

# Caracterización litoestratigráfica del Jurásico medio y superior del Torrent de Sa Jonquera, sector noroccidental de la Sierra de Levante (Mallorca)

*Litostratigraphic characterization of the Middle and Upper Jurassic of Torrent de Sa Jonquera section. NW of the Sierra de Levante (Majorca)*

José María López-García<sup>1</sup>, Antonio Barnolas<sup>2</sup> y Ana Sevillano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Baleares, Instituto Geológico y Minero de España, Ciudad Querétaro, s/n, 07007 Palma de Mallorca, España.

[jm.lopez@igme.es](mailto:jm.lopez@igme.es), [a.sevillano@igme.es](mailto:a.sevillano@igme.es)

<sup>2</sup> Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28003 Madrid, España. [a.barnolas@igme.es](mailto:a.barnolas@igme.es)

## ABSTRACT

*A lithostratigraphic description of Middle and Upper Jurassic of the Torrent de Sa Jonquera section (Serra de Artà, Majorca) is presented. This section shows intermediate stratigraphic features between the two palaeogeographic domains defined in the Jurassic of the Majorca Island: Sierra Norte and Sierra de Levant. The Middle Jurassic shows stratigraphic features like those found at Sierra Norte Domain, while the Upper Jurassic has intermediate features between both of them. Although the ammonitico rosso facies, which is similar to those in the Sierra Norte Domain, is present towards the bottom of the stratigraphic section, the prevailing facies in the remaining section are slope carbonates sediments, which are characteristic of the Sierra de Levante Domain. The existence of a mudstone lithologic unit showing similar stratigraphic characteristics than those of the Aumedrà Fm. allows to raise a better correlation between both domains and sets the need for checking the stratigraphy of the Puig d'en Borràs Fm.*

**Key-words:** Majorca, Jurassic, stratigraphy, Eastern domain (Sierra de Levante).

## RESUMEN

*Se presenta una caracterización litoestratigráfica del Jurásico medio y superior de la serie estratigráfica del Torrent de Sa Jonquera (Serra de Artà, Mallorca) con características intermedias entre los dos dominios paleogeográficos definidos para el Jurásico de la Isla de Mallorca: Sierra Norte y Sierra de Levante. El Jurásico Medio presenta una estratigrafía similar al Dominio de la Sierra Norte mientras que para el Jurásico Superior las características son intermedias a las definidas para ambos dominios. Si bien hay facies ammonitico rosso en la base, asimilables al Dominio de la Sierra Norte, predominan las facies de talud, características del Dominio de la Sierra de Levante. La presencia de una unidad de mudstones con características afines a la Fm Aumedrà permite plantear una mejor correlación entre ambos Dominios y establece la necesidad de revisar la estratigrafía de la Fm Puig d'en Borràs.*

**Palabras clave:** Mallorca, Jurásico, estratigrafía, Dominio oriental (Sierra de Levante).

*Geogaceta*, 55 (2014), 23-26.  
ISSN (versión impresa): 0213-683X  
ISSN (Internet): 2173-6545

Fecha de recepción: 30 de junio de 2013  
Fecha de revisión: 22 de octubre de 2013  
Fecha de aceptación: 29 de noviembre de 2013

## Introducción

La serie jurásica del Torrent de Sa Jonquera, junto a la ermita de Betlem, en la sierra de Artà (Mallorca) (Fig. 1), presenta características estratigráficas intermedias entre los dominios paleogeográficos de la Sierra Norte y la Sierra de Levante, definidos por Alvaro *et al.* (1989). Esta serie puede considerarse la serie tipo de lo que estos autores denominaron Sector de Ermita de Betlem y Camp d'en Porrassà. Aunque ha sido estudiada y descrita previamente por Bourrouilh (1973), Barnolas (1984) y Alvaro *et al.* (1989), el conoci-

miento que disponemos de la misma es aún muy impreciso tanto a nivel lito- como bioestratigráfico.

En este trabajo se presenta una caracterización litoestratigráfica y sedimentológica de esta sección, basada en datos de campo y lámina delgada, en la que se integran datos estratigráficos previos de otros autores. Como resultado se obtiene una definición de unidades, y una propuesta de correlación con las series jurásicas tipo de los Dominios de Sierra Norte y Sierra de Levante, mucho más precisa a la existente hasta ahora. Esta primera fase de trabajo nos permite definir mejor los objetivos de

investigación, tanto a nivel bioestratigráfico como sedimentológico y apunta hacia la necesidad de revisar la litoestratigrafía del Dominio de la Sierra de Levante para el Jurásico Superior.

