



RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS TAFONÓMICAS DE LOS AMMONOIDEOS JURÁSICOS DE SIETE AGUAS (VALENCIA)

VICENTE JAVIER GARCÍA-GIMENO^{1*}

RESUMEN

El análisis de los gradientes tafonómicos de los ammonoideos fósiles y la distribución de las asociaciones registradas permiten reconstruir el ambiente deposicional y conocer los procesos diagenéticos que intervinieron en su formación. El objetivo del presente trabajo es la interpretación paleoambiental mediante la descripción de los gradientes tafonómicos y la distribución de las asociaciones de ammonites presentes en la Capa de Arroyofrío (Formación Calizas de Domeño), de edad Jurásico, que aflora en la localidad de Siete Aguas (Valencia). Los caracteres tafonómicos observados muestran evidencias de reelaboración, condensación tafonómica, exposición prolongada, baja tasa de sedimentación, formación de encostramientos microbianos, moldes internos desarticulados, superficies truncadas, surcos anulares y facetas de abrasión, indicando la presencia de un medio marino muy somero, con corrientes direccionales erosivas en condiciones intermareales superficiales y periodos de no deposición y erosión en condiciones supralitorales.

Palabras clave: Gradientes tafonómicos, Ammonites, Interpretación ambiental, Capa de Arroyofrío, Jurásico.

1. INTRODUCCIÓN

Los gradientes tafonómicos de los fósiles de los ammonoideos y la distribución de las asociaciones registradas son el resultado y a su vez, permiten reconstruir el ambiente deposicional de la plataforma epicontinental mesozoica en la cual se formaron (Fernández-López, 1997). Analizando los mecanismos de alteración tafonómica que afectan a los fósiles de ammonites, se pueden interpretar variaciones en el nivel del mar, los grados de confinamiento de la cuenca sedimentaria, la tasa y la velocidad de sedimentación, los niveles de energía o los eventos de reelaboración

1. Departamento de Botánica y Geología, Universidad de Valencia, Burjassot, Valencia, España. *vigargi@alumni.uv.es.

entre otros (Burgos, 2019). Según Meléndez *et al.* (2007) y Reolid *et al.* (2010), los caracteres tafonómicos que se interpretan a la hora de realizar los análisis estratigráficos están relacionados con un gradiente de turbulencia y profundidad, que da como resultado diferentes estados de conservación, desde fósiles de conchas completas, hasta fragmentos de moldes internos. Por lo general, los fósiles de conchas completas se relacionan con procesos de re sedimentación y los moldes internos fragmentados, desarticulados o facetados, se relacionan con procesos de reelaboración. En este sentido, el objetivo principal del presente trabajo es la interpretación paleoambiental mediante el análisis de los gradientes tafonómicos y la distribución de las asociaciones registradas de ammonites presentes en la Capa de Oolitos Ferruginosos de Arroyofrío (Formación Calizas de Domeño) de edad Jurásico (Calloviense), en la localidad de Siete Aguas (Valencia).

1.1 Contexto geológico

El municipio de Siete Aguas forma parte de la Sección Oriental del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica y se encuentra próximo a la zona de intersección del margen externo Nororiental de las Cordilleras Béticas (Laguna, 2009). Los materiales más abundantes que afloran en el término municipal son rocas marinas carbonatadas de edad Jurásico y Cretácico (Assens *et al.*, 1973), resultando ser especialmente abundantes en yacimientos paleontológicos y convirtiendo a Siete Aguas en una zona de especial interés en lo que a este tipo de recursos geológicos respecta (García-Gimeno, 2023). En gran parte de la Comunidad Valencia y Aragón, el intervalo Calloviense-Oxfordiense (Jurásico Medio-Superior), viene marcado por la presencia de un hiato estratigráfico, caracterizado por la presencia de hardgrounds con niveles de concentración de fósiles de invertebrados marinos, niveles de oolitos y costras ferruginosas. Esta unidad estratigráfica singular se conoce con el nombre de La Capa de Oolitos Ferruginosos de Arroyofrío (Gómez & Goy, 1979) y se integra dentro de la Formación Calizas de Domeño (Gómez & Fernández-López, 2004). En el este de la Cuenca Ibérica, el intervalo Calloviense-Oxfordiense presentaba una configuración paleogeográfica marcada por la presencia de plataformas marinas someras, abiertas hacia el Océano del Tethys y parcialmente rodeadas de áreas continentales emergidas (Ramajo *et al.*, 2010). La secuencia estratigráfica Bathoniense Medio-Oxfordiense es compleja, incluyendo hardgrounds y niveles condensados ricos en ammonoideos. Desde esta perspectiva, el estado de conservación de los ejemplares, su diversidad y características tafonómicas, convierten a los yacimientos de Siete Aguas en una localidad de gran relevancia para el estudio de la fauna invertebrada marina de dicho intervalo (García-Gimeno, 2023).

