

# Diferenciación de bloques subsidentes en el Jurásico Medio del Dominio Intermedio de la Cordillera Bética (sierra del Jabalcuz-La Grana, sur de Jaén, España)

*Subsiding blocks in the Middle Jurassic of the Intermediate Domain of the Betic Cordillera (Jabalucz-La Grana mountains, south of Jaén, Spain)*

Vicente Navarro Molina y Pedro Alejandro Ruiz-Ortiz

Departamento de Geología, Universidad de Jaén, Campus Universitario, Ed. B-3, 23071-Jaén, España.  
vnavarro@ujaen.es, paruiz@ujaen.es

## ABSTRACT

A facies analysis of the Middle Jurassic oolitic limestones of the Jabalucz-La Grana mountain range is shown southward Jaén city (Jabalucz Fm). This Formation belongs to the Intermediate Domain (northernmost Subbetic palaeogeographic domain). The fault-blocks originated as a consequence of the rifting-phase affecting the Southern Iberian Palaeomargin along the Jurassic, determined the differentiation of areas with differential subsidence that lasted for most of the period. This is the main conclusion we have achieved comparing the evolution of the Middle Jurassic sedimentation with the evolution of the well-known Late Jurassic carbonate turbidite sedimentation of the same area. All the differentiated fault-blocks probably came from the important break-up of the Liassic shallow-sea carbonate platform which occurred during the Carixian, as the main subsidence rates in the Late Liassic also took place within the block having the highest rate all along the Jurassic.

**Key-words:** Tectonic and sedimentation, Jurassic, Subbetic, Jabalucz, oolite limestones.

*Geogaceta*, 54 (2013), 11-14.  
ISSN (versión impresa): 0213-683X  
ISSN (Internet): 2173-6545

## Introducción

El Jurásico del Dominio Intermedio, Zonas Externas de la Cordillera Bética, aflora ampliamente en la sierra de Jabalucz-La Grana situada al S de la ciudad de Jaén (Ruiz-Ortiz, 1980) (Fig. 1A). Este Dominio representa la subdivisión tectono-paleogeográfica más septentrional del Subbético (Vera, 2004) (Fig. 1B). La sucesión jurásica comienza con calizas dolomitizadas del Jurásico Inferior (Fig. 1C), que se han interpretado como depósitos de una extensa plataforma donde los sedimentos carbonatados se acumulaban, principalmente, en medios de llanuras de mareas. Corresponde

a la Fm. Gavilán de todo el ámbito Subbético. Hacia el Domeriense Medio, la fracturación de dicha plataforma provocó la diferenciación de la misma en distintos bloques. Este proceso estuvo asociado a un episodio transgresivo que dio lugar al inicio de una sedimentación pelágica constituida por hasta 1000 metros de calizas tableadas de la Fm. Baños (Fig. 1C). No es hasta el Bajociense Inferior, cuando la presencia de las calizas oolíticas de la Fm. Jabalucz indican la restauración de la sedimentación carbonatada somera en el ámbito subbético (p.e. Navarro *et al.*, 2006). Tras la fracturación y hundimiento de esta nueva plataforma, ya en el Bathoniense (Navarro *et al.*, 2009), se

## RESUMEN

Se presenta un análisis de facies de calizas oolíticas del Jurásico Medio en la alineación Jabalucz-La Grana al sur de Jaén (Fm Jabalucz). Se trata de los mejores afloramientos del Jurásico de todo el Dominio Intermedio, subdivisión tectono-paleogeográfica más septentrional del Subbético. Los bloques basculados generados como consecuencia del rifting que sufrió a lo largo del Jurásico el Paleomargen Sudibérico, con una subsidencia diferencial claramente marcada, perduraron durante todo ese período de tiempo. Esta es la conclusión más evidente cuando se compara la evolución de la sedimentación del Jurásico Medio con la evolución, bien conocida, de la sedimentación de turbiditas carbonatadas del Jurásico Superior de la misma área. Todos los bloques subsidentes proceden probablemente de la ruptura de la plataforma liásica ocurrida durante el Carixiense, ya que la máxima potencia del Lias superior coincide también con la posición del bloque más subsidente a lo largo del resto del Jurásico.

