

# Distribución de facies con corales y estromatopóridos en el dominio interno de una plataforma carbonatada (Titónico, Cordillera Ibérica)

*Distribution of coral and stromatoporoid facies in the interior domain of a carbonate platform (Tithonian, Iberian Chain)*

Marcos Aurell, Javier Ipas, Beatriz Bádenas y Alicia Muñoz

Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, 50009 Zaragoza, España.  
maurell@unizar.es, ipas@unizar.es, bbadenas@unizar.es, amdelpozo@gmail.com

## ABSTRACT

The upper part of the Higuieruelas Formation (Lower Tithonian) exposed in an abandoned quarry near Mezalocha (northern Iberian Chain) allowed a detailed reconstruction of the facies architecture of the interior domain of an uppermost Jurassic carbonate platform. Fine-grained components (mostly peloids, rounded intraclasts and benthic foraminifers) are similar in all facies types. However, the distribution of coarse grains shows significant variation. In the more open facies (protected lagoon deposits) branching corals and large-sized irregular oncoids dominate clearly; in turn, in the more interior-shallower facies, stromatoporoids and serpulids, mainly in the form of large clasts or abraded fragments, are more abundant. This pattern of distribution seems to be related to different degree of adaptation of Upper Jurassic coral and stromatoporoid communities to changes in hydraulic conditions within the depositional environment.

**Key-words:** Stromatoporoids, corals, Oncoids, Iberia, Jurassic.

## RESUMEN

Se presenta una reconstrucción detallada de la distribución de las facies en los dominios internos de una plataforma carbonatada del final del Jurásico, a partir del análisis de un afloramiento de la parte superior de la Formación Higuieruelas (Titónico inferior), expuesto en una cantera abandonada localizada en Mezalocha (Zaragoza, Cordillera Ibérica). Los componentes de grano más fino (peloides, intraclastos redondeados, foraminíferos bentónicos) son similares a lo largo de las facies diferenciadas dentro de los dominios internos de la plataforma. Sin embargo, los componentes de mayor tamaño muestran diferencias significativas. Las facies relativamente más externas están dominadas por corales ramosos (ocasionalmente en posición de crecimiento) y oncoides irregulares. Los dominios más internos se caracterizan por la abundancia de clastos de estromatopóridos y serpúlidos. La distribución de los componentes de grano grueso permite identificar diferentes dominios sedimentarios dentro de la plataforma interna, en función de las condiciones hidrodinámicas y proximidad a la línea de costa.

**Palabras clave:** Estromatopóridos, corales, Oncoides, Iberia, Jurásico.

Geogaceta, 51 (2012), 71-74.  
ISSN:2173-6545

Fecha de recepción: 14 de julio de 2011  
Fecha de revisión: 3 de noviembre de 2011  
Fecha de aceptación: 25 de noviembre de 2011

## Introducción

Los corales y los estromatopóridos son los dos grupos de organismos bioconstructores dominantes en arrecifes y plataformas carbonatadas jurásicas. Ambos grupos, en conjunción con las costras microbiana (*microbial crust*) construyeron arrecifes de escala métrica-decamétrica, especialmente abundantes a final del Jurásico. En tales bioconstrucciones, estromatopóridos y corales aparecen generalmente asociados, aunque se han descrito arrecifes dominados bien por uno u otro grupo. Estudios comparados de diferentes cuencas sedimentarias han revelado la presencia de arrecifes en los que corales y estromatopóridos coexisten, así

como ejemplos en los que muestran una mutua exclusión, interpretada en términos de condiciones ambientales particulares

para el desarrollo de cada grupo (Fig. 1, Leinfelder *et al.*, 2005). No obstante, son pocos los ejemplos en los que sea posible