2. METODOLOGÍA

El material estudiado se compone de más 200 fósiles de ammonoideos procedentes de varios yacimientos del término municipal de Siete Aguas.

Los ejemplares habían sido previamente limpiados, preparados y estudiados como parte de un trabajo final de máster (García-Gimeno, 2022). La toma de datos tafonómicos de los ejemplares fue realizada mediante observación directa y lupa binocular en las instalaciones del Museo de la Universitat de València de Historia Natural (MUVHN). Finalmente, se realizó una documentación fotográfica de los ejemplares más representativos. La colección se encuentra depositada en el MUVHN y en el Museo Municipal de Siete Aguas.

3. RESULTADOS

En base a los criterios tafonómicos aplicados, se establecen los siguientes gradientes tafonómicos observados en las asociaciones de ammonoideos presentes en los hardgrounds Bathoniense-Calloviense de Siete Aguas. En primer lugar, los ammonites del hardground Bathoniense muestran las siguientes características: conservación de las cámaras del fragmocono vacías (Fig. 1A), siendo un rasgo distintivo de un enterramiento inicial rápido. Conservación de las conchas por neomorfismo de calcita (Fig. 1B), que se relaciona con una interrupción sedimentaria y diagénesis temprana; presencia de signos de reorientación y exhumación con marcas de abrasión y facetados, indicativos de procesos de reelaboración (Fig. 1C); presencia de facetados de anclaje (Fig. 1D), indicativos de una diagénesis temprana y cementación progresiva del fondo marino. En segundo lugar, en el hardground Calloviense, la mayoría de las conchas fósiles de ammonites corresponden a ejemplares adultos llegados por deriva necroplañctónica desde áreas marinas u oceánicas más abiertas, hacia el interior de estos mares someros (Fernández-López & Gómez-Fernández, 2004). Estos fósiles muestran señales propias de periodos de exposición prolongada sobre el fondo marino, como la colonización por organismos sésiles o los encostramientos de comunidades microbianas (Figs. 1E y 1I); son muy comunes las evidencias de reelaboración de los fósiles de ammonites, con marcas de exhumación, con fragmentación y facetado (Fig. 1F), indicativas de una tasa sedimentaria muy reducida o ausente; en lo que respecta a la posición de los ammonites en el sustrato, tras su muerte y deposición, éstos quedarían apoyados sobre uno de los flancos de la concha, siendo esta la posición más estable (Olóriz *et al.*, 2004). Sin embargo, los ammonites estudiados muestran disposiciones diferentes a la subhorizontal, indicando que el sedimento inicialmente no estaría muy consolidado, permitiendo el movimiento de los restos y su deposición en diferentes posiciones. Por otra parte, también aparecen fósiles reelaborados del hardground Bathoniense, con evidencias de condensación tafonómica y acumulación de ejemplares procedentes de varios rangos temporales o biozonas (Reolid *et al.*, 2010). El análisis tafonómico también ha mostrado la presencia de moldes internos desarticulados (Fig. 1A), superficies truncadas (Fig. 1H) o formación de moldes rodantes (Fig. 1G), que sugieren la reelaboración de los mismos. Por otro lado, las marcas de abrasión y la presencia de organismos epibentónicos sobre los moldes internos reelaborados (Fig. 1I), indican un tiempo prolongado de exposición sobre el fondo marino tras su exhumación. Las condiciones ambientales definidas a partir de las tafofacies, parecen indicar

que durante el final del Calloviense y el principio del Oxfordiense se produjo una somerización extrema, con una posible exposición subaérea de toda la plataforma. Según Meléndez *et al.* (2007), durante el Oxfordiense Medio, se vuelve a entrar en una fase transgresiva, permitiendo unas condiciones submareales y el desarrollo de un biohermo calizo formado por esponjas que también se observa en los yacimientos de Siete Aguas.

