



Fig. 2.—Distribución de trazas fósiles en la secuencia elemental: a) Estructura de la secuencia elemental con parte inferior margosa, parte media margocaliza y parte superior con nivel calizo bien diferenciado. b) Detalle de la parte inferior desprovista de trazas fósiles macroscópicamente reconocibles. c) Detalle de la parte media con bioturbación de *Chondrites* dominante. d) Detalle de la parte superior en la que se muestra el muro del nivel calizo con la persistencia de la asociación de *Chondrites* dominante y la disminución de trazas macroscópicas de bioturbación hacia techo.

## Estructuras bioturbadas de las facies Muschelkalk de la Zona Subbética

### *Bioturbate structures of the Muschelkalk facies in the Subbetic Zone*

A. Pérez-López (1)

Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva. 18002-Granada.

#### ABSTRACT

*In Majanillos Formation (middle-upper Ladinian age) of the Subbetic Zone, the bioturbate textures are related with deep ramp facies. The Thalassinoides trace fossil is placed in the middle levels of the formation corresponding to lagoon facies (low energy). And the Diplocaaterion, Rhizocorallium and Chondrites trace fossils are related with the shallower facies of a restricted zone.*

**Key words:** *Triassic, Muschelkalk, Subbetic, Trace fossil.*

*Geogaceta*, 12 (1992), 107-109.

ISSN: 0213683X

**Introducción**

En este trabajo se estudian las estructuras de bioturbación que aparecen en las rocas de facies Muschelkalk del sector central de la Zona Subbética de la Cordillera Bética (fig. 1). Estas facies se caracterizan, precisamente, por la abundancia de pistas y galerías que presentan.

La serie estratigráfica que ofrece un mayor interés, para un estudio de la icnofauna, es la sección tipo de la formación carbonatada de facies Muschelkalk de la Zona Subbética denominada Formación Majanillos (Pérez López, 1991), aunque también se han hecho algunas observaciones de tipo puntual en otros cortes parciales de esta formación.

**Litoestratigrafía**

En esta formación se pueden diferenciar cinco miembros, que de arriba a arriba son (fig. 2):

a) *Miembro Dolomías Cristalinas de Morrón Grande* de facies esencialmente calcareníticas correspondientes a los depósitos de la zona de *nearshore* poco profunda de alta energía.

b) *Miembro Calizas grises y Margocalizas de Salmerón* de facies de la zona proximal e intermedia de rampa carbonatada profunda.

c) *Miembro Calizas tableadas y Margocalizas laminadas de Colmenar* que corresponde a los depósitos de la zona intermedia y distal de rampa profunda.

d) *Miembro Calizas bioclásticas y calizas margosas bioturbadas de Chiclana* formado principalmente por facies de *lagoon* somero.

e) *Miembro Margas, Calizas y Dolomías ocreas de Hontanar* que contiene facies submareales muy someras, facies intermareales y supramareales.

**Icnofauna y facies sedimentarias**

Se han diferenciado texturas bioturbadas e icnitas, sobre todo en los miembros de Salmerón y de Chiclana (fig. 3).

Las texturas bioturbadas aparecen mayoritariamente en el Miembro de Salmerón (fig. 4). Están desarrolladas principalmente en los niveles más carbonáticos, que corresponden a fangos de una rampa carbonatada situados por debajo del nivel de base del oleaje. Estos materiales se han depositado durante un período transgresivo, caracterizado por una sedimentación continua y lenta. Algunas de estas texturas bioturbadas se superponen o son truncadas

por niveles de tempestitas y turbiditas. Se han utilizado como criterio para reconocer los distintos episodios de sedimentación rápida que truncan los niveles de sedimentación lenta típicos de los depósitos de rampas profundas.

En los términos margosos de los miembros de Salmerón y Chiclana, se han distinguido huellas de excavación orgánica horizontales tubiformes en zonas preferentes, dentro de sedimentos margosos intercalados entre calizas nodulosas. Estas trazas han permitido reconocer una variación relativa en la tasa de sedimentación y en la naturaleza del depósito, que viene marcada por la alternancia de niveles centimétricos de calizas margosas y margas.

Además, en el Miembro de Chiclana se han identificado icnitas de *Thalassinoides* en las calizas bioclásticas. Se reconocen como trazas difusas, ramificadas, irregulares y de color amarillento debido a las mineralizaciones de dolomita férrica que cristaliza en las estructuras de bioturbación por ser las zonas más porosas de la roca y de mayor permeabilidad para los fluidos diagenéticos (Cfr. Byers y Stasko, 1978; Wilson and Jordan, 1983).

Algunos de estos niveles contienen gran cantidad de bioclastos pertenecientes, sobre todo, a grandes *Loxonema sp.*, braquiópodos y bivalvos. En el techo de estos estratos se pueden observar pistas truncadas de *Thalassinoides* y, a veces, perforaciones verticales. Algunas de estas excavaciones tienen un diámetro constante que se puede atribuir a la migración de un bivalvo hacia abajo, durante un episodio erosivo.

