

# Asociaciones de foraminíferos del Messiniense y Plioceno del sector norte de la Cuenca del Bajo Segura

*Messinian and Pliocene foraminiferal assemblages from northern sector of the Bajo Segura Basin*

H. Corbí, J.E. Caracuel, J.M. Soria, J.A. Pina y A. Yébenes

Dpto. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Universidad de Alicante, Apdo. 99, San Vicente del Raspeig, 03080 Alicante. Hugo.corbi@ua.es

## ABSTRACT

The Messinian and Pliocene stratigraphic record of the northern sector of the Bajo Segura Basin has been separated into three main allostratigraphic units (MI, MII and P). These units are composed of continental to marine depositional systems. The aim of this paper is study the foraminiferal assemblages belonging to lagoonal and marine systems. The distribution of these foraminiferal assemblages show two significantly paleoenvironmental changes: 1) an abrupt change from marine to lagoonal foraminifer assemblages at the MI/II boundary, related with the beginning of the Lago Mare and Terminal Complex deposition; and 2) a significant marine foraminiferal repopulation at the beginning of the Pliocene as a consequence of the marine reflooding of the Mediterranean.

**Key words:** Foraminiferal assemblages, Messinian, Pliocene, Bajo Segura Basin.

Geogaceta, 44 (2008), 119-122  
ISSN: 0213683X

## Introducción

Los parámetros paleoecológicos derivados del estudio de las asociaciones de foraminíferos son de gran importancia en la interpretación de la evolución paleoambiental y secuencial de una cuenca sedimentaria (Van der Zwaan *et al.*, 1999). Este estudio se centra en el sector norte de la Cuenca del Bajo Segura, cuya organización estratigráfica general ha sido documentada por Montenat *et al.* (1990) y Soria *et al.* (2005). En este borde de la cuenca se encuentran representados ampliamente sistemas de depósito marinos y lagunares de edad Messiniense y Plioceno, cuyas asociaciones de foraminíferos han sido analizadas en este trabajo con el objetivo de interpretar su significado paleoambiental.

## Contexto geológico. Unidades estratigráficas y sistemas de depósito

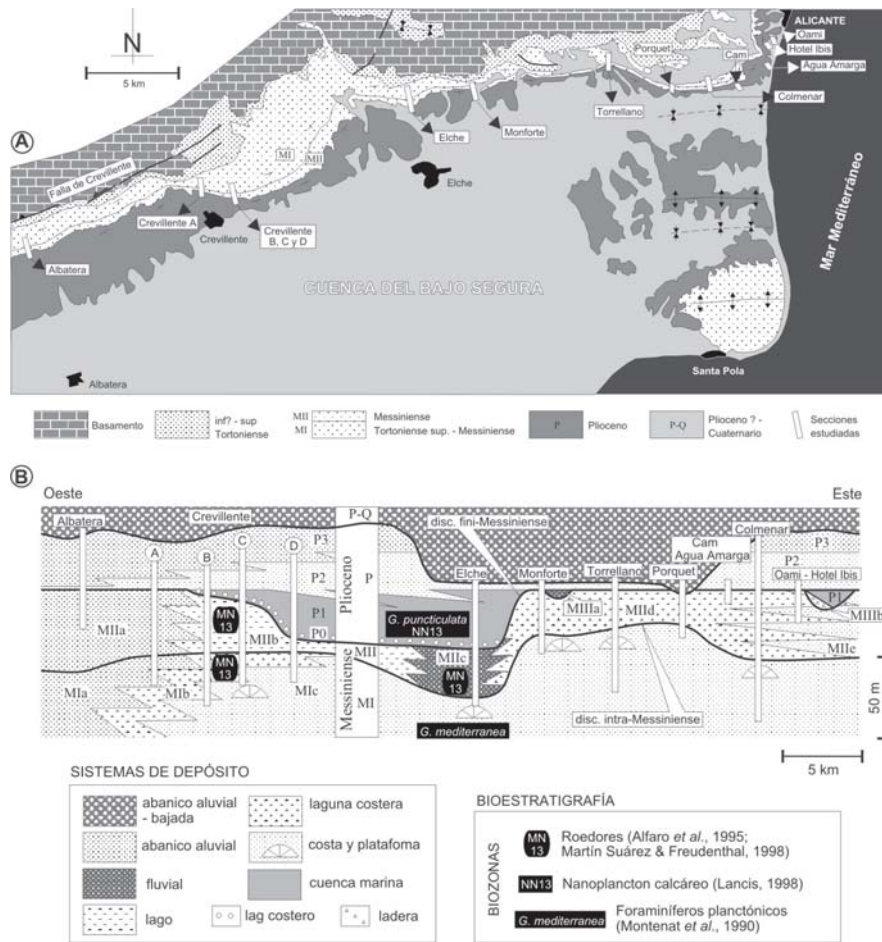
La Cuenca del Bajo Segura se encuentra ubicada geológicamente el extremo oriental de la Cordillera Bética. En relación con los afloramientos de edad Mioceno superior y Plioceno, la cuenca puede ser dividida en los sectores norte y sur, separados por el valle fluvial cuaternario del río Segura. En lo que concierne al registro del Messiniense y Plioceno representado en el sector norte (Fig. 1), el esquema estratigráfico pro-