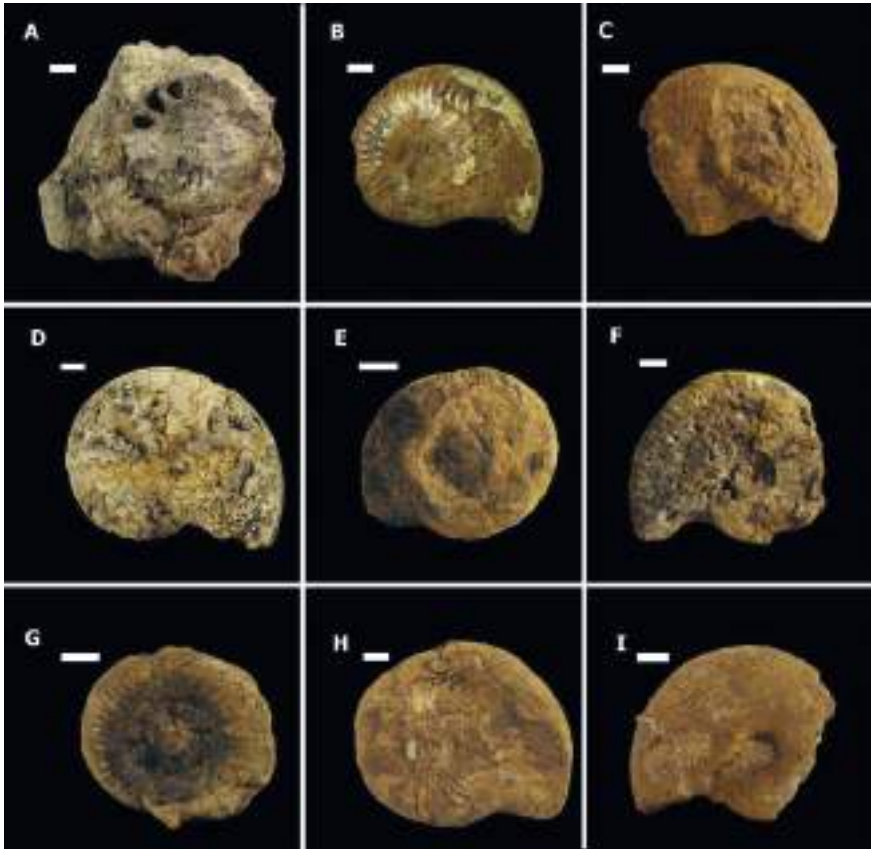


Figura 1. Caracteres tafonómicos de los ammonoideos de Siete Aguas: A. Ammonoideo indeterminado con cámaras vacías y fragmentos de moldes desarticulados en la matriz. B. *Hecticoceras* sp. con parte de la concha conservada por neomorfismo de la calcita. C. *Macrocephalites* sp. con marcas de abrasión y facetados. D. *Macrocephalites* sp. con evidencias de facetado de anclaje. E. Macrooncoide formado por encostramientos biogénicos sobre un fragmento de ammonites. F. *Hecticoceras* sp. con marcas de fragmentación y facetado. G. Molde rodante facetado de ammonoideo indeterminado. H. Ammonoideo con superficie truncada y encostramiento biogénico. I. *Macrocephalites* sp. con tubos de serpúlidos sobre su superficie. Escala 1 cm.

4. CONCLUSIONES

El análisis de los gradientes tafonómicos mostrados por las asociaciones de ammonites indica que, durante el Calloviense Superior, comienza un ciclo regresivo donde la sedimentación es muy reducida y discontinua,