En los niveles de calizas margosas bioturbadas de este mismo miembro, se pueden reconocer fácilmente icnitas de *Rhizocorallium*, *Diplocraterion* y *Chondrites* de diversos tamaños, relacionados con un medio oxigenado y de poca energía (Frey, 1984; García Ramos *et al.*, 1989). En este caso se trata de una sedimentación discontinua en una zona somera, aunque restringida (*lagoon*), pues, hay una densidad variable de bioturbación y una litología alternante (fig. 4). En algunos niveles muy concretos, intercalados, se pueden encontrar conchas de bivalvos de pequeño tamaño que reflejan la gran inestabilidad del medio y la inmadurez del ecosistema. Se trata, en definitiva, de materiales depositados muy cerca del litoral.

El último miembro de esta Formación es esencialmente de facies margosas correspondientes a una zona inter-supramareal, aunque en su tramo inferior aparecen niveles finos de mar-

gocalizas y calizas margosas bioturbadas propias de la zona submareal.

**Conclusiones**

Dentro de la serie estratigráfica de la Formación Majanillos se puede observar que las texturas bioturbadas con densidad mayor y con menor variedad específica se encuentran en el Miembro de Salmerón. Están relacionadas con facies relativamente profundas dentro de la rampa carbonatada y reflejan una sedimentación lenta y continua. La ausencia de texturas de bioturbación en algunos niveles intercalados coincide con facies de turbiditas o tempestitas.

En niveles más altos, correspondientes al Miembro de Chiclana, hay una mayor variedad de icnofacies (*Thalassinoides*, *Rhizocorallium*, *Diplocraterion* y *Chondrites*). Se observa una alternancia de facies litológicas al mismo tiempo que se observa una variabilidad en la densidad de las estructuras de bioturbación.

Los niveles inferiores de este miembro con óxidos de hierro, con trazas truncadas de *Thalassinoides*, con perforaciones y con una gran acumulación de grandes conchas, reflejan paros en la sedimentación y períodos de erosión. Se relacionan con facies de *lagoon* somero restringido. Sin embargo, en los niveles más altos, hay un predominio de las trazas de *Diplocraterion* y *Chondrites*, relacionadas con facies sedimentarias más someras.

Los miembros inferior y superior de la Formación Majanillos (M. de Morrón Grande y M. de Hontanar) de facies de mayor energía o supramareales, apenas presentan estructuras de bioturbación, tan sólo intercalan algunos niveles de calizas grises que se pueden relacionar con intrusiones marinas.

**Agradecimientos**

Este trabajo ha sido realizado dentro del Grupo de Investigación nº 4.085 de la Junta de Andalucía.

**Referencias**

Byers, C. W. y Stasko, L. E. (1978): *Jour. Sed. Petrology*, 48: 1303-1310.  
 Frey, R. W. (1984): En: «Facies Models» (Walker, ed.) *Geoscience Canada*, Reprint series 1: 189-207.  
 García Ramos, J. C.; Valenzuela, M. y Suárez de Centi, C. (1989): En: «Sedimentología» (Arche, coordinador) *Nuevas Tendencias*, CSIC, 2: 261-342.  
 Pérez-López, A. (1991): Tesis, Universidad de Granada: 400 pp.

Wilson, J. L. y Jordan, C. (1983): En: «Carbonate depositional environments», (Scholle, Bebout and Moore, eds.) *Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, Mem. 33: 298-343.



Fig. 1.—Localización geográfica de los materiales triásicos estudiados.

Fig. 1.—Geographic location of the studied triassic rocks.



Fig. 2.—Columna estratigráfica sintética de la Formación Majanillos (Facies Muschelkalk) de la Zona Subbética, según Pérez López (1991).

Fig. 2.—Stratigraphic column sketch of the Majanillos Formation (Muschelkalk facies) in the Subbetic Zone, after Pérez López (1991).



Fig. 3.—Aspecto que presentan las trazas en el Miembro de Chiclana (Formación Majanillos). La mayoría de las icnitas son de *Diplocraterion*.

Fig. 3.—General appearance of ichnofossil in the Chiclana Member (Majanillos Formation). In the main are *Diplocraterion* traces.

FORMACION MAJANILLOS	MEDIOS SEDIMENTARIOS	VELOCIDAD DE SEDIMENT.	DENSIDAD DE BIOTURBAC.	BIOFACIES	ICNOFAUNA
<i>M. de Hontanar</i>	- supramareal - lagunas costeras - submareal	intermedia	muy baja baja	- textura bioturbada	<i>Chondrites</i> <i>Diplocraterium</i> <i>Rhizocorallium</i> <i>Exc. de bivalvos</i> <i>Thalassinoides</i>
<i>M. de Chiclana</i>	- lagoon somero restringido - plataforma somera poco confinada - rampa somera	alta	alta	- icnitas y "burrow mottled"	
<i>M. de Colmenar</i>	- rampa profunda distal	variable e irregular	variable de modo alternante		
<i>M. de Salmerón</i>	- rampa profunda intermedia - rampa profunda proximal	baja	muy baja		
<i>M. de Morrón Grande</i>	- rampa somera - rampa somera (sand belt)	intermedia	baja	- textura bioturbada	
		alta	baja muy baja		

Fig. 4.—Cuadro esquemático en el que se relacionan las facies sedimentarias con la icnofauna de las facies Muschelkalk de la Zona Subbética.

