

LOS MOLUSCOS DEL PLIOCENO DE LA PALMA DEL CONDADO Y MOGUER (HUELVA). APROXIMACION PALEOECOLOGICA (*)

PLIOCENE MOLLUSKS FROM LA PALMA DEL CONDADO AND MOGUER (HUELVA, SW OF SPAIN). A PALEO-ECOLOGICAL APPROACH.

M.J. CASTAÑO, J. CIVIS y J. A. GONZALEZ DELGADO (**)

RESUMEN:

Se ha estudiado el contenido paleontológico (sobre todo Moluscos y Foraminíferos bentónicos) de los yacimientos de La Palma del Condado y Moguer (Huelva), de edad Plioceno inferior. Ambas asociaciones fosilíferas se habrían originado por removilización + acumulación del sedimento debido a tempestades, con transporte escaso, y substrato arenoso-pelítico. El medio sería infralitoral, más profundo hacia Moguer, lo cual condiciona la fauna

La diversidad de los Moluscos es mayor en La Palma, dominando *Corbula gibba*, *Venus lamellosa* y *Naticarius tigrinus*, y en Moguer *Corbula gibba*, *Nuculana pella* y *Ringicula buccinea*. La asociación de Foraminíferos bentónicos está dominada en La Palma por *Ammonia beccarii*, y en Moguer por *Ammonia inflata*.

En número de individuos, la infauna supera a la epifauna. Según diagramas de estructura trófica, en Moguer viviría una comunidad mixta e infaunal móvil, correspondiendo a un centro de bahía (modelo de Scott, 1978). En La Palma es más difícil de precisar, acercándose más al borde de bahía.

SUMMARY:

The present work reports on a study of the Paleontological content (in particular Mollusks and benthonic Foraminifera) of the deposits at La Palma del Condado and Moguer (Huelva, SW of Spain), situated in the Arenas of Huelva Formation, defined by CIVIS *et al.* (1987), of lower Pliocene age. The large numbers of Mollusks found there is noteworthy: at La Palma, 3,229 Bivalves (68 species), 818 Gastropods (71) and 114 Scaphopods (3); in Moguer, 7,131 (71), 1,952 (67) and 520 (4), respectively, for 18 Kg. of sample in each deposit.

Both fossil-bearing associations must have originated from remobilization accompanied by the accumulation of sediment due to storms, with little drift, and somewhat more pronounced at La Palma. The substratum is sandy-pelitic with smectitic clays. The environment was probably infralittoral, and deeper towards Moguer. One of the aims of this work is to know the faunal changes related with the different bathymetric conditions.

The diversity of the Mollusks (H index) in La Palma is 4,74, and 4,46 in Moguer, with a predominance of *Corbula gibba*, *Venus lamellosa* and *Naticarius tigrinus* at La Palma, and *C. gibba*, *Nuculana pella* and *Ringicula buccinea* in Moguer. Respect to the benthonic Foraminifera, *Ammonia beccarii* is dominant in La Palma, whereas in Moguer is *A. tepida*.

According to the number of specimens there is a predominance of the infauna over the epifauna (they are similar in number of species). As can be deduced from the diagrams of trophic structure, in Moguer there would have been a mixed and mobile infaunal community, corresponding to a bay center (Scott's model, 1978). It is more difficult to determine exactly the composition of the La Palma community since it was closer to the edge of the bay.

Palabras clave: Moluscos. Tafonomía. Paleoecología. Diversidad. Hábitat. Alimentación. Plioceno. Cuenca del Guadalquivir

Key words: Mollusks. Taphonomy. Paleocology. Diversity. Feeding habits. Pliocene. Guadalquivir basin

(*) Trabajo financiado por la CICYT, Proyecto nº PB 85-0315-C02-00

(**) Dpto. Geología, Fac. de Ciencias, Universidad de Salamanca, 37008 Salamanca.