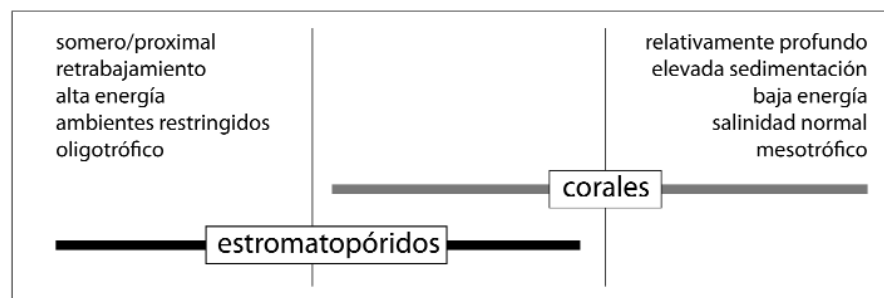


Fig. 1.- Esquema tentativo de distribución de corales y estromatopóridos en las plataformas del Jurásico Superior en función de determinados parámetros paleoambientales (simplificado de Leinfelder *et al.*, 2005).

Fig. 1.- Tentative sketch of distribution of corals and stromatoporoids in the Upper Jurassic platforms, according to different environmental factors (simplified from Leinfelder *et al.*, 2005).

determinar con precisión la distribución y abundancia relativa de estromatopóridos y corales en continuidad estratigráfica y a escala de afloramiento.

La Formación Higuieruelas, de edad Titónico inferior, aflora con gran extensión al sur de la provincia de Zaragoza, donde ha sido objeto de estudios sedimentológicos y cicloestratigráficos (Aurell y Meléndez, 1986; Bádenas y Aurell, 2003; Ipas *et al.*, 2004). En conjunto, las facies micríticas, oncolíticas, peloidales y bioclásticas más características de esta unidad, se organizan según una tendencia somerizante, con el predominio de facies de plataforma abierta en su parte inferior, ambientes de bajíos y plataforma protegida en la parte media, y ambientes de lagoon protegido y litorales en su parte superior. Los depósitos que definen estos ambientes más someros y proximales están expuestos en una cantera abandonada junto a la localidad de Mezalocha, donde afloran de forma completa los

12 m superiores de la Formación Higuieruelas (Fig. 2). A lo largo de este afloramiento, es posible determinar la relación entre diferentes componentes carbonatados, incluyendo los componentes más comunes de los dominios someros de las plataformas del final del Jurásico: peloides, oncoides, estromatopóridos, corales y otros restos bioclásticos.

**Análisis de facies: reconstrucción paleoambiental**

Se ha realizado un detallado análisis de facies a lo largo del afloramiento de unos 100 m de longitud expuesto en el frente occidental de la cantera abandonada de Mezalocha antes mencionada. Las descripciones de facies se han completado mediante el análisis de numerosas secciones pulidas y láminas delgadas de 34 muestras seriadas (Fig. 3). La abundancia relativa entre los diferentes componentes permite diferenciar

cuatro tipos de facies principales, representativas de cuatro subambientes sedimentarios dentro de la zona interna de la plataforma del Titónico. No se reconocen discontinuidades sedimentarias marcadas en la sucesión, por lo que los cuatro subambientes caracterizados estarían genéticamente relacionados en la lateral, y representarían una somerización progresiva de la plataforma, desde dominios relativamente distales del lagoon protegido hasta los dominios litorales.

1) Facies A: *lagoon protegido (zona externa)*. Corresponde a calizas floatstone de oncoides, que ocupan los 5 m inferiores de la sucesión. Los oncoides son mayoritariamente de morfología irregular, en ocasiones de 2 a 4 cm de diámetro. Sus láminas son discontinuas y presentan abundantes organismos encostrantes (serpúlidos, *Bacinella*, *Lithocodium*), indicativos de prolongadas etapas de baja energía. La asociación de *Bacinella-Lithocodium* se considera de