## Marco geológico

El Jurásico aflora en los relieves montañosos de la isla de Mallorca: la Sierra Norte, la Sierra de Levante y también en amplias zonas de su sector central (Fig. 1A). Su estratigrafía presenta analogías con el Subbético (Unidades Intermedias) de la Cordillera Bética (Alvaro *et al.*, 1989) de la que el Pro-

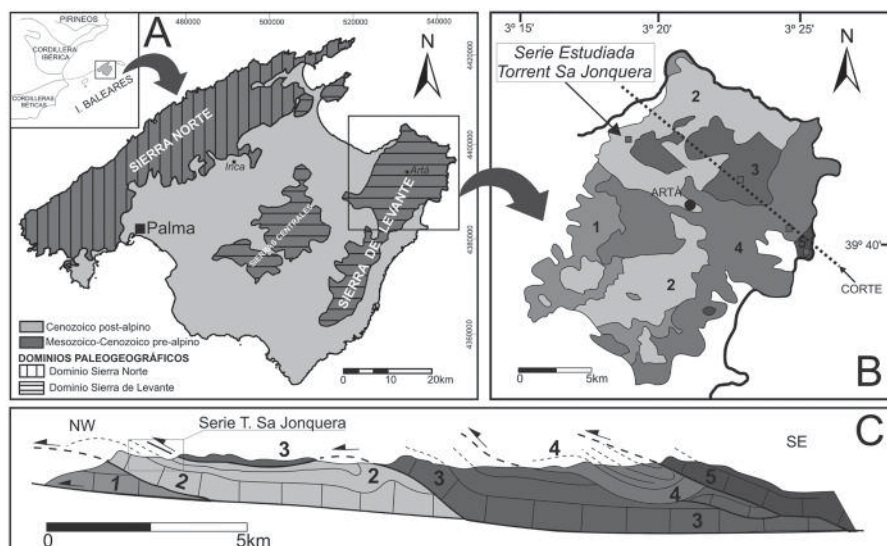


Fig. 1.- Situación y principales dominios paleogeográficos de la isla de Mallorca durante el Mesozoico (A). Esquema estructural del sector norte de la Sierra de Levante (B) y situación del corte geológico (C). B y C modificados de Sabat (1986). Los números indican las distintas unidades tectónicas (UT) que se mencionan en el texto.

Fig. 1.- Paleogeographical domains of Majorca during Mesozoic (A). Simplified structural map of Sierra de Levante (B) and geological cross section (C). B and C modified from Sabat (1986). The numbers correspond to the different tectonic units (UT) described in the text

monitorio Balear constituye su prolongación hacia el norte (Barón *et al.* 2004). De acuerdo con Alvaro *et al.*, (1989) la estratigrafía del Jurásico de Mallorca permite definir dos dominios paleogeográficos que tuvieron condiciones diferenciadas de sedimentación. El Dominio de la Sierra Norte está representado por el Jurásico de la Sierra Norte con la excepción del Jurásico de la unidad estructural superior del sector septentrional (Subunidad de Campanet, Gelabert 1998). El resto de series jurásicas de la isla de Mallorca corresponden al Dominio de la Sierra de Levante (Fig. 1A).

La estratigrafía del Jurásico inferior y medio es bastante similar en ambos dominios (Fig. 2): facies de plataforma carbonatada somera de edad Hettangiense – Sinemuriense (Fm. Mal Pas y Mb. Es Barraca de la Fm. Sòller), materiales del Pliensbachiense irregularmente representado en ambos dominios, una discontinuidad marcada por un *hardground* ferruginoso con fauna del Toarciense inferior (Alvaro *et al.*, 1989) y sobre este, calizas nodulosas pelágicas y margocalizas hemipelágicas (Fms. Gorg-Blau y Cúber) del Toarciense superior, Aalenense y Bajociense (Alvaro *et al.*, 1989). Es a partir del Bathoniense cuando se produce una diferenciación clara entre ambos dominios. Esta diferencia viene marcada por la presencia, en el Dominio de la Sierra de Levante, de una unidad de calizas oolíticas re-