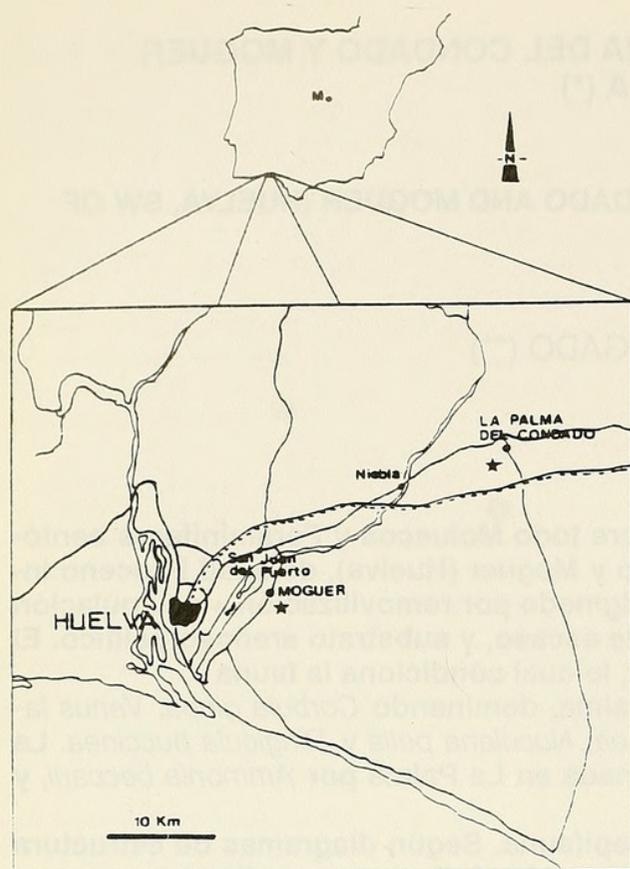


Fig. 1: Localización geográfica de los yacimientos estudiados

INTRODUCCION

En este trabajo se ha estudiado el contenido paleontológico (sobre todo los Moluscos) de dos yacimientos situados en las cercanías de La Palma del Condado y Moguer (Huelva, Fig. 1), incluidos desde el punto de vista litoestratigráfico en la Formación Arenas de Huelva, definida por Civis *et al.* (1987), cuya edad, con base a Foraminíferos planctónicos y Nanoplancton calcáreo aparece como Plioceno inferior.

La mayoría de los afloramientos existentes en esta Formación constituyen buenos yacimientos de Moluscos, grupo del que ya se conocen más de 300 especies en la región, figuradas en los trabajos de Andrés (1982) (Bivalvos), González Delgado (1983) (Gasterópodos) y Landau (1984). Se han realizado asimismo estudios tafonómicos y paleoecológicos sobre estos dos grupos (Andrés, 1980, 85; González Delgado, 1987), y se ha deducido que desde el punto de vista paleogeográfico,

co, existió una amplia bahía que incrementaba su profundidad hacia el SW (González Delgado, 1983).

En este sentido, se han escogido dos yacimientos, que si bien están encuadrados en la misma unidad litoestratigráfica, por la posición geográfica que ocupan (Figura 1), uno aparece como más somero en cuanto a la paleobatimetría (La Palma), y el otro como más profundo (Moguer). Se pretende observar si existen cambios importantes en la fauna de ambos yacimientos, como consecuencia fundamentalmente del condicionante batimétrico.

Sobre 18 Kg. de muestra para cada yacimiento, y recogiendo (para la macrofauna) la fracción superior a 1 mm. de luz de malla del tamiz, se han obtenido en La Palma un total de 3.229 bivalvos (68 especies), 818 Gasterópodos (71) y 114 Escafópodos (3). En Moguer, 7.131 (71), 1952 (67) y 520 (4) respectivamente.