puesto por Soria *et al.* (2005) consta de tres unidades alostratigráficas principales (MI, MII y P), todas ellas depositadas en contexto de nivel del mar alto. Los límites entre estas unidades corresponden a superficies erosivas relacionadas con caídas del nivel del mar, cualquiera ellas correlacionable con las evaporitas precipitadas en las llanuras abisales del Mediterráneo durante la crisis de salinidad del Messiniense. El límite entre las unidades MI y MII se ha denominado discontinuidad intra-Messiniense, mientras que el límite entre las unidades MII y P se denomina finimessiniense. La unidad MI consta de tres sistemas de depósito correlativos; uno proximal de lutitas rojas aluviales (MIa), uno intermedio de margas y arcillas lagunares (MIb), y otro distal de margas, areniscas y calizas arrecifales típicas de ambientes de costa y plataforma marina somera (MIc). La unidad MII está compuesta por cinco sistemas de depósito que, en sentido proximal – distal, son: arcillas rojas aluviales (MIIa), margas y calizas lacustres (MIIb), arcillas y gravas fluviales (MIIc), margas lagunares (MIIId) y arenas y estromatolitos costeros (MIIe). La unidad P consta de cuatro sistemas de depósito. El sistema P0 constituye un lag costero basal desarrollado en las partes más profundas del paleovalle inciso que caracteriza la discontinuidad fini-

Messiniense. Sobre éste reposa en continuidad un conjunto de margas marinas (P1) que evoluciona en la vertical hacia areniscas de plataforma marina y costa (P2). La unidad P termina con un sistema de arcillas rojas de carácter aluvial (P3) que prograda sobre el sistema P2.

## Materiales y métodos

Para llevar a cabo este estudio se recogieron 152 muestras pertenecientes a 14 secciones estratigráficas representativas de los sistemas de depósito lagunares y marinos del Messiniense y Plioceno (Fig. 1B). El intervalo de muestreo ha sido variable, desde centimétrico a métrico y ha dependido fundamentalmente de la representatividad del perfil dentro del sistema de depósito considerado. Las muestras se levigaron mediante el método convencional, estudiándose en detalle la fracción de 0,125 mm. Con el propósito de obtener el grado de abundancia de cada uno de los géneros de foraminíferos representados en una muestra se realizó un análisis semicuantitativo de la fracción de 0,125 mm siguiendo el protocolo propuesto por Murray (1991). Además se revisó la fracción de 0,063 mm para contrastar los resultados y comprobar que no hubiera ningún sesgo poblacional en el análisis semicuantitativo realizado. Este tipo de análisis conlleva la determinación de al menos 300 ejemplares de



**Fig. 1.- A:** Mapa geológico del sector norte de la Cuenca del Bajo Segura en la que se localizan las secciones estratigráficas estudiadas (simplificado de Montenat *et al.*, 1990). **B:** Organización estratigráfica y sistemas de depósito de las unidades del Messiniense y Plioceno en el sector norte de la cuenca (modificado de Soria *et al.*, 2005).