**Palabras clave:** Tectónica y sedimentación, Jurásico, Subbético, Jabalucz, calizas oolíticas.

Fecha de recepción: 31 de enero de 2013  
Fecha de revisión: 25 de abril de 2013  
Fecha de aceptación: 24 de mayo de 2013

dio una sedimentación de margas y radiolaritas. Finalmente, a partir del Kimmeridgiense, se produce una sedimentación de brechas y turbiditas carbonatadas que rellenan las zonas más subsidentes dentro de la alineación de afloramientos estudiados (Ruiz-Ortiz, 1983) (Fig. 1C). Esto indicaría que no fue hasta el Jurásico Superior cuando se marcó una clara diferencia entre la sedimentación de zonas más y menos subsidentes dentro de la alineación Jabalucz-La Grana. Sin embargo, afloramientos cercanos del mismo Dominio en el cerro San Cristóbal muestran cómo la intensa actividad tectónica asociada a bloques basculados condicionó la sedimentación de la Fm.

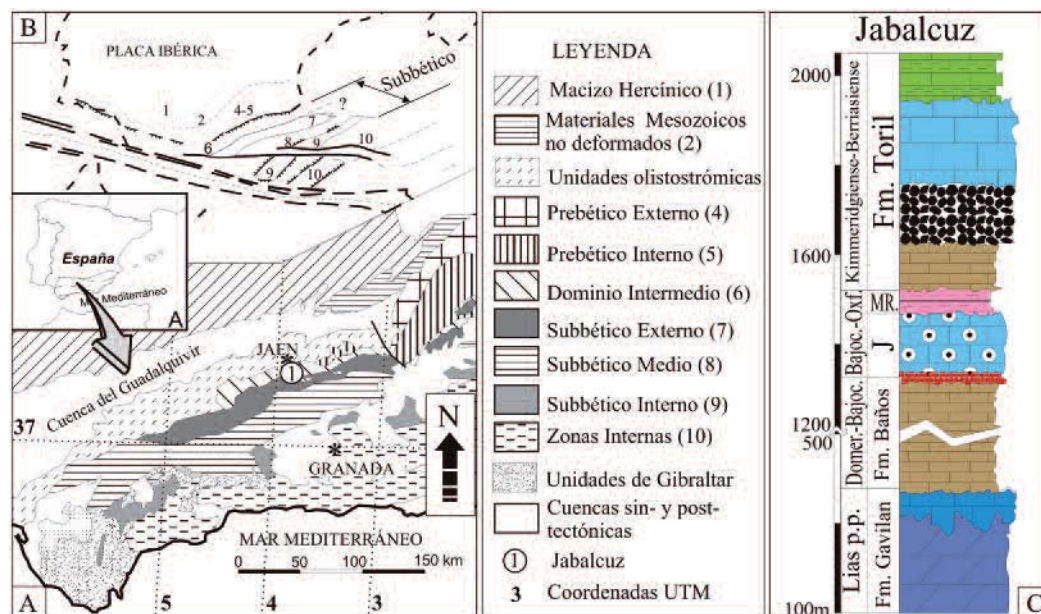


Fig. 1.- Localización geológica de los afloramientos estudiados (A). Reconstrucción paleogeográfica del paleomargen continental del Sur de Iberia (B) y columna estratigráfica del Jurásico del Dominió Intermedio (C).

Fig. 1.- Geographic position of the studied outcrops (A). Paleogeographic reconstruction of the Southern Iberian Continental Paleomargin (B) Synthetic stratigraphic section for the Jurassic of the Intermediate Domain (C).

Jabalucz (Navarro *et al.*, 2012), definiendo, ya en el Jurásico Medio, zonas con subsidencia diferencial.

El objetivo de este trabajo es analizar si la sedimentación de las calizas oolíticas del Jurásico Medio que hoy afloran en la alineación Jabalucz-La Grana, estuvo condicionada por la actividad tectónica. De este modo, se podrá comprobar si las zonas más subsidentes que determinaron la distribución de las facies resedimentadas del Jurásico Superior fueron, o no, herencia de estructuras previas.