con formación de hardgrounds en condiciones submareales someras, junto a períodos de no deposición y erosión. La mayoría de los fósiles de ammonoideos corresponden a conchas de ejemplares adultos llegados al interior de estos mares someros por transporte por deriva necroplanctónica. Por otro lado, los moldes internos de los ammonites presentan una serie de características tafonómicas que sugieren la reelaboración de los mismos, así como evidencias de un tiempo prolongado de exposición sobre el fondo marino. Las condiciones de aguas cálidas someras, unido a una baja tasa de sedimentación, permitieron el desarrollo de mantos microbianos y la formación de encostramientos ferruginosos. Además, muchos ejemplares presentan características que sugieren la presencia de corrientes direccionales erosivas en condiciones intermareales superficiales, junto con periodos de condiciones supramareales. Esto se puede interpretar como el resultado de una somerización y posible exposición subaérea de toda la plataforma durante el final del Calloviense y el principio del Oxfordiense. Finalmente, la presencia de un biohermo calizo formado por esponjas durante el Oxfordiense Medio indica el comienzo de la fase transgresiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assens, J., Ramírez del Pozo, J., Giannini, G. (1973). Mapa geológico de la Hoja nº 720 (Requena). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Segunda Serie (MAGNA) Instituto Geológico y Minero de España (IGME) <https://n9.cl/fv0k1> [Consulta: 10-02-2024]
- Burgos, J. (2019). Tafofacies de los niveles con ammonoideos del Albiense superior de la cuenca Vasco-Cantábrica y su relación con el medio sedimentario. *[Trabajo de fin de máster]*. Universidad de Zaragoza. DOI: <https://zaguan.unizar.es/record/77274>
- Fernández-López, S. R. (1997). Ammonites, clinos tafonómicos y ambientes sedimentarios. *Revista Española de Paleontología*, 12 (1), pp. 102-128.
- Fernández-López, S. R., y Gómez-Fernández, J. J. (2004). The Middle Jurassic eastern margin of the Iberian platform system (eastern Spain). *Palaeogeography and biogeography routes of ammonoids*. *Rivista italiana di paleontologia e stratigrafia*, 110 (1), pp. 151-162.
- García-Gimeno, V. J. (2022). Proyecto de difusión del patrimonio geológico y paleontológico en la localidad de Siete Aguas, Valencia, España. *[Trabajo de fin de máster]*. Universidad de Valencia. DOI: 10.13140/RG.2.2.11005.95203
- García-Gimeno, V. J. (2023). Elaboración de un itinerario geológico con relevancia paleontológica en la localidad de Siete Aguas (Valencia, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Actas*, 117, pp. 1-16.
- Gómez, J. J. y Fernández-López, S. R. (2004). Las unidades litoestratigráficas del Jurásico Medio de la Cordillera Ibérica. *Geogaceta*, 35, pp. 91-94.

- Gómez, J. J., y Goy, A. (1979). Las unidades litoestratigráficas del Jurásico Medio y Superior, en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Estudios Geológicos*, 35, pp. 17-57.
- Laguna, E. (2009). Datos sobre la flora vascular, vegetación e interés conservacionista en 'El Campillo' (Siete Aguas, Valencia). *Toll Negre*, 11, pp. 25-41.
- Meléndez, G., Ramajo, J., Bello, J., y Page, K. N. (2007). Callovian and the Callovian-Oxfordian transition sedimentary record in NE Iberian Chain: Taphonomic analysis and palaeogeography. *Journal of Iberian Geology*, 33 (2), pp. 261-282.
- Olóriz, F., Reolid, M., y Rodríguez-Tovar, F. J. (2004). Taphonomy of ammonite assemblages from the Middle-Upper Oxfordian (Transversarium-Bifurcatus Zones) in the Internal Prebetic (Betic Cordillera, southern Spain): Taphonic populations and taphofacies to support ecostratigraphic interpretations. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 110 (1), pp. 239-248.
- Ramajo, J., Pueyo-Anchuela, O., Gil-Imaz, A., Meléndez, G. (2010). Análisis de Anisotropía de Susceptibilidad Magnética (ASM) como indicador de paleocorrientes de depósito en los oolitos ferruginosos de la Capa de Arroyofrío (Calloviense-Oxfordiense) de la Cordillera Ibérica Nororiental. *Comunicaciones del V Congreso del Jurásico de España. Museo del Jurásico de Asturias (MUJA)*, pp. 119-126.
- Reolid, M., Nieto, L. M., y Rey, J. (2010). Taphonomy of cephalopod assemblages from Middle Jurassic hardgrounds of pelagic swells (South-Iberian Palaeomargin, Western Tethys). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 292 (1-2), pp. 257-271.



ZUBÍA

42



IER

Instituto de
Estudios Riojanos