

# Estudio paleontológico preliminar del Tortoniano superior de «Las Pajanosas» (Sevilla, Cuenca del Guadalquivir)

Preliminar paleontologic study from upper Tortonian deposits of «Las Pajanosas» (Sevilla, Guadalquivir Basin)

A. Rico-García <sup>(1)</sup>, J. Cárdenas-Carretero <sup>(2)</sup>, J.A. González Delgado<sup>(1)</sup> y J. Civis<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Geología, Universidad de Salamanca, Facultad de Ciencias, 37008, Salamanca

<sup>(1)</sup> alberti25@terra.es

<sup>(2)</sup> Plaza de España, 10, 1ºD, 41700 Dos Hermanas, Sevilla.

## ABSTRACT

The paleontological record of a set of upper Tortonian outcrops nearby Las Pajanosas, north of Sevilla, has been studied. The most complete series of 15 metres of thickness, unconformed over upper Devonian metamorphic rocks, is divided in two sedimentary parts. 60 macrofaunal species have been identified. Bivalves group is the most abundant with 37 species, specially pectinids with 14 species. This outcrop presents the most diversity of pectinids in the Tortonian sections of the Guadalquivir Basin. The fossil content, distribution, taphonomy signature and sedimentological context, suggest a transgressive process over the paleorelief, with progressive deepening of the paleoenvironments in a global eustatic rising setting.

Key Words: Paleontology, Upper Tortonian, Neogene, Guadalquivir Basin, Sevilla.

Geogaceta, 39 (2006), 143-146

ISSN: 0213683X

## Introducción

El levantamiento del terreno para la construcción de un tramo de la autovía «Ruta de la Plata» A-66, a la altura de Las Pajanosas (NO de Sevilla, Fig. 1A) ha permitido el afloramiento de cuerpos sedimentarios neógenos desconocidos hasta la fecha con un importante contenido paleontológico. Geológicamente la zona de estudio forma parte del borde septentrional de la Cuenca del Guadalquivir (Fig. 1A), que actuó como margen pasivo sometido a flexión (González Delgado *et al.*, 2004) y se encarga de separar los materiales paleo-mesozoicos que forman Sierra Morena, de los cenozoicos de dicha cuenca. El relleno de la misma comienza en la región con un conjunto de materiales marinos transgresivos de edad Tortoniana (Complejo Basal Transgresivo de Abad, 2002) y continúa con limos y arcillas verdosas equivalentes a la Formación Ecija (Verdenius, 1970) y a la Formación Arcillas de Gibraleón definida en la provincia de Huelva (Civis *et al.*, 1987).

## Estratigrafía y Paleontología

La sección más potente consta de 15 metros de sedimentos detríticos discordantes sobre un basamento (Fig. 1B-D) compuesto por materiales metamórficos alterados del Grupo PQ de edad Devónico medio-superior (Moreno y González, 2004).

Estos materiales formaban un paleorrelieve en la zona que ejerció un control fundamental en la sedimentación. Todo el paquete sedimentario se divide en dos tramos (Figs. 1C y 2). El contenido paleontológico determinado hasta la fecha (Fig. 3), está domina-

do por los moluscos con 47 especies y en concreto por bivalvos con 37, destacando los pectinidos con 14 taxones (Figs. 3 y 4).