**Resultados**

*Descripción y distribución de facies*

Se ha llevado a cabo el estudio de detalle de la Fm. Jabalucz a lo largo de la alineación Jabalucz-La Grana. Para estudiar este afloramiento de 11 kilómetros de extensión lateral se han levantado un total de 8 columnas estratigráficas a partir de las que se han definido un total de 6 tipos de facies:

A.- Facies de Brechas. Aflora tanto en la base como en el techo de la Formación. Los niveles que aparecen en la base presentan una mezcla de clastos de calizas hemipelágicas de la Fm. Baños infrayacente, con clastos de calizas oolíticas, en una matriz oolítica (Fig. 2A-B). Este tipo de facies suele aparecer asociada a *slumps* (Fig. 2C). En cambio, en el techo de la Formación afloran brechas clasto-soportadas con clastos de dos tipos: (a) *packstone* de peloides y ooides y (b) *packstone* mucho más micrítico

con peloides, filamentos y calcisferas. La matriz es un *grainstone* de ooides y peloides (Fig. 2D). Esta brecha aflora en relación con una lumaquela de filamentos que describiremos posteriormente.

B.- Calizas oolíticas, peloidales e intra-bioclastica. Se trata de un *grainstone* donde los granos que la componen presentan poca granoselección (Fig. 2E).

C.- Calizas oolíticas y peloidales con estratificación cruzada. Estratos de potencia decimétrica a métrica que se acuñan en el mismo sentido en el que progradan las estratificaciones cruzadas que presentan (Fig. 2F-G). Muestran textura *grainstone* con buena granoselección.

D.- Facies de calizas de peloides y filamentos. Estratos de 25 cm de potencia media con una textura *packstone* cuyo contenido en micrita puede variar (Fig. 2H). Puede presentar laminación paralela formada por la alternancia de láminas de peloides y filamentos.

E.- Calizas de calcisferas y filamentos. Estratos de 2 a 10 cm de potencia con una textura *mudstone* o *wackestone* en función de la proporción de filamentos y calcisferas (Fig. 2I).

F.- Lumaquela de filamentos. Aflora en la parte más alta de la Formación en la zona oriental de los afloramientos (Fig. 2J) con una reducida extensión lateral. Está formada por 6 m de lumaquela de filamentos donde se diferencian 3 unidades. Cada unidad la forman estratos ondulados de 5 a 20 cm de potencia con una textura de *rudstone* de filamentos. El techo de cada intervalo está definido por la presencia de estratos de

1 a 5 cm de potencia, con textura *floatstone*.

Lateralmente llama la atención la variabilidad de la potencia de las columnas estratigráficas, si bien hay que tener en cuenta que las columnas J1 y J2 recogen solo los últimos metros de la formación. La gran diferencia de potencia entre las secciones J3 y J5 está relacionada con un conjunto de fallas normales sinsedimentarias que favorecerían una notable subsidencia diferencial. El afloramiento de la lumaquela de filamentos está también limitado hacia el O por una falla normal sinsedimentaria (Fig. 3).

*Paleocorrientes y paleopendientes*

Las paleocorrientes se han medido a partir de las estratificaciones cruzadas características de las facies oolíticas y peloidales, mientras que las paleopendientes se han interpretado a partir de la orientación de las charnelas de los *slumps* que aparecen, mayoritariamente, en la base de la Formación. La mayor parte de las estratificaciones cruzadas medidas presentan un buzamiento hacia el SSO, mientras que las paleopendientes indican una línea de máxima pendiente hacia el S (Fig. 3).

**Discusión**

*Interpretación de facies*

El carácter heterogéneo de los clastos que forman las brechas que aparecen en la base de la Formación, su matriz oolítica y el hecho de que aparezcan asociadas a