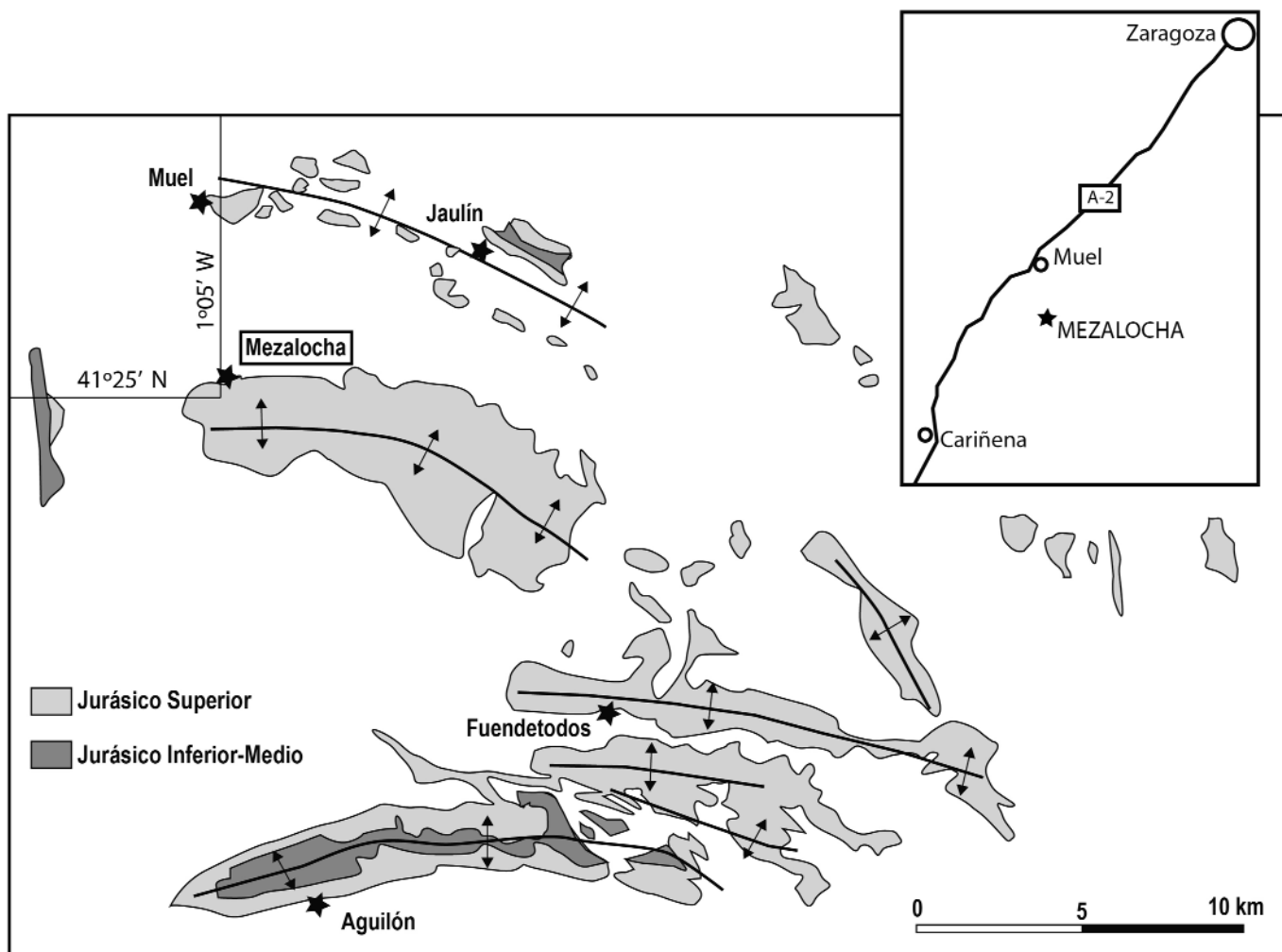
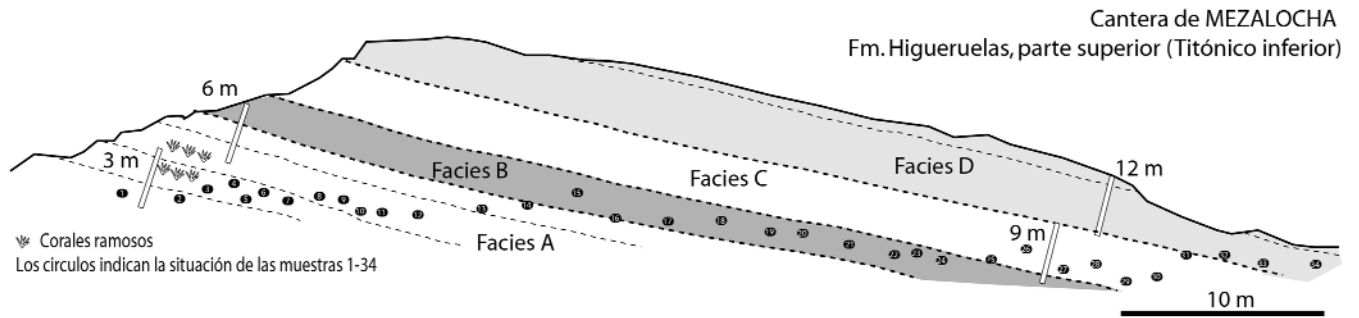