TAFONOMIA

El yacimiento de La Palma presenta una distribución homogénea de los fósiles, agrupados en un nivel de 60 cm. de potencia máxima. La conservación es buena, con bandas de color violáceas, rojizas y pardas en algunos Bivalvos y Gasterópodos. Existen otros rasgos de buena conservación: lamelas de la ornamentación de *Circomphalus foliaceolamellosus*, orejetas de Pectínidos, procesos internos de *Calyptrea* y Crepidulas, presencia de ornamentaciones espinosas en Cárdidos. En general, los bivalvos están desarticulados y desorganizados. Existen pequeñas concrecciones calcáreas debidas a fenómenos de disolución de carácter leve, que no han borrado la presencia de numerosos gasterópodos, pero que los hacen difíciles de identificar. El sedimento consiste en arena de grano fino-muy fino, amarillenta, muy bien calibrada ($S=1,62$), con diámetro de grano más frecuente entre 100 y 150 μ . El porcentaje de limo+arcilla es del 43,8%, y la arcilla más importante, con un 70%, es la esmectita.

La posición de vida es común en *Atrina pectinata*, *Panopea glycymeris* y Escafópodos. Estos últimos, y los gasterópodos turríteliformes no presentan orientación preferencial del

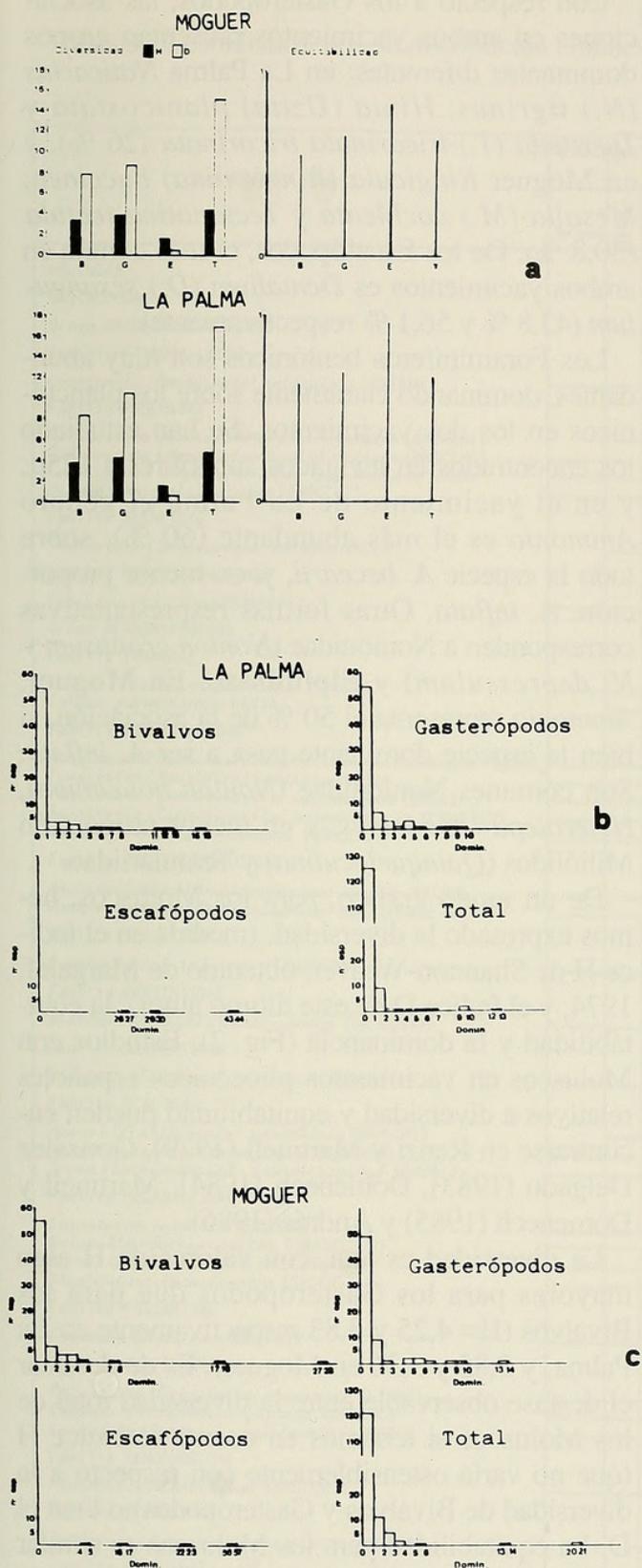


Fig. 2: a) Indices de diversidad de Shannon-Weaver (H) y Margalef (D). Equitabilidad. b) Histogramas de dominancia del yacimiento de La Palma. c) Histogramas de dominancia del yacimiento de Moguer