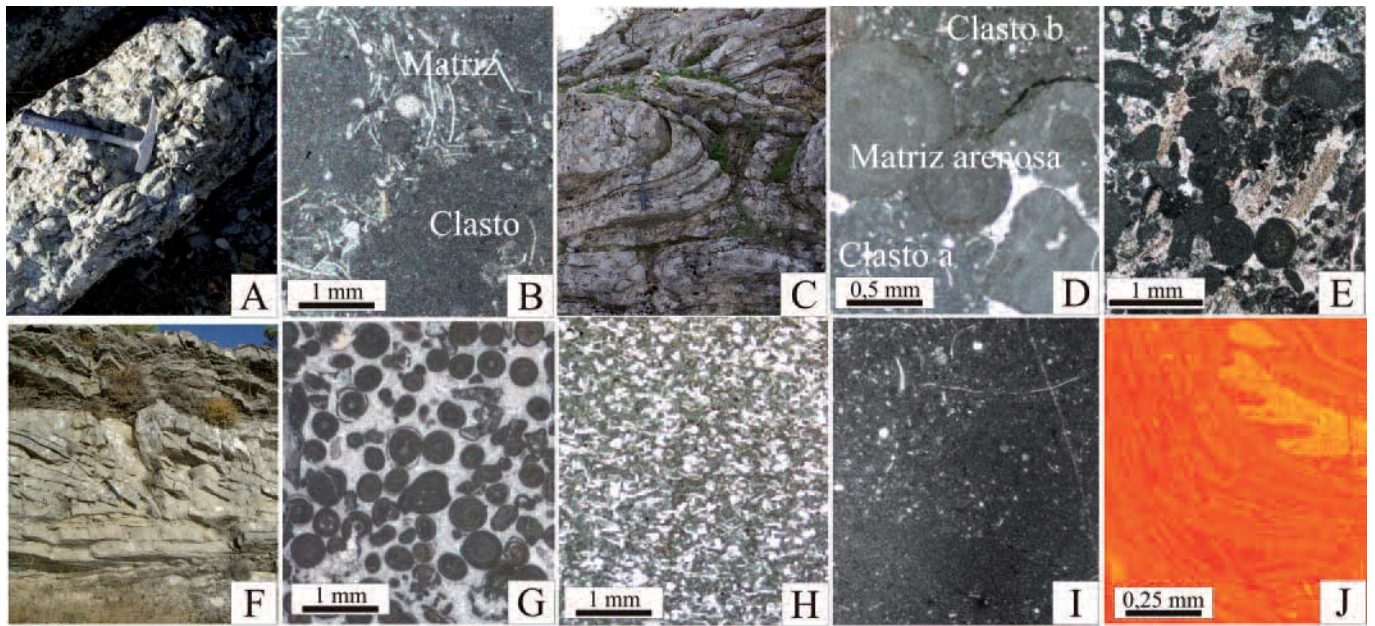


Fig. 2.- Facies descritas. (A y B) Brechas clasto-soportadas de la base de la Fm Jabalcz. (C) Slumps de la base de la Formación. (D) Microfacies de brechas clasto-soportadas del techo de la Formación. (E) Facies intrabioclásticas. (F y G) Facies de calizas oolíticas con estratificación cruzada. (H) Microfacies de calizas de peloides. (I) Microfacies de calizas de calcisferas y filamentos. (J) Microfacies de lumaquela con catodoluminiscencia.

Fig. 2.- Facies. (A and B) Clast-supported breccias from the lowermost part of the Jabalcz Fm. (C) Slumps from the lowermost part of the formation. (D) Clast-supported breccias from the uppermost part of the formation. (E) Intra-bioclastic facies. (F and G) Oolite facies with cross stratification. (H) Peloidal facies. (I) Calcisphere and filament facies. (J) Lumachelle facies under cathodoluminescence.

slumps, hacen que se relacionen genéticamente con pendientes y/o movimientos tectónicos. En cuanto a las brechas que aparecen hacia la parte alta de la formación, su matriz oolítica así como su relación vertical con las facies de peloides y filamentos y la lumaquela, hacen que se hayan interpretado en su conjunto como redepósitos, cuyas características nos han llevado a relacionarlas con huracanes (Navarro *et al.*, 2009).

La mezcla heterogénea que presenta las facies de ooides, peloides e intra-bioclásticos, junto con su continua asociación con las de ambientes relativamente más profundas (facies de calcisferas y filamentos, así como con la de peloides y filamentos), nos hace interpretarlas como facies resedimentadas asociadas probablemente a tormentas.

Finalmente, la facies de calizas oolíticas con estratificación cruzada se ha interpretado como las más someras de todas las descritas. Su asociación lateral y vertical con la facies de calizas peloidales representaría un ambiente submareal donde los bancos oolíticos, posiblemente controlados por las corrientes de reflujo de tormentas, migrarían hacia el SSO sobre los lechos de peloides.