**Tramo 1:** Consta de 3,5 metros de microconglomerados y arenas gruesas

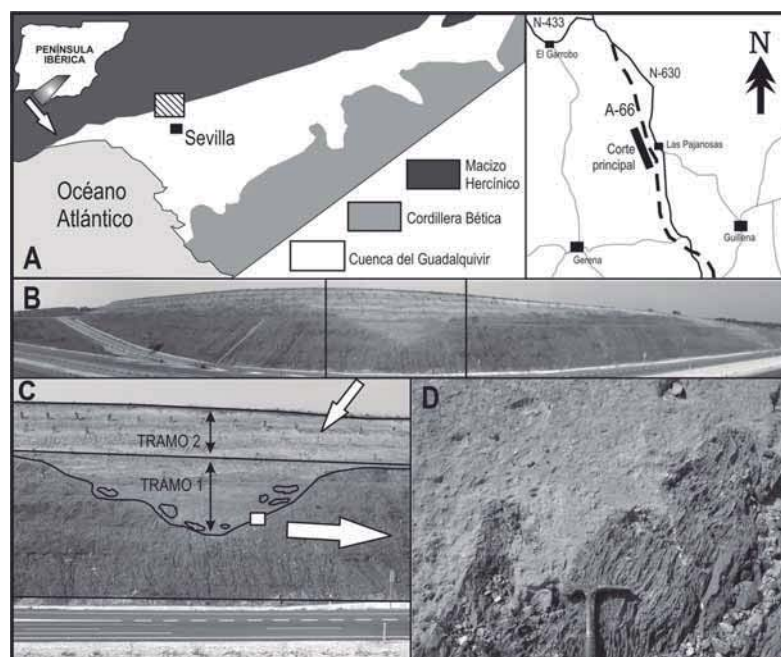


Fig. 1.- A) Localización, B) panorámica y C) detalle del área central del afloramiento «Las Pajanosas». D) Detalle de la discordancia angular entre el basamento y el relleno sedimentario.

Fig. 1.- A) Localization map, B) Panoramic view and C) central area detail of the outcrop «Las Pajanosas». D) Detail of the enhanced unconformity between basement and sedimentary fill.

anaranjadas-rojizas con bloques de la misma naturaleza que el zócalo subyacente, angulosos, alterados y de tamaño desde centimétrico a métrico. Hacia techo, el tamaño de las arenas disminuye, la coloración cambia a beige oscuro-anaranjado y se observa una suave laminación cruzada rota por una bioturbación tipo *Ophiomorpha* y una laminación paralela ondulada, de probable origen tectónico, que en ocasiones choca contra el zócalo. Se localizan varios niveles de cementación de esta matriz y es característico, sobre todo cerca del muro, la presencia de gránulos de glauconita.

La macrofauna se concentra en la parte inferior del tramo, cerca de la discordancia, y se han determinado un total de 45 especies. Los restos se encuentran desordenados, desarticulados, con moderada abrasión y fragmentación, y con escasas señales de bioincrustación y bioerosión. Se han observado clastos pizarrosos incrustados por ostreidos en los que se han hallado bioerosiones atribuibles a *Gastraenocholites* probablemente originadas por bivalvos hiatélidos. La disolución fosil-diagenética es elevada y los restos aragoníticos se encuentran en forma de moldes internos y externos (Fig. 3), que dificulta su determinación. Abundan los bivalvos, con un total de 33 especies identificadas (Fig. 3) y en menor proporción se encuentran braquiópodos, balánidos, gasterópodos, escafópodos, corales, equinodermos, restos de seláceos y cetáceos. Entre los bivalvos dominan los pectínidos (Figs. 3 y 4), con un total de 11 especies destacando *Aequipecten scabrellus* y *Pecten revolutus* por su abundancia, seguidos de moldes de glycyméridos, venéridos, árcidos, cárdidos, tellínidos, y conchas de ostreidos.

**Tramo 2:** Concordante con el anterior, este segundo tramo consta de 11,5 metros de arenas finas limosas de color beige claro con una suave laminación horizontal y cruzada difusa por las trazas de bioturbación, atribuibles a *Ophiomorpha*, sobre todo en la parte media del tramo.

El registro macropaleontológico está dominado por conchas de pectínidos y ostreidos (*Neopycnodonte*), y en menor proporción dientes y vértebras de seláceos, costillas, vértebras e incluso partes del cráneo y bulas timpánicas de cetáceos (Fig. 3). Se han encontrado 4 especies de pectínidos en el tramo 2, de las cuales *Korobkovia oblonga* y *Amusiopecten spinulosus* no estaban en el nivel inferior. La asociación dominante

está formada por *Amusium cristatum* y *A. spinulosus*, mientras que *P. revolutus* disminuye hacia techo. Los fósiles se encuentran dispersos en la matriz, siendo frecuentes en estado articulado, completos, con nula abrasión y escasas señales de bioerosión o bioturbación. En estos niveles son abundantes los foraminíferos planctónicos habiéndose determinado, *Globigerinoides extremus*, gr. *Globorotalia menardii* (sinistrorsa) y *Neogloboquadrina acostaensis* (sinistrorsa), entre otros. La presencia de estas formas junto a la ausencia de gr.