*Fig. 1.- A: Geological map of the northern sector of the Bajo Segura Basin and location of the studied successions (simplified from Montenat *et al.*, 1990). B: Stratigraphic architecture and depositional systems of the Messinian and Pliocene units in the northern sector of the basin (modified from Soria *et al.*, 2005).*

foraminíferos por muestra, lo que ha permitido establecer los géneros predominantes en los sistemas de depósito analizados. En este sentido, se ha considerado para la caracterización paleoambiental de los sistemas de depósito los géneros representados en más de un 3% del total de la asociación registrada. Adicionalmente, se ha considerado en la caracterización paleoambiental la relación entre foraminíferos planctónicos y bentónicos. Para el análisis de asociaciones de foraminíferos, expresadas en la figura 2, se han seleccionado las muestras más representativas del sistema de depósito analizado. La información obtenida de las secciones estratigráficas, niveles estudiados y asociaciones de foraminíferos se sistematizó e incluyó en la base de datos PALES, diseñada específicamente para el registro de información paleontológica

(Caracuel *et al.*, 2005). Por otra parte, el criterio taxonómico adoptado a nivel de género ha sido el propuesto por Loeblich y Tappan (1988) y Serrano (1979) para los foraminíferos bentónicos y planctónicos respectivamente.

**Asociaciones de foraminíferos**

A continuación se describirán en términos de facies, asociaciones de foraminíferos e interpretación sedimentaria cada uno de los sistemas de depósito marinos y lagunares analizados en este trabajo (Fig. 2).

*Unidad MI*

En esta unidad se han analizado los sistemas de depósito MIb y MIc. En los materiales que constituyen el sistema de depósito MIb, representado en las seccio-

nes de Crevillente y Albaterra, se han identificado distintos niveles con diferente distribución de ostrácodos, oogonios de caráceas, foraminíferos reelaborados y resedimentados, gasterópodos y foraminíferos característicos de ambiente restringido. En su conjunto la asociación de foraminíferos representada en este sistema está constituida por diversas proporciones de *Ammonia*, *Anomalina*, *Cornuspira*, *Cymbaloporetta*, *Elphidium*, *Haynesina*, *Lobatula*, *Neoconorbina*, *Planorbulina*, *Reusella* y *Rosalina*. La distribución, presencia o predominancia de estos taxones y los grupos anteriormente comentados en los distintos niveles estudiados se considera dependiente del quimismo de las aguas, y del grado de influencia marina y continental de estas lagunas. En su conjunto se interpreta este sistema de depósito como de laguna costera con influencia marina. El sistema de depósito MIc es el que presenta mayor desarrollo en esta unidad y se encuentra representado en las secciones localizadas desde Crevillente al Colmenar (Fig. 1). En los materiales que constituyen este sistema de depósito se han identificado tres asociaciones de foraminíferos: MIc.1, MIc.2 y MIc.3. La asociación MIc.1 se desarrolla en margas que alternan con niveles de margas arenosas. La asociación de foraminíferos bentónicos está constituida por diversas proporciones de *Ammonia*, *Amphicoryna*, *Bolivina*, *Heterolepa*, *Marginulina*, *Nonion*, *Spiroplectammia* y *Uvigerina*. En esta asociación el porcentaje de foraminíferos planctónicos respecto al total de la asociación alcanza en algunas muestras el 50%, por lo que esta asociación puede ser considerada como la de mayor profundidad dentro del conjunto de asociaciones diferenciadas. Entre los géneros de foraminíferos planctónicos destacan *Neoglobobulina*, *Turborotalia*, *Globigerina* y *Globigerinoides*, aunque también se han hallado *Globorotalia*, *Orbulina* y *Globigerinella*. Esta asociación se interpreta como de plataforma externa. La asociación MIc.2 está registrada en margas y limos calcáreos que alternan con areniscas; dominan los foraminíferos bentónicos, aunque también se han identificado foraminíferos planctónicos (no más del 15% del total de la asociación). Esta última asociación de bentónicos está caracterizada por diferentes proporciones de los géneros siguientes: *Ammonia*, *Bulimina*, *Cancris*, *Elphidium*, *Heterolepa*, *Melonis*, *Neoponides*, *Nonion* y *Textularia*. Entre los foraminíferos planctónicos se ha dife-