Fig. 2.- Distribución de los afloramientos del Jurásico al sur de la provincia de Zaragoza, indicando la situación de la cantera de Mezalocha estudiada en este trabajo.

Fig. 2.- Distribution of the Jurassic outcrops south of Zaragoza (NE Spain), indicating the location of the Mezalocha quarry studied in this work.



COMPONENTES & FACIES	LAGOON PROTEGIDO (EXTERNO)	LAGOON PROTEGIDO (INTERNO)	SHOREFACE	FORESHORE
	Facies A Floatstone de oncoides con matriz packstone/wackestone (peloidal & foraminíferos)	Facies B Floatstone de estromatopóridos con matriz packstone (peloidal & serpulidos)	Facies C Grainstone peloidal-biolástico	Facies D Grainstone peloidal-biolástico, con algas calcificadas y porosidad fenestral
Oncoides irregulares (tamaños centimétricos)	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Micro-oncoides & ooides	Ausente	Presente	Presente	Presente
Peloides & intraclastos redondeados	Presente	Presente	Presente	Presente
Corales (coloniales)	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Estromatopóridos & Chaetetidos	Ausente	Presente	Presente	Presente
Dasycladaceas & Cyanofíceas	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Foraminíferos (Lituolidae, Miliolidae, Textularidos)	Presente	Presente	Presente	Presente
Serpulidos	Ausente	Presente	Presente	Presente
Gasteropodos & Bivalvos	Ausente	Presente	Presente	Presente
Equinodermos	Ausente	Presente	Presente	Presente
Clasificación	Baja	Alta	Alta	Muy alta
Contenido en micrita	Baja	Alta	Alta	Alta

Fig. 3.- A) Distribución de las Facies A-D en los 12 m superiores de la Fm. Higuieruelas, expuesta en la cantera de Mezalocha. B) Abundancia relativa de los principales componentes carbonatados en las diferentes facies.

Fig. 3.- A) Distribution of Facies A-D along the upper 12 m of the Higuieruelas Fm exposed in the Mezalocha quarry. B) Relative abundance of main carbonate components in the different facies types.

modo general indicativa de medios someros y bien oxigenados (Leinfelder *et al.*, 1993). Los oncoides flotan en una matriz de textura packstone a wackestone, con abundantes restos de moluscos (gasterópodos, bivalvos), foraminíferos (lituólidos, miliólidos, textularidos) y sobre todo, peloides de forma variable y tamaños de 0.5 a 1 mm. La mayoría de peloides corresponde a intraclastos redondeados por la acción de las corrientes así como a bioclastos micritizados. Los corales son abundantes en esta facies; hacia la parte media del intervalo (metros 3 a 4, Fig. 3) se reconocen dos niveles métricos básicamente constituidos por formas ramosas en posición de crecimiento. La proporción de estromatopóridos, en cambio, es muy baja.