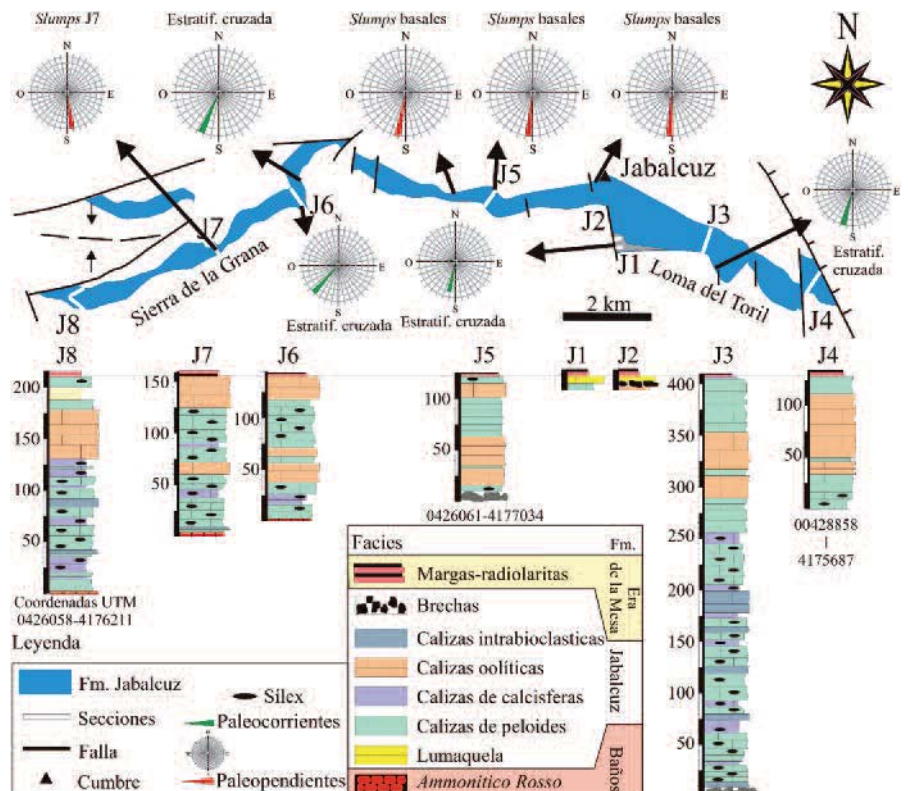


Fig. 3.- Columnas estratigraficas, distribución de facies y paleocorrientes.

Fig. 3.- Sections, facies distribution and palaeocurrents.

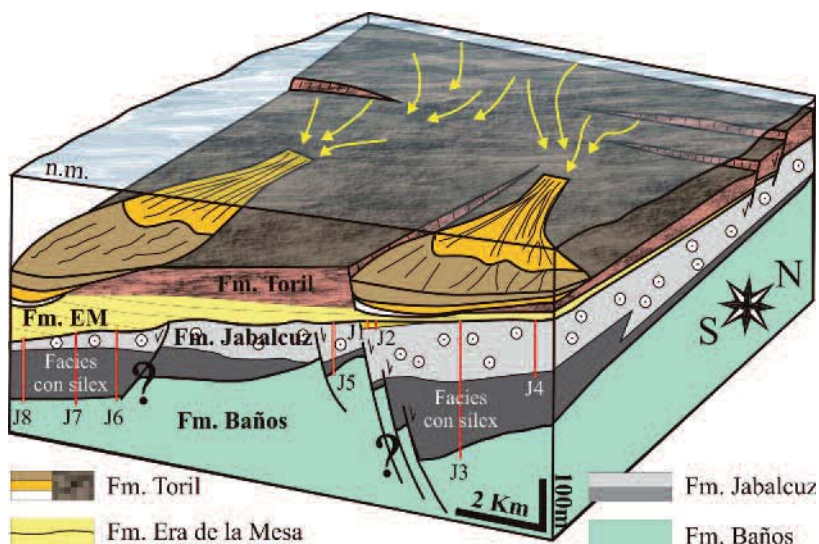


Fig. 4.- Modelo genético de la sedimentación Jurásica de la sierra Jabalcuz-La Grana.

Fig. 4.- Genetic model of the Jurassic sedimentation in the Jabalcuz-La Grana range.

### Modelo tectonosedimentario

La orientación de la paleopendiente hacia el S, obtenida a partir de los slumps, junto con las paleocorrientes que indicarían el sentido de migración de los bancos oolíticos hacia el SSO, sugieren que las zonas más someras de la plataforma, donde se habría instalado la factoría oolítica, se ubicarían al N con respecto a la posición actual de los afloramientos (Fig. 4). Por otra parte, la diferencia de potencia que se observa entre las secciones J3 y J5, junto con las pequeñas fallas normales que afloran entre las dos secciones, indican que mientras que la producción oolítica determinó la progradación de dichas facies hacia el SSO, donde se iba creando espacio de acomodación por pequeñas fallas normales, estas fallas comenzarían a delimitar un umbral en los afloramientos centrales, en torno a la sección J5, mientras que se formarían dos zonas mucho más subsidentes a ambos lados de dicho umbral (Fig. 4). La subsidencia relacionada con estas fallas, unida a un probable ascenso del nivel del mar, provocaron el cese de la sedimentación oolítica de tal forma que las corrientes de tormentas y los huracanes removilizarían el sedimento relictos, depositando localmente acumulaciones de conchas como la representada por la lumaquela de filamentos (Navarro *et al.*, 2009). Dicho sedimento terminó rellenando pequeñas cubetas generadas en relación con las fallas.