*Globorotalia miotumida*, nos permite atribuir dichos niveles al Tortonense superior, sin alcanzar el techo del mismo, y correspondiendo al intervalo entre los eventos 1 y 2 de Sierro (1985).

**Interpretación y Discusión**

El registro fósil, su impronta tafonómica y el contexto sedimentológico en el que se engloban, muestran ambientes diferentes y cambios importantes en la sedimentación. La existencia de la discordancia angular entre el zócalo devónico

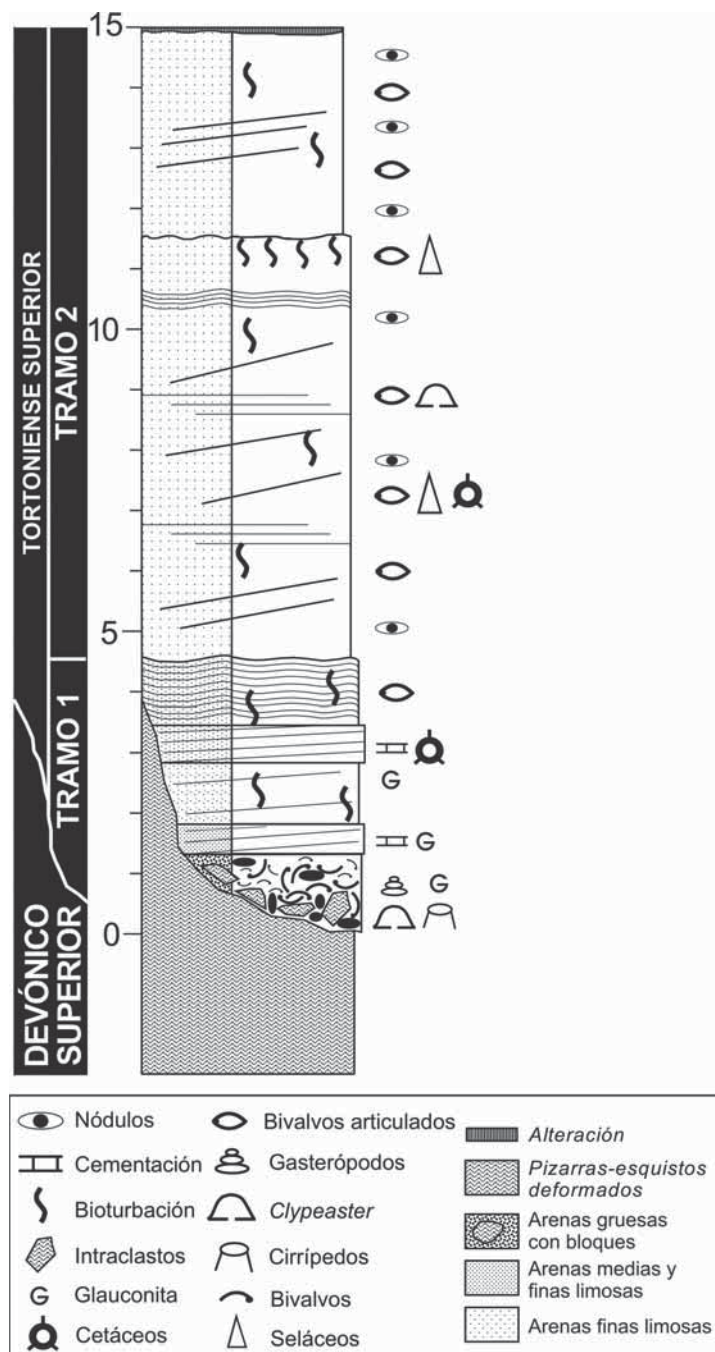


Fig. 2.- Columna estratigráfica del afloramiento «Las Pajanosas».