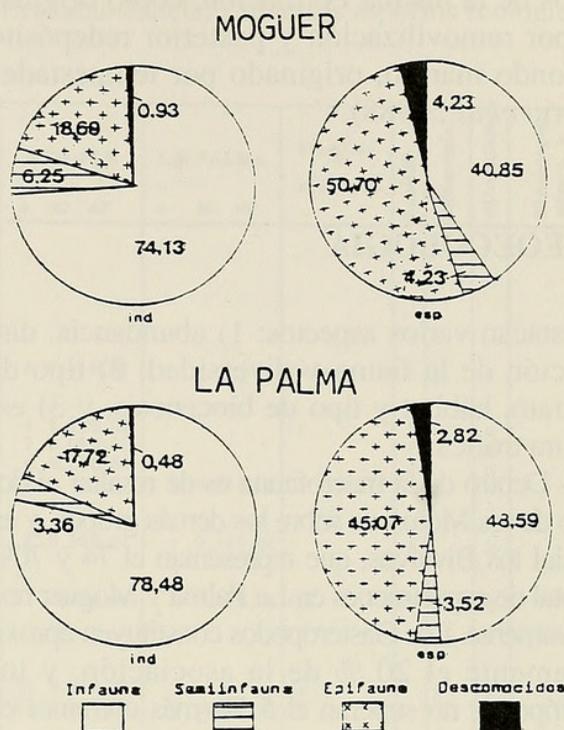


Fig. 3: Abundancia de Moluscos, por individuos y especies, en relación al hábitat

eje mayor de sus conchas. Es destacable que las especies más comunes presentan diferentes estadios de crecimiento.

En el yacimiento de Moguer, la observación tafonómica es mucho más limitada, dado que la muestra procede de los materiales obtenidos durante la construcción de un pozo para obtención de agua que atravesó el nivel superior de la Formación Arenas de Huelva. De todas formas, analizando la fauna, se observa que existe conservación de caracteres delicados (como la abertura apical de *Fustaria rubescens*, bandas de color, ornamentaciones...). El sedimento es una arena fina amarillenta, bastante bien calibrada ($S=1,77$), con tamaño de grano modal de $100-120\mu$., y porcentaje de limo+arcilla del 37,9%. La arcilla fundamental, al igual que en La Palma, es del tipo esmectítico (60-70%). En la gran mayoría de las especies están presentes los distintos estadios de crecimiento. Un estudio más detallado de estos aspectos puede encontrarse en Castaño (1985).

Ambos yacimientos se han interpretado, atendiendo a las observaciones paleontológicas

cas y sedimentológicas, y al igual que en otros puntos de la misma Formación, como originados por removilización y posterior redepósito del fondo marino, originado por tempestades (Dabrio *et al.*, 1988).

PALEOECOLOGIA

Destacan varios aspectos: 1) abundancia, distribución de la fauna y diversidad, 2) tipo de substrato, hábitat y tipo de biocenosis, y 3) estructura trófica.

1).- Dentro de la macrofauna es de resaltar el dominio de los Moluscos sobre los demás grupos, y en especial los Bivalvos, que representan el 74 y 70% del total de especímenes en La Palma y Moguer respectivamente. Los Gasterópodos constituyen aproximadamente el 20 % de la asociación, y los Escafópodos no superan el 5 % (más comunes en Moguer). En porcentajes muy pequeños están presentes Cirrípedos (mejor representados en Moguer), pinzas de Decápodos, y placas y radiolas de Equínidos. Restos de Peces (vértebras, otolitos, espinas y dientes) son más comunes en La Palma que en Moguer.

