.
- Lago, M., Arranz, E., Gil, A., Galé, C., Valenzuela, J. I. y Pocolí, A. (2002). En: *XXXVI Curso de Geología Práctica de Teruel*. Dpt. de Geología. Universidad de Zaragoza, 101-117.
- Luque, L., Espílez, E., Perriáñez, A.C., y Royo-Torres, R. (2005). *Geogaceta* 38, 27-30.
- Mas, J. R., Alonso, A. y Meléndez, N. (1984). *Publicaciones de Geología* 20, 175-188.
- Mas, R., García, A., Salas, R., Meléndez, A., Alonso, A., Aurell, M., Bádenas, B., Benito, M.I., Carenas, B., García-Hidalgo, J.F., Gil, J. y Segura, S. (2004). En: *Geología de España*. (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 503-508.
- Ortí, F. y Vaquer, R. (1980). *Acta geológica hispánica* 15, 127-130.
- Sánchez-Cela, V. (1981). *XV Curso Geol. Práctica Teruel, Col. Univ. Teruel*, 195-202.
- Simón J.L. (2002). En: *XXXVI Curso de Geología Práctica de Teruel*. Dpt. de Geología. Universidad de Zaragoza, 147-158.
- Vicente, A. y Martín-Closas, C. (2013). *Cretaceous Research* 40, 227-242.
- Vilas, L., Mas, R., García, A., Arias, C., Alonso, A., Meléndez, N. y Rincón, R. (1982). En: *El Cretácico de España*, (A. García, Ed.) Universidad Complutense de Madrid, 457-508.