2) Facies B: *lagoon protegido (zona interna)*: En tránsito vertical la facies A grada a calizas con textura floatstone de estromatopóridos con una matriz de granos carbonatados finos y poco clasificados de tipo

packstone, constituida por abundantes peloides y restos de serpulidos y moluscos. Los estromatopóridos se presentan mayoritariamente como colonias irregulares y dispersas de tamaño variable, en ocasiones de tallas decimétricas (Fig. 4.A). La escasez de fábricas *in situ* indica cierto grado de remoción durante su crecimiento, aunque su dispersión, mala clasificación y escaso redondeamiento, indican que la resedimentación fue escasa. Respecto a la facies A, destaca la práctica desaparición de oncoides y corales, así como la escasez de foraminíferos. Además, el contenido en fango es menor, lo que indica unas condiciones de mayor agitación por el oleaje y corrientes.

3) Facies C: *zona de shoreface*. Está constituida por calcarenitas (grainstones) relativamente bien clasificadas, con abundantes peloides, foraminíferos y diversos restos bioclásticos (principalmente, estromatopóridos, serpulidos, equinodermos y moluscos). La ausencia de fango y la buena

clasificación del sedimento son indicativas de la acción del oleaje. El tamaño de los fragmentos de estromatopóridos es notablemente menor que en la facies B, aunque su clasificación es mucho más elevada, indicando que se trata de granos resedimentados en una zona de shoreface.

4) Facies D: *zona de foreshore*: Está formada por calcarenitas grainstone de peloides y bioclastos con abundante porosidad fenestral, indicativa de una zona litoral expuesta a oleaje débil y a la exposición subaérea intermitente. Destaca la presencia de filamentos de algas calcificadas, que forman en ocasiones niveles laminados o con morfología en microdomos (Fig. 4.B).

### Conclusión

Los resultados obtenidos indican que durante el crecimiento de la plataforma carbonatada del Titónico, su zona interna y más somera registraba un relevo lateral de