sedimentadas (Fm. Cutri) (Barnolas, 1984) que puede alcanzar los 150 m de espesor (Alvaro *et al.*, 1989). Las diferencias entre ambos dominios se acentúan en el Jurásico Superior. En el Dominio de la Sierra Norte (Alvaro *et al.*, 1989; Caracuel y Olóriz, 1998) presenta facies tipo *ammonitico rosso* para el Oxfordiense –Kimmeridgiense (Fm. Alfabia) y para el Tithoniense– Berriasiense (Fm. Son Torrelles). Ambas unidades están separadas por calizas tableadas del límite Kimmeridgiense-Tithoniense (base) a Tithoniense inferior (Fm. Aumedrà) (Caracuel y Olóriz, 1999). En el Dominio de la Sierra de Levante el Jurásico Superior se caracteriza por la ausencia de facies tipo *ammonitico rosso*, la presencia de facies radiolaríticas rojas laminadas (Fm. Puig de Ses Fites) calizas de crinoideos resedimentados (Fm. Carboneres) y una unidad algo más compleja que incluye calizas bioclásticas resedimentadas, conglomerados calcáreos y *mudstones* con abundantes *slumps* (Fm. Puig d'en Borràs) (Barnolas, 1984; Alvaro *et al.*, 1989).

Gran parte de las secciones jurásicas observables dentro del área geográfica del Dominio de la Sierra de Levante presentan variaciones significativas de esta serie tipo. Si nos circunscribimos a la zona norte de la Sierra de Levante (Fig. 1B) y en concreto en la transversal del corte (Fig. 1C) solo la unidad tectónica (UT) 3 presenta esta serie tipo. La UT 2 presenta características inter-

medias con el Dominio de la Sierra Norte, y corresponden a la serie que se describe en este trabajo. Las UT 4 y 5 también presentan características distintivas destacando la presencia de calizas oolíticas de plataforma en la UT 5, de edad incierta Dogger –Malm (Fornós *et al.*, 1988).

### Descripción de la serie

Sobre las facies de plataforma somera de la Fm. Sòller y de base a techo se han reconocido 9 unidades (Fig. 3):

**Unidad 1:** Cubierto, lateralmente pueden observarse calizas y margocalizas nodulosas con filamentos.

**Unidad 2:** Calizas grises, de aspecto noduloso a conglomerático, en capas de 0,40 a 0,80 m de espesor. Son *packstones-grainstones* de filamentos bioturbados con radiolarios, conoglobigerínidos y *Globochaetes*. Frecuentes ammonites de gran tamaño, en general mal conservados.

**Unidad 3:** Calizas grises en las que coexisten tramos de calizas tableadas, con un espesor de entre 0,1 y 0,4 m, formadas por *packstone-grainstones* de filamentos laminados y capas de aspecto noduloso a conglomerático formadas por *wackestones* y *mudstones* con filamentos y radiolarios con signos de bioturbación y *Globochaetes*, conoglobigerínidos y *Saccocoma*. Algunas de estas capas de aspecto noduloso corresponden a *slumps*. Los tramos nodulosos son más abundantes en la parte inferior de la unidad. Abunda el sílex en los tramos laminados.

**Unidad 4:** Calizas nodulosas en capas, de 0,40 a 0,60 m de espesor. Corresponden a *mudstones* y *packstones* de peloides, con radiolarios y foraminíferos bentónicos. Destaca la ausencia de filamentos. Son frecuentes los ammonites y belemnites silicificados.

**Unidad 5:** Es esencialmente detrítica. En la base hay una secuencia estratodecreciente, de unos 7 m de espesor, con base ligeramente erosiva, formada por conglomerados, en los que se reconocen clastos de *mudstones* con radiolarios, foraminíferos bentónicos, peloides, *Clypeina jurassica*, placas de crinoideos y belemnites silicificados, y niveles de *grainstones* bioclásticos. Le siguen 3 m de *mudstones* finamente tableados (0,02 a 0,10 m) con placas braquiales de *Saccocoma*, seguidos por unos 4 m de *mudstones* masivos con bolsas de *grainstones* bioclásticos con