Fig. 4.—Sketch table of the relationship between sedimentary facies and ichnofossils of the Muschelkalk facies of the Subbetic Zone.

## El arrecife Bía (Mioceno superior de la Cuenca de Fortuna, Murcia). Bioconstrucción de *Tarbellastraea* Sp. y *Porites* Sp. compuesta de unidades menores

### *The Bía reef (upper Miocene, Fortuna basin, Murcia)* *Tarbellastraea* Sp. and *Porites* Sp. reef composed by minor units

C. Santisteban\*, C. Taberner\*\* e I. Zamarreño\*\*

\* Departament de Geologia. Universitat de Valencia. Dr. Moliner, 50 46100-Burjassot (València).

\*\* Institut de Ciències de la Terra (Jaume Almera)-CSIC. Martí i Franquès s/n. 08028 Barcelona.

#### ABSTRACT

The Comala reef complex (Upper Miocene, Fortuna Basin, Murcia) is made up of four bioconstructions each separated by sandstone/shale units. One of these bioconstructions, the Bía reef, has been mapped in detail, allowing the interpretation of the internal structure, and also the determination of shape and genera distribution of corals. Three rodolith layers mark the boundaries between minor units of a symmetrical mound shape, each one stacking above the former in an aggrading-prograding disposition. The second mound is the best exposed and is taken as a reference for the study of mound structure. It is constituted by corals from the genera *Porites* and *Tarbellastraea* whose vertical distribution in the mound nucleus determines a subhorizontal stratification pattern. The coral genera and shape distribution coupled with the stratification pattern suggest that the mound developed as a single reef-mound during stable sea-level conditions.

**Key words:** Coral reef, Upper Miocene, Fortuna, Murcia.

*Geogaceta*, 12 (1992), 109-110.

ISSN: 0213683X

#### Introducción

El complejo arrecifal de Comala, de edad Mioceno superior (Montenat, 1973) está emplazado en el sector noroccidental de la Cuenca de Fortuna, junto a la pedanía de Comala, próxima a la localidad de El Fenázar (fig. 1). Este complejo arrecifal está constituido por cinco cuerpos individuales de carbonatos, interpretados como cinco arrecifes, los cuales se hallan indistinguibles con los depósitos de areniscas deltaicas de la Sierra de la Espada, hacia el Oeste, y con las Margas de Fortuna, hacia el Este. El tercer arrecife del complejo de Comala ha sido denominado informalmente como «Bía» por Santisteban (1981).

Los carbonatos que constituyen el arrecife Bía afloran dispuestos en capas subverticales de dirección E-W. Se extienden a lo largo de una banda cuyas dimensiones son aproximadamente un kilómetro de largo por 20 a 60 metros de ancho (fig. 2). El conjunto de estos afloramientos representa, según Santisteban (1981), una sección longitudinal a un arrecife coralino. Rasgos a destacar, son la disposición de estos carbonatos según cliniformas progradantes de Oeste a Este, y la migración general de facies en el mismo sentido.

Santisteban (1981) en base a la zonación de facies, la composición orgánica y la distribución de morfologías coralinas, distinguió las siguientes partes: talud arrecifal, núcleo y laguna. La

reconsideración de la estructura general del arrecife Bía en base a una cartografía detallada de la distribución de facies y componentes, ha permitido su reinterpretación.

#### Método

El estudio de los afloramientos del arrecife Bía ha sido efectuado por medio de una red de toma de datos, basada en la medida de columnas estratigráficas distanciadas lateralmente cada 10 metros, formando rectángulos con el techo y base del arrecife Bía. Cada rectángulo ha sido dividido verticalmente, según los distintos niveles de estratificación. La definición de esta red ha permitido representar las colonias coralinas de ta-

maño superior a 20 centímetros. Se han indicado además, el tipo de matriz y otros componentes secundarios visibles macroscópicamente, como moluscos, algas coralinas, etc.

La presencia de niveles continuos de rodolitos pone en evidencia la existencia de tres edificios con forma de montículo de dimensiones similares y con disposición progradante. La zonación y distribución de las formas coralinas de *Porites* y *Tarbellastraea* de acuerdo con las morfologías establecidas por Esteban (1977), así como la proporción de colonias en posición de vida respecto a las que no lo estaban y la relación matriz/colonias, han permitido constatar la simetría de los montículos bioconstruidos y caracterizar la distribución de facies.