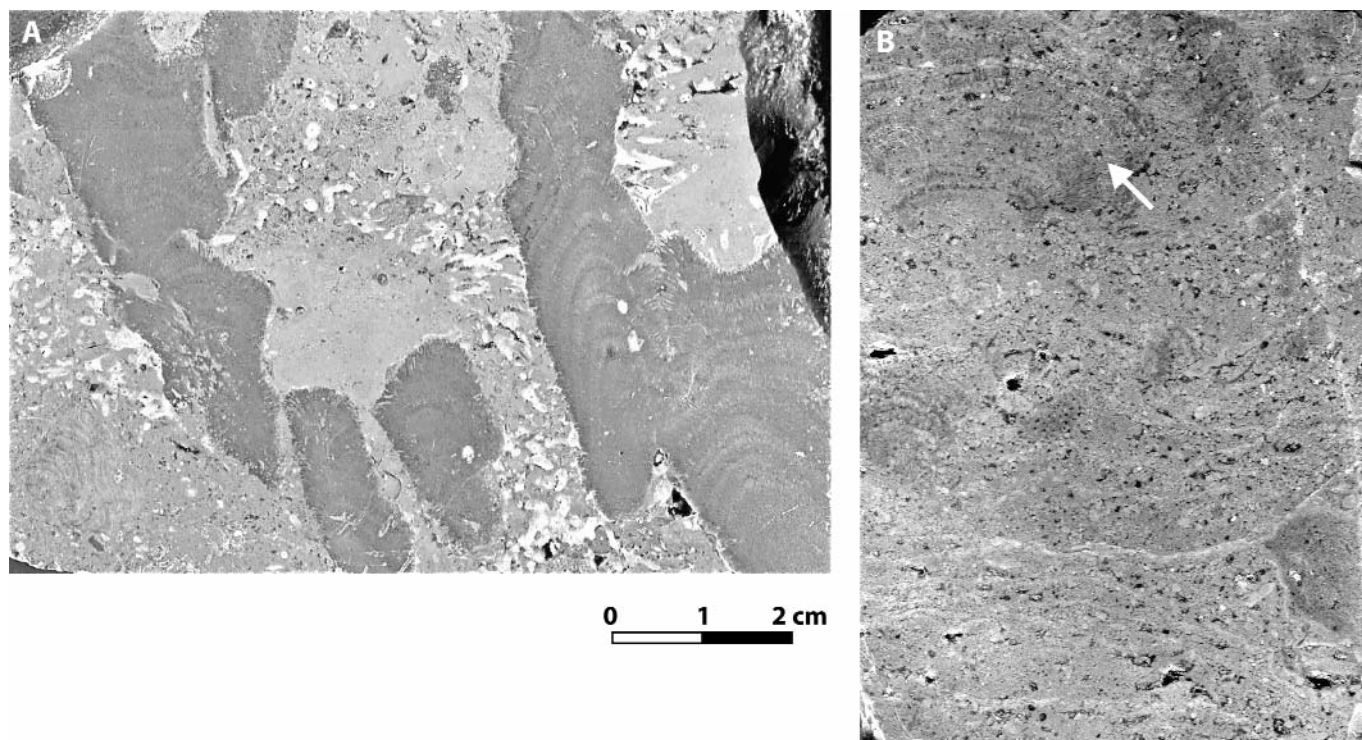


Fig. 4.- A) *Floatstone* de estromatopóridos (facies B), con abundantes serpúlidos, que destacan por su color blanco (muestra MZ-22; ver situación en la Fig. 3). B) *Grainstone* de peloides con porosidad fenestral (Facies D); la flecha en la parte superior izquierda apunta a una estructura de filamentos calcificados y morfología en domo (muestra MZ-33; situación en la Fig. 3).

Fig. 4.- A) *Stromatoporoid floatstone* (facies B) including abundant serpulids in the matrix (see white spots) (sample MZ-22, see Fig. 3 for location). B) *Peloidal grainstones* (facies D) with fenestral porosity; arrow on upper left part points to a domal-shaped structure by algal calcified filaments (sample MZ-33, see Fig. 3 for location)

determinados componentes, desde la parte más distal de la zona de lagoon protegido hasta las posiciones más proximales y restringidos. Particularmente, los corales ramosos y los oncoides de gran tamaño y morfología irregular proliferaban en los dominios más abiertos y relativamente distales del lagoon. Tierra adentro, en cambio, las zonas internas del lagoon estuvieron dominadas por praderas de estromatopóridos y serpúlidos. La asociación de componentes de menor tamaño (intraclastos, peloides, bioclastos) era composicionalmente similar en una y otra zona del lagoon, si bien destaca la mayor abundancia de foraminíferos en los depósitos de la zona más externa y abierta.

El ejemplo estudiado en la Fm Higue-ruela, permite confirmar determinados aspectos sobre el modelo de predominio de

estromatopóridos y/o corales de Leinfelder *et al.* (2005). Tal y como indican estos autores (ver Fig. 1), dentro de las plataformas del Jurásico los estromatopóridos colonizaban y eran más abundantes en las zonas comparativamente más someras, debido a su mayor grado de adaptación a la abrasión y retrabajamiento por el oleaje. Este parece ser el caso de la sucesión estudiada. No obstante, los datos obtenidos no permiten descartar la existencia de otros factores de control, caso de una mayor tolerancia a la restricción del medio sedimentario por parte de los estromatopóridos con respecto a los corales.

#### Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al proyecto de la Comunidad Autónoma de Aragón-Fondo

Social Europeo, Grupo "Reconstrucciones Paleoclimáticas". Los autores agradecen el trabajo de los editores de la revista y el trabajo de revisión realizado por Sara Tomás y Juan Ignacio Bacceta.

#### Referencias

- Aurell, M. y Meléndez, A. (1986). *Acta Geológica Hispánica*, 21-22, 307-312.
- Bádenas, B. y Aurell, M. (2003). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 16, 151-166.
- Ipas, J., Aurell, M. y Bádenas, B. (2004). *Geogaceta*, 35, 7-10.
- Leinfelder, R., Nose, M., Schmid, D. y Werner, W. (1993). *Facies*, 29, 195-229.
- Leinfelder, R., Schlagintweit, F., Werner, W., Ebli, O., Nose, M., Schmid, D. y Hughes, G. (2005). *Facies*, 51, 288-326.