Fig. 2.- Stratigraphical section of the outcrop «Las Pajanosas».

FAUNA	T1	T2	FAUNA	T1	T2
Mollusca-Bivalvia			Mollusca-Gastropoda		
<i>Nucula</i>	X/M		<i>Astrea rugosa</i> (Linne)	X/M	
<i>Barbatia</i>	X/M		<i>Astrea</i> sp.	X/M	
<i>Anadara diluvii</i> (Lamarck)	X/M		<i>Mesalia delgadoi</i> Dollfus, Cotter y Gomes	X/M	
<i>Glycymeris insubrica</i> (Brocchi)	X/M		<i>Turritella</i>	X/M	
<i>Glycymeris</i> sp.	X/M		<i>Lemintinia arenaria</i> (Linne)	X/M	
<i>Aequipecten scabrellus</i> (Lamarck)	X		<i>Natica</i>	X/M	
<i>Aequipecten angelonii</i> (De Stefani y Pantanelli)	X		<i>Semicassiss laevigata</i> (Defrance)	X/M	
<i>Pecten praebenedictus</i> (Tourmouër)	X		<i>Ficus</i>	X/M	
<i>Pecten revolutus</i> (Michelotti)	X	X	<i>Conus</i> sp.	X/M	
<i>Flabellipecten solarium</i> (Lamarck)	X		<i>Conus</i> sp1.	X/M	
<i>Flabellipecten fraterculus</i> (Sowerby)	X		Mollusca-Scaphopoda		
<i>Amusium cristatum</i> (Bronn)		X	<i>Dentalium sexagulum</i>	X/M	
<i>Amusiopecten spinulosus</i> (Münster)		X	Brachiopoda-Articulata		
<i>Macrochlamis albina</i> (Teppner)	X		<i>Terebratula terebratula</i> (Linne)	X	
<i>Macrochlamis latissima</i> (Brocchi)	X		<i>Aphelesia</i>	X	
<i>Chlamys multistriata</i> (Poli)	X		Echinodermata-Echinoidea		
<i>Hinnites ercolanianus</i> Cocconi	X		<i>Clypeaster</i>	X	X
<i>Manupecten fasciculatus</i> (Millet)	X		<i>Cidaris</i>	X	
<i>Korobkovia oblonga</i> (Philippi)		X	Cnidaria-Anthozoa		
<i>Spondylus concentricus</i> Bronn	X		<i>Dendrophyllia</i>	X/M	
<i>Spondylus crassicastra</i> Lamarck	X		<i>Flabellum</i>	X/M	X/M
<i>Ostrea edulis</i> (Linne)	X		Arthropoda-Cirripeda		
<i>Cubitostrea</i>	X		<i>Balanus</i>	X	
<i>Neopycnodonte</i>		X	Arthropoda-Malacostraca		
<i>Anomia ehippium</i> Linne	X		Decapoda	X	
<i>Glans</i>	X/M		Annelida-Polychaeta		
<i>Cardium hians</i> Brocchi	X/M		<i>Serpula</i>	X	
<i>Laevicardium oblongum</i> (Gmelin)	X/M		Chordata-Chondrichthyes		
<i>Tellina corbis</i> (Bronn)	X/M		<i>Isurus hastalis</i> Agassiz	X	X
<i>Macoma elliptica</i> (Brocchi)	X/M		<i>Carcharias acutissima</i> Agassiz		X
<i>Callista italica</i> (Defrance)	X/M		Chordata-Mammalia		
<i>Callista erycinoides</i> (Lamarck)	X/M		Restos de cetáceos	X	X
<i>Hiatella</i>	X/M				
<i>Panopea glycymeris</i> (Bronn)	X/M				
<i>Dosinia lupinus</i> (Linne)	X/M				
<i>Thracia pubescens</i> (Pulteney)	X/M				
<i>Cardiomya cf. costellata</i> (Deshayes)	X/M				

Fig. 3.- Contenido macropaleontológico del afloramiento «Las Pajanosas». T1=tramo 1, T2=tramo 2, X=presente y M=molde.