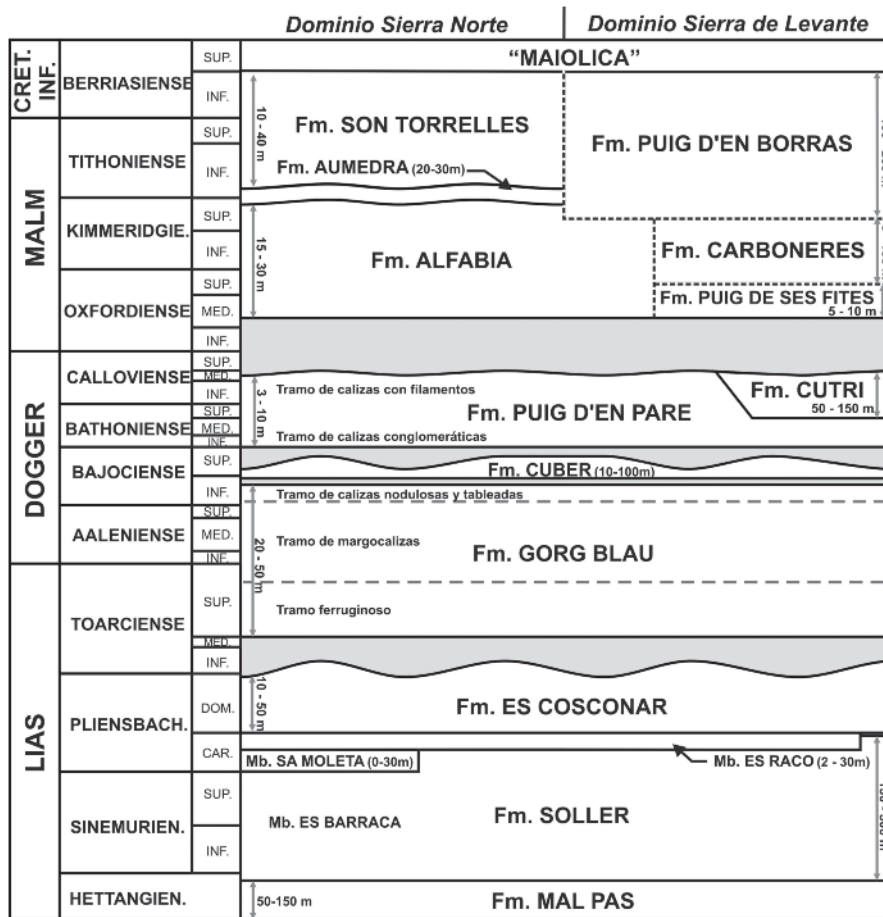


Fig. 2.- Esquema estratigráfico simplificado del Jurásico en la isla de Mallorca. Modificado de Alvaro et al. (1989) y Caracuel y Olóriz (1998).

Fig. 2.- Simplified stratigraphic chart of the Jurassic in Majorca island. Modified after Alvaro et al. (1989) and Caracuel y Olóriz (1998).

*Clypeina jurassica*, placas de crinoides, foraminíferos bentónicos e intraclastos de micrita con peloides. Continúan 13 m de calizas conglomeráticas a la base con cantos de *mudstones-wackestones* de radiolarios, espículas de esponjas y algún filamento disperso, en una matriz con intraclastos micríticos y niveles bioclásticos que llegan a formar un microconglomerado de fragmentos de fauna frecuentemente silicificados, con dientes de peces, artejos de crinoides y belemnites. El tramo continúa con *grainstones* bioclásticos con fragmentos de *Clypeina jurassica*, foraminíferos bentónicos e intraclastos, y niveles de *grainstones* muy finos con peloides y foraminíferos bentónicos, en capas de 0,20 a 0,30 m con abundante sílex. Algunos niveles se encuentran laminados formando *packstones-grainstones* de placas de *Saccocoma* y radiolarios. El tramo finaliza con 5 m de limos carbonatados en capas de 0,40 m con un moteado característico debido a la intensa silicificación.

Unidad 6: Corresponden a *mudstones* marrones en capas de 0,10 a 0,20 m azoicas o con escasos radiolarios y fragmentos de placas de *Saccocoma*. Ocasionalmente intercalan algún nivel de *grainstones* bioclásticos con predominio de peloides, radiolarios, fragmentos de *Saccocoma*, oolitos dispersos, foraminíferos bentónicos y espículas de esponjas.