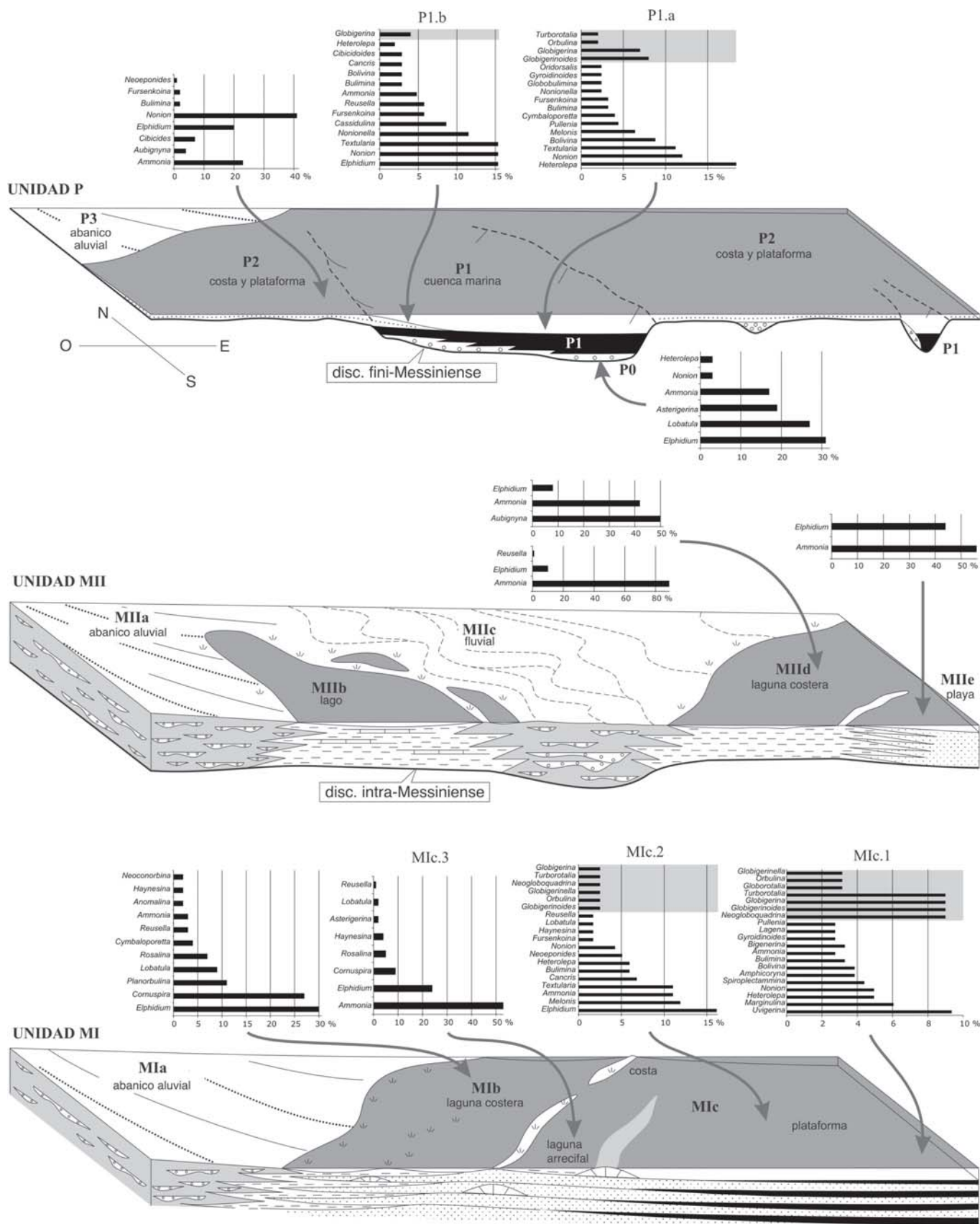


Fig. 2.- Asociaciones de foraminíferos de los sistemas de depósito representados en el sector norte de la Cuenca del Bajo Segura.