Fig. 3.- Macropaleontologic content of the outcrop «Las Pajanosas». T1=part 1, T2=part 2, X= present and M = cast.

deformado y alterado, y el relleno sedimentario del Tortoniense superior, indica un proceso transgresivo en la zona. Este dispositivo transgresivo se piensa que comenzó ya en el Tortoniense inferior-medio (Sierro *et al.*, 1996; Abad *et al.*, 2005) y la ausencia de registro en esta zona puede deberse al control ejercido por el paleorrelieve en la distribución de las facies en el borde norte de la Cuenca del Guadalquivir durante el Tortoniense medio-superior (Rodríguez-Vidal, 1992; Civis *et al.*, 1994; Abad *et al.*, 2005). En este caso, se observa que en la base de las depresiones o paleovalles se depositan las facies del tramo 1, mientras que las del tramo 2 lo hacen por encima de las anteriores.

La fauna del tramo 1 indica ambientes someros de alta energía con substratos detríticos gruesos, como *Macrochlamis* spp., *Flabellipecten solarium*, *A.*

*scabrellus*, *Hinnites ercolanianus*, *Glycymeris insubrica*, *Cardium hians*, *Ostrea edulis*, *Clypeaster* y *Balanus*. El contenido paleontológico de este tramo apunta a un medio litoral y de plataforma interna o infralitoral-circalitoral superior (Aimassi y Ferrero Mortara, 1983). La impronta tafonómica de estos niveles y su organización caótica corrobora la interpretación dada, ya que existe un predominio de formas desarticuladas y fragmentadas. La presencia de clastos, incluso métricos, procedentes del zócalo, apoya la idea de un contexto transgresivo y de sedimentación inestable en el borde de la cuenca. La fauna del tramo 2 apunta a ambientes de mayor profundidad y menor energía, es decir plataforma externa o circalitoral-batial, como atestiguan la presencia de ciertos taxones de pectínidos y ostreidos como *K. oblonga*, *A. spinulosus* o *Neopycnodonte* (Aimassi y

Ferrero Mortara, 1983). Las valvas articuladas, completas sin desgaste, también apoyan la profundización hacia el techo, así como una disminución en la diversidad, no sólo de los taxones sino también en la forma de vida. Así pasamos de un dominio de formas epifaunales bisadas, incrustantes y cementantes, todas ellas fuertemente ornamentadas del tramo 1, a la exclusividad de formas de vida libre sin ornamentación externa del tramo 2.

La fauna de moluscos de este yacimiento es comparable con la de otros yacimientos de la misma edad dentro del contexto sedimentario de la Cuenca del Guadalquivir. La pérdida de información por la disolución en el yacimiento de las Pajanosas, hace imposible una comparación exhaustiva entre las faunas de moluscos de diferentes yacimientos. Aun así, la parte arenosa inferior del yacimiento de Cantillana-Arroyo Trujillo aporta una diversidad mayor con 74 especies, 40 de gasterópodos y 34 de Bivalvos (Civis *et al.*, 1990), por los 47 taxones, 10 y 37 respectivamente, del presente trabajo, aunque más del 60% de las especies y géneros identificados en este último, se dan también en el de Cantillana-Arroyo Trujillo. Según esto, se piensa que la diversidad original del yacimiento de estudio debió ser mayor y parecida a la del yacimiento cercano, pero la etapa fosildiagenética ha borrado esta información. Esto se ve apoyado por los pectínidos encontrados, cuya resistencia a la disolución es mayor. Así, en Las Pajanosas, encontramos 14 especies por tan sólo 4 del de Cantillana-Arroyo Trujillo.