Unidad 7: Calizas detríticas que comienzan con un nivel conglomerático de 1,5 m formado por cantos de *mudstones* azoicos y *wackestones* con espículas de esponjas y radiolarios. Los cantos presentan contactos estilolíticos y una escasa matriz formada por un *grainstone* fino de peloides. Son frecuentes los fragmentos silicificados de esponjas y estromatopóridos. Este nivel

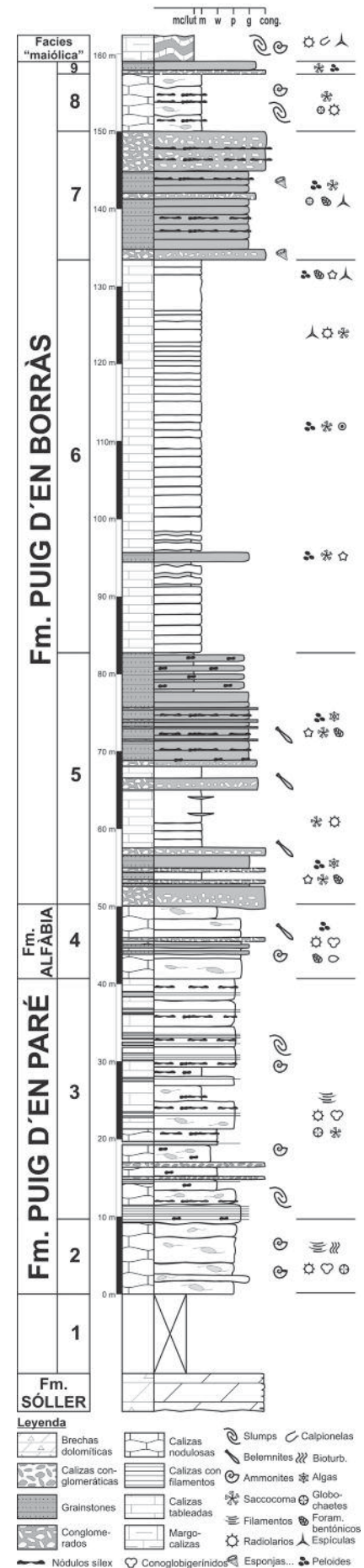


Fig. 3.- Serie simplificada del Jurásico Medio-Superior del Torrent de Sa Jonquera.

Fig. 3.- Simplified log of the Medium-Upper Jurassic on Torrent de Sa Jonquera.

da paso a una sucesión monótona de *packstones-grainstones* finos con una laminación interna alternante de peloides y fragmentos de *Saccocoma*, y en menor medida radiolarios y espículas de esponjas, foraminíferos bentónicos y globoides aislados. Se disponen en capas de 0,10 a 0,40 m con abundantes nódulos de sílex y niveles de chert. Hacia el techo el tramo se organiza en capas de 0,8 a 1 m de *grainstones* bioclásticos a microconglomerados con cantos de *mudstones* con radiolarios, agregados, *mudstones* azoicos, pisolitos y placas de equinodermos, y *grainstones* finos de peloides y niveles laminados de *Saccocoma*. El tramo finaliza con 6 m de conglomerados con cantos mayoritariamente de *mudstones* y *wackestones* con radiolarios y *grainstones* con *Saccocoma*, con contactos estilolíticos entre ellos. Ocasionalmente se reconocen globoides aislados.

**Unidad 8:** Calizas tableadas a nodulosas, en capas de 0,20 a 0,40 m. Los niveles tableados presentan sílex estratiforme. Texturalmente se trata de *mudstones* a limos con fragmentos de placas braquiales de *Saccocoma*, escasos artejos de crinoides y algún ammonites aislado. Lateralmente se reconoce un *slump*.

**Unidad 9:** Conglomerados con cantos de *mudstones* y matriz bioclástica en la base que evolucionan a *grainstones* bioclásticos a techo. Se reconocen fragmentos de fauna silicificada. Sobre esta unidad se encuentran margocalizas blancas con calpionélidos y ammonites del Berriasiense en facies "maiólica".

## Discusión

El tránsito entre el Jurásico inferior y medio está parcialmente cubierto, no observándose el *hardground* del techo del Jurásico inferior. Las condiciones de afloramiento no son las óptimas para estudiar esta transición en este corte. De acuerdo con Barnolas (1984) y Alvaro *et al.* (1989) la Unidad 2 corresponde al tramo de calizas conglomeráticas de la Fm. Puig d'en Paré; la unidad 3 corresponde al tramo de calizas de filamentos de la misma Formación; la unidad 4 a la Fm Alfàbia y el

resto de unidades, 5 a 9, corresponderían a la Fm Puig d'en Borràs (Fig. 3).