Fig. 2.- Foraminiferal assemblages from the depositional systems of the northern sector of the Bajo Segura Basin.

renciado: *Globigerinoides*, *Orbulina*, *Globigerinella*, *Neogloboquadrina*, *Turborotalia* y *Globigerina*. Esta asociación de foraminíferos se interpreta como de plataforma interna. La asociación **M1c.3** aparece en margas y margocalizas interestratificadas con calizas arrecifales. Su contenido de foraminíferos se caracteriza por la ausencia de planctónicos. Los géneros de foraminíferos bentónicos determinados son los siguientes (por orden de abundancia): *Ammonia*, *Elphidium*, *Cornuspira*, *Rosalina*, *Haynesina*, *Asterigerina*, *Lobatula* y *Reusella*. Esta asociación es similar a la M1b, si bien con menor diversidad de géneros. Su ambiente de depósito corresponde a medios marinos restringidos, en concreto a lagunas arrecifales.

#### Unidad MII

En esta unidad se han estudiado los sistemas de depósito lagunares MIIb, MIIId y MIIe. El sistema **MIIb** se encuentra representado principalmente en todas las secciones de Crevillente, donde dominan margas y calizas; éste presenta una asociación de conjunto que incluye exclusivamente oogonios de caráceas, gasterópodos y foraminíferos reelaborados, lo que permite interpretarla como lagos someros o áreas palustres sin influencia marina. El sistema de depósito **MIIId** está registrado en las secciones estratigráficas de Monforte, Torrellano, Porquet, Colmenar y Oami, con un predominio de margas. En este sistema se ha identificado una asociación de conjunto que incluye diversas proporciones de *Ammonia beccarii* var. *tepida*, *Aubignyna*, *Reusella*, *Elphidium granosum* y *Elphidium williamsoni*, además de ostrácodos (*Cyprideis*, entre otros), oogonios de caráceas, gasterópodos y foraminíferos reelaborados y resedimentados. Esta asociación, que registra facies de aguas poco profundas e hipohalinas de edad Messiniense terminal, es análoga a la descrita para las facies Lago Mare del Mediterráneo. El sistema de depósito **MIIe**, bien expuesto en la sección Ibis, está caracterizado por margas interestratificadas con calizas oolíticas, estromatolitos y arenas con ripples de oscilación. Su asociación de conjunto está compuesta por ostrácodos, espículas de esponjas y foraminíferos bentónicos, éstos representados en porcentajes equivalentes de los géneros *Ammonia* y *Elphidium*. Su ambiente de depósito corresponde a playas carbonáticas, en un contexto asimilable al establecido para el Complejo Terminal (Esteban, 1979).