Otros yacimientos clásicos tortonienses se citan en el Algarve portugués, en los que existe una conservación excepcional del contenido fósil. Los estudios actualizados de diversos afloramientos cercanos a Cacela se refieren a bivalvos (Santos, 2000; Studencka *et al.*, 2003) por lo que la comparación con Las Pajanosas es parcial. En estos estudios se cita una mayor diversidad de bivalvos con 85 especies. Sin embargo, el contenido en pectínidos es muy inferior, tanto en individuos como en especies. Según estos datos, el yacimiento de Las Pajanosas aporta la mayor diversidad de pectínidos de todos los afloramientos tortonienses en la Cuenca del Guadalquivir y cuencas cercanas, aunque el yacimiento de Cacela es el de mayor diversidad de moluscos, sobre todo bivalvos, de todos los datos como tortonienses.

Todos los datos expuestos apuntan a que el fenómeno de transgresión sobre el paleorrelieve alterado devónico que continuó hacia techo, con una

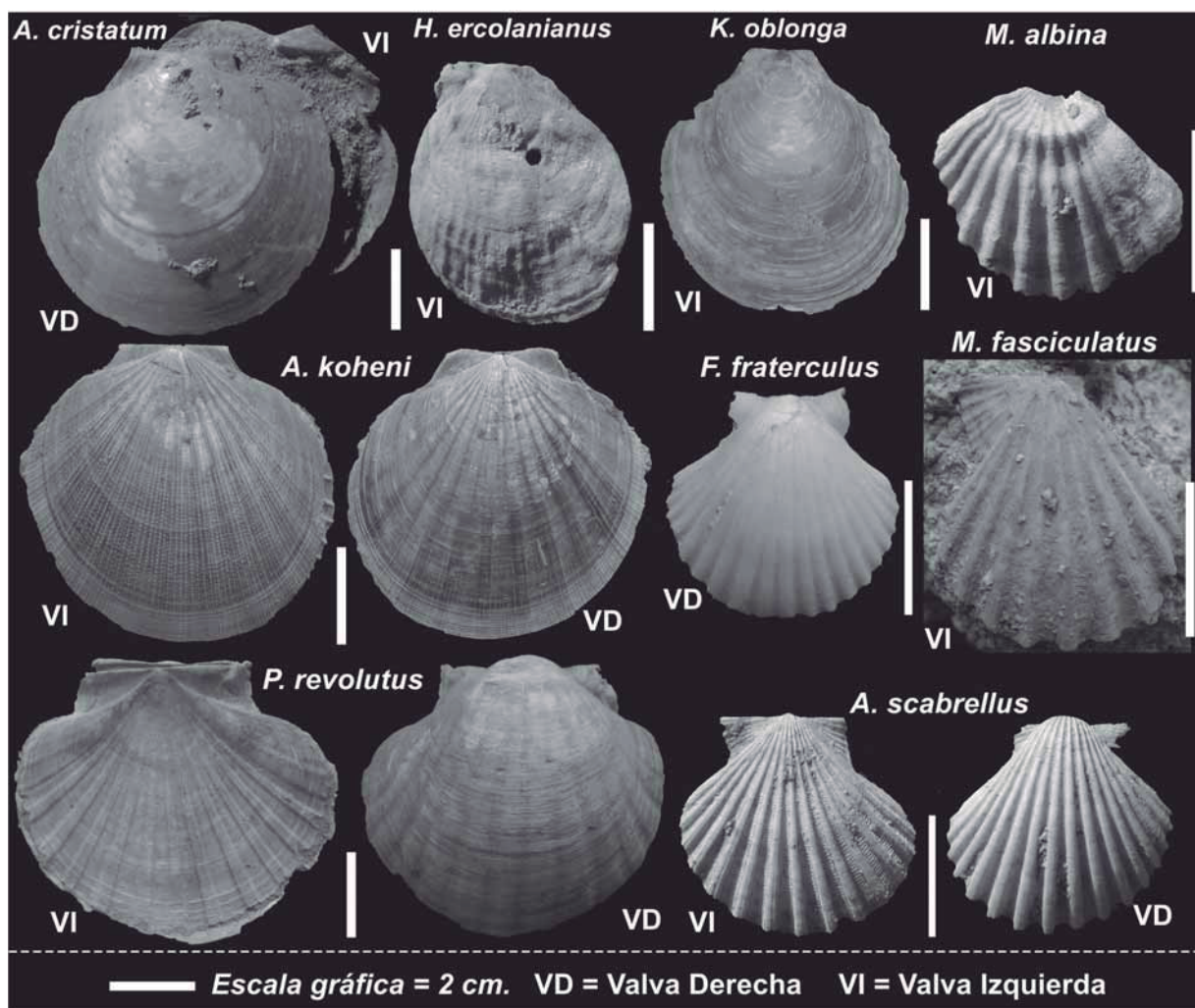


Fig. 4.- Ejemplos de los pectínidos encontrados en el afloramiento.

Fig. 4.- Samples of pectinids found in the outcrop.

profundización de los ambientes de plataforma. La sedimentación estuvo, por tanto, controlada tanto por la posición del nivel del mar como por el paleorrelieve. Se trataría de una secuencia incompleta, sin la zona somerizante, que por la edad de los sedimentos, podría equivaler a la parte superior de la Secuencia B de Sierro *et al.* (1996), depositada bajo condiciones de ascenso eustático global. Esto se ve apoyado por la presencia de gránulos de glauconita en la parte inferior de la sección. Esta sección, sobre todo el tramo superior, sería lateralmente equivalente a la base de la Formación Arcillas de Gibraleón (Civis *et al.*, 1987), así como a la Formación Ecija (Verdenius, 1970).