La unidad 3 tiene las características del Tramo de calizas de filamentos de la Fm. Puig d'en Paré (Álvaro *et al.*, 1989). La presencia en esta unidad de *mudstones* intercalados, a veces claramente *slumps*, pero que contienen ammonites, puede aportar información cronoestratigráfica relevante. Hasta el momento esta unidad solo ha sido datada (radiolarios) en la Sierra Norte (Caracuel *et al.*, 1995) como Calloviense inferior en margas radiolaríticas intercaladas.

En la Fm. Puig d'en Borràs se han identificado 5 unidades. La unidad 6 de *mudstones* marrones sin macrofauna tiene las características de la Fm. Aumedrà, del Dominio de la Sierra Norte (Álvaro *et al.*, 1989; Coimbra y Olóriz, 2012). Sobre la base de esta equivalencia se abre una nueva hipótesis. La unidad detrítica resedimentada 5 se correspondería en edad con la parte superior de la Fm. Alfàbia, que, en el Dominio de la Sierra Norte, tiene una edad Oxfordiense medio a Kimmeridgiense superior (Caracuel y Olóriz, 1998). La presencia de *Clypeina jurassica* indicaría una edad Kimmeridgiense. Por otra parte, las unidades 7, 8 y 9, se corresponderían, por su posición estratigráfica con la de la Fm. Son Torrelles del Dominio de la Sierra Norte. Su techo está bien acotado por la facies Maiólica datada en su base como Berriasiense (Bourrouilh, 1973).

## Conclusiones

La serie jurásica del Torrent de Sa Jonquera, tal y como había sido indicado por Alvaro *et al.* (1989) presenta características intermedias entre el Dominio de la Sierra Norte y el de la Sierra de Levante. El Jurásico medio podría inscribirse en el Dominio de la Sierra Norte. Para el Jurásico superior, solo la presencia (p.p.) de las facies tipo *ammonitico rosso* de la Fm Alfàbia la asemejan al Dominio de la Sierra Norte. En el resto de la serie predominan las facies resedimentadas que la identifican con el Dominio de la Sierra de Levante. La presencia de una unidad con las mismas características de la Fm Aumedrà es

significativa y apunta a la necesidad de revisar la definición de la Fm Puig d'en Borràs. Barnolas (1984) y Alvaro *et al.* (1989) definen esta Formación incluyendo tanto facies detríticas como *mudstones* marrón oscuros que, en algunos afloramientos presentan grandes *slumps* (Barnolas, 1984). Recientemente, Coimbra y Olóriz (2012) han señalado la naturaleza exótica de los sedimentos de la Fm Aumedrà y su posible origen en el sector NE de la isla.

## Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al proyecto GCL2011-24546 del MINECO.

Agradecemos a los revisores las observaciones que han permitido la mejora del manuscrito original.

## Referencias

- Alvaro, M., Barnolas, A., Cabra, P., Comas-Rengifo, M.J., Fernández-López, S.R., Goy, A., Del Olmo, P., Ramírez del Pozo, J., Simo, A. y Ureta, S. (1989). *Cuadernos de Geología Ibérica* 13, 67-120.
- Barnolas, A. (Ed.) (1984). *Sedimentología del Jurásico de Mallorca*, Grupo español del Mesozoico. IGME-CGS S.A., 263 p.
- Barón, A., Fornós, J.J., Gelabert, B., Obrador, A., Pomar, L., Ramos, E. y Sabat, F. (2004). En: *Geología de España* (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, 450-464.
- Bourrouilh, R. (1973). *Stratigraphie, sedimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du NE de Majorque (Baléares)*. Tesis Doctoral, Univ. Paris VI, 822 p.
- Caracuel, J., El Kadiri, K. y Olóriz, F. (1995). *Geobios* 28, 675-681.
- Caracuel, J. y Olóriz, F. (1998). *Revista de la Sociedad Geológica de España* 11, 345-353.
- Caracuel, J. y Olóriz, F. (1999). *Geobios* 32 575-591.
- Coimbra, R. y Olóriz, F. (2012). *Terra Nova* 24, 437-445.
- Fornós, J.J., Rodríguez-Perea, A. y Sabat, F. (1988). En: II Congreso Geológico de España. Comunicaciones 1, 75-78.
- Gelabert, B. (1998). *La estructura geológica de la mitad occidental de la isla de Mallorca*. Colección Memorias, IGME, 129 p.
- Sabat, F. (1986). *Estructura geológica de les Serres de Llevant de Mallorca (Balears)*. Tesis Doctoral Univ. de Barcelona, 128 p.