Hacia el Bathoniense superior, el hundimiento de la plataforma provocó el co-

mienzo del depósito de las margas y radiolaritas de la formación suprayacente en las zonas más profundas situadas hacia la Grana. Mientras, el área del Jabalcuz se convirtió en esta época en un área poco subsidente de tal modo que es la zona donde las margas y radiolaritas presentan su menor espesor (Navarro, 2011) (Fig. 4).

Finalmente, durante el Kimmeridgiense, fracturas del mismo sistema o similares a las que provocaron la diferenciación de zonas más subsidentes durante el Jurásico Medio, determinaron una acentuación del relieve submarino desencadenando la acumulación de sedimentos transportados por flujos gravitatorios en las zonas más subsidentes, mientras que en el umbral intermedio se depositaban facies tipo *ammonítico rosso* (Ruiz-Ortiz, 1980). Las áreas más subsidentes nucleadas durante el Jurásico Medio, seguirían siéndolo durante el Jurásico Superior, pero en este caso con una sedimentación más profunda (Fig. 4).

### Conclusiones

El depósito de las calizas someras de la Fm. Jabalcuz estuvo condicionado por una intensa actividad tectónica sinsedimentaria. Dicha actividad diferenció a lo largo de la alineación Jabalcuz-La Grana dos áreas más subsidentes separadas por un umbral hacia la parte central de los afloramientos. Aunque durante el depósito de las margas y radiolaritas de la Fm. Era de la Mesa la zona oriental, que mostró una gran subsi-

dencia durante el Jurásico Medio y se estabilizó, posteriormente, a partir del Kimmeridgiense, se volvió a reactivar condicionando la distribución y depósito de los flujos gravitatorios de la Fm. Toril. Por lo tanto, la diferenciación de las áreas más y menos subsidentes en esta parte del Paleomargen Sudibérico ya se había iniciado en el Jurásico Medio y, con un ligero paréntesis hacia el comienzo del Jurásico Superior, se mantuvo con las mismas pautas durante dicha parte final del Jurásico. Posiblemente estos bloques con subsidencia diferencial ya surgieran en el Carixiense superior, cuando se fracturó la plataforma liásica, ya que la máxima potencia de la sedimentación del Lías superior (Fm. Baños) coincide con la posición del bloque más subsidente durante el resto del Jurásico. No obstante, los afloramientos de esta última formación no son tan extensos como los presentados en esta contribución y, por ello, se carece del suficiente apoyo para la generalización de esta idea. En cualquier caso, concluimos con el hecho demostrado de que la mayor o menor subsidencia de una zona es totalmente independiente del tipo de facies que se deposite en ellas, muy someras como las oolíticas con estratificación cruzada de la Fm. Jabalcuz o más profundas como las turbiditas de la Fm. Toril.

### Agradecimientos

Trabajo financiado por el proyecto de investigación CGL2009-10329 (Ministerio de Ciencia e Innovación).

### Referencias

- Navarro, V. (2011). *Las plataformas del Jurásico Medio en un sector del Subbético central*. Tesis Doctoral, Univ. de Jaén, 475 p.
- Navarro, V., Molina, J.M. y Ruiz-Ortiz, P.A. (2006). *Geogaceta* 39, 127-130.
- Navarro, V., Molina, J.M. y Ruiz-Ortiz, P.A. (2009). *Facies* 55, 89-102.
- Navarro, V., Ruiz-Ortiz, P.A. y Molina, J.M. (2012). *Sedimentary Geology* 269-270, 37-57.
- Ruiz-Ortiz, P.A. (1980). *Análisis de facies del Mesozoico de las Unidades Intermedias (entre Castril-Prov. de Granada y Jaén)*. Tesis Doctoral. Univ. de Granada, 272 p.
- Ruiz-Ortiz, P.A. (1983). *Sedimentology* 30, 33-48.
- Vera, J.A. (Ed.) (2004). *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid, 890 p.