#### Unidad P

En cuanto al Plioceno se han estudiado los sistemas de depósito P0, P1 y P2. El sistema **P0** se encuentra muy bien representado en las secciones de Crevillente (B, C y D) y Elche. En este sistema, dominado litológicamente por gravas con cantos perforados por litófagos (bivalvos y esponjas) y con fósiles de ostreidos y cirrípedos, se ha identificado una asociación constituida fundamentalmente por los géneros de foraminíferos bentónicos *Ammonia*, *Asterigerina*, *Elphidium*, *Lobatula*, *Nonion* y *Heterolepa*. Esta asociación se interpreta en su conjunto como de playa o plataforma interna. En el sistema **P1** se han diferenciado las asociaciones P1.a y P1.b, ambas bien expuestas en la sección de Elche, donde la litología corresponde a margas con frecuentes fósiles de ostreidos, equínidos y pectínidos. La asociación **P1.a** está constituida por los géneros *Bolivina*, *Bulimina*, *Cymbaloporetta*, *Fursenkoina*, *Heterolepa*, *Melonis*, *Nonion*, *Nonionella* y *Textularia*. La proporción de foraminíferos planctónicos con respecto al total de la asociación no supera el 20%, siendo los géneros predominantes *Globigerinoides* y *Globigerina*. En la asociación **P1.b** los géneros de foraminíferos bentónicos representados son *Ammonia*, *Bulimina*, *Cassidulina*, *Elphidium*, *Fursenkoina*, *Nonion*, *Nonionella*, *Reusella* y *Textularia*. La relación entre foraminíferos planctónicos y bentónicos para esta asociación no supera el 5%, destacando el género *Globigerina*. Estas dos últimas asociaciones representadas en el sistema de depósito P1 son interpretadas como de cuenca marina somera dominada por sedimentación margosa. El sistema de depósito **P2** está registrado en todas las sucesiones estudiadas, con un predominio litológico de areniscas calcáreas. La asociación de foraminíferos es menos diversa con respecto a las anteriores, sin planctónicos y constituida por los géneros *Ammonia*, *Aubignyna*, *Cibicides*, *Elphidium*, *Nonion*, *Fursenkoina* y *Neoeponides*. Esta asociación caracteriza ambientes de plataforma marina somera o incluso costeros.

#### Conclusiones

El estudio de las asociaciones de foraminíferos pone de manifiesto los principales cambios paleoambientales que ocurrieron durante Messiniense y Plioceno en el sector norte de la Cuenca del Bajo Segura. El límite entre las Unidades MI y MII corresponde a una susti-

tución generalizada de asociaciones marinas (M1c.1 y M1c.2) por lagunares (MIIId) y costeras (MIIe), éstas dos últimas asimilables a los depósitos Lago Mare y al Complejo Terminal, respectivamente. La unidad P registra en su conjunto la aparición de asociaciones marinas en todo el sector norte de la cuenca, en coincidencia con el evento de reinundación del Mediterráneo a inicios del Plioceno.

#### Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación CGL2007-65832 (MCyT), la Beca Predoctoral AP2005-1908 y el grupo de investigación Cambios Paleambientales de la Universidad de Alicante (VIGROB-167).

#### Referencias

- Alfaro, P., Soria, J.M. y Ruiz Bustos, A. (1995). *Estudios Geológicos*, 51, 57-63.
- Caracuel, J.E., Flórez, F., Serrano, A., García-Chamizo, J.M. Soria, J.M., Yébenes, A., Márquez, A., Usera, J., Pardo-Alonso, M.V., Ros, S., Corbí, H. y Plasencia, P. (2005). En: *XXI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. Comunicaciones, 172-173.
- Esteban, M. (1979). *Palaeogeography, Palaeoecology, Palaeoclimatology*, 29, 169-188.
- Lancis, C. (1998). *El nanoplancton calcáreo de las cuencas béticas orientales*. Tesis Doctoral, Univ. de Alicante (inédita), 423 p.
- Loeblich, A. R. y Tappan, H. (1988). *Foraminiferal genera and their classification*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 970 p.
- Martín Suárez, E. y Freudenthal, M. (1998). *Geobios*, 31, 839-847.
- Montenat, C., Ott d'Estevou, P. y Coppier, G. (1990). *Doc. Trav. IGAL*, 12-13, 313-368.
- Murray, J.W. (1991). *Ecology and paleoecology of benthic foraminifera*, LongmanScientific, 397 p.
- Serrano, F. (1979). *Los foraminíferos planctónicos del Mioceno Superior de la Cuenca de Ronda y su comparación con los de otras áreas de la Cordillera Bética*. Tesis Doctoral, Univ. de Málaga, 272 p. 40 lám.
- Soria J.M., Caracuel J.E., Yébenes A., Fernández J. y Viseras C. (2005). *Sedimentary Geology*, 179, 225-247.
- Van der Zwaan, G.J., Duijnste, I.A.P., Dulk, M. den, Ernst, S.R., Jannink, N.T. y Kouwenhoven, T.J. (1999). *Earth Science Reviews*, 46, 213-136.