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de investigación BTE2003-02916.

#### Referencias

- Abad, M. (2002). *Trabajo de Investigación*, Univ. Huelva, 255 p. (inédito).
- Abad, M., Pendón, J.G., Ruiz, F., Rodríguez-Vidal, J., López-González, N. y Mantero, I. (2005). *Geogaceta*, 38, 167-170.
- Aimassi, G. y Ferrero Mortara, E. (1983). *Bollettino Malacologico*, 19, 177-206.
- Civis, J., Sierro, J.F., González Delgado, J.A., Flores, J.A., Andrés, I., Porta, J. De y Valle, M.F. (1987). En: *Paleontología del Neógeno de Huelva* (J. Civis, Ed.). Ediciones Univ. Salamanca, 9-27.
- Civis, J., González Delgado, J.A., Andrés, I., Valle, M.F., Sierro, F.J., Flores, J.A. y Dabrio, C.J. (1990). *Actas de Paleontología*, 85-97.
- Civis, J. Alonso-Gavilán, G., González Delgado, J.A. y Braga, J.C. (1994). *Géologie Méditerranéenne*, 21, 9-18.
- González Delgado, J.A., Civis, J., Dabrio, C.J., Goy, J.L., Ledesma, S., Pais, J., Sierro, F.J. y Zazo, C. (2004). En: *Geología de España* (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 543-550.
- Rodríguez-Vidal, J. (1992). *Geogaceta*, 11, 85-86.
- Santos, A. (2000). *Bivalves marinhos do Miocénico Superior (Tortoniano superior) de Cacela (Algarve, Portugal)*. Tesis de Licenciatura, Univ. Algarve, 208 p.
- Sierro, F. J., González Delgado, J. A., Dabrio, C. J., Flores, J. A. y Civis, J. (1996). En: *Tertiary basins of Spain* (P. Friend y C.J. Dabrio, Eds.). Cambridge University Press, 329-334.
- Sierro, F. J. (1985). *Marine Micropaleontology*, 9, 525-535.
- Studencka, B., Boski, T. y Santos, A. (2003). En: *III RCANS Congress. Abstracts*, 142-143.
- Moreno C. y González, F. (2004). En: *Geología de España* (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 201-205.
- Verdenius, J. G. (1970). *Utrecht Micropaleontology Bulletin*, 3, 109 p.