En la Tabla I se representa la distribución de los Moluscos en ambos yacimientos, considerando la abundancia en número de individuos (a), la dominancia de Clase y Filo (dC y dF), junto con su distribución estratigráfica y otros caracteres extraídos de la bibliografía existente sobre cada especie (sobre todo de Peres y Picard, 1964, Nordsieck, 1968,72, Malatesta, 1974, Di Geronimo y Costa, 1978, 80, Corselli, 1981, Robba, 1981, Caldara, D'Alessandro y Di Geronimo, 1981, Stanton, Powell y Nelson, 1981, Biagi y Corselli, 1984, Aimassi y Ferrero, 1983 y Aimone y Ferrero, 1983).

Las especies de Bivalvos más abundantes en La Palma son *Corbula (Varicorbula) gibba*, *Venus (V.) lamellosa* y *Chamelea gallina*, que representan en conjunto el 52,5 % del total. En Moguer hay un cambio en la asociación dominante, sustituyéndose en importancia numérica los Venéridos por los Nuculánidos: *Nuculana (Lembulus) pella* y *Nuculana (Saccella) fragilis*, que junto con la más abundante, *C. gibba* abarcan el 41,3 % de los Bivalvos. (Tabla II).

Con respecto a los Gasterópodos, las asociaciones en ambos yacimientos presentan grupos dominantes diferentes: en La Palma *Naticarius (N.) tigrinus*, *Hinia (Uzita) planicostata* y *Turritella (T.) tricarinata tricarinata* (26 %), y en Moguer *Ringicula (Ringiculina) buccinea*, *Mesalia (M.) cochleata* y *Tectonatica tectula* (30,8 %). De los Escafópodos, el más común en ambos yacimientos es *Dentalium (D.) sexangulum* (43,8 % y 56,1 % respectivamente).

Los Foraminíferos bentónicos son muy abundantes, dominando claramente sobre los planctónicos en los dos yacimientos. Se han estudiado los encontrados en levigados superiores a 125 μ , y en el yacimiento de La Palma el género *Ammonia* es el más abundante (60 %), sobre todo la especie *A. beccarii*, y, en menor proporción, *A. inflata*. Otras formas respresentativas corresponden a Nonionidae (*Nonion granosum* y *N. depressulum*) y Elphididae. En Moguer, *Ammonia* representa el 50 % de la asociación, si bien la especie dominante pasa a ser *A. inflata*. Son comunes Nonionidae (*Nonion boueanum*), *Heterolepa / Cibicides*, y en menor proporción Miliólidos (*Quinqueloculina*) y Textulariidae.

De un modo gráfico, para los Moluscos, hemos expresado la diversidad, (medida en el índice H de Shannon-Weaver, obtenido de Margalef, 1974, y el índice D de este último autor), la equitabilidad y la dominancia (Fig. 2). Estudios con Moluscos en yacimientos pliocénicos españoles relativos a diversidad y equitabilidad pueden encontrarse en Renzi y Martinell (1979), González Delgado (1983), Domenech (1984), Martinell y Domenech (1985) y Andrés (1986).

La diversidad es alta, con valores de H algo mayores para los Gasterópodos que para los Bivalvos (H= 4,25 y 3,83 respectivamente en La Palma, y 3,85 y 3,36 en Moguer). Es de destacar el desfase observable entre la diversidad total de los Moluscos si tenemos en cuenta el índice H (que no varía ostensiblemente con respecto a la diversidad de Bivalvos y Gasterópodos) o bien el D. La equitabilidad para los Moluscos es similar en ambos yacimientos, dentro de valores moderadamente altos (0,66 en La Palma, 0,63 en Moguer). La mayor parte de las especies contribuyen con un pequeño porcentaje de individuos al conjunto, como se desprende de la observación de los histogramas de dominancia (Fig. 2b-c).

CASTAÑO ET AL.: MOLUSCOS Plioceno HUELVA

TABLA I.

Moluscos estudiados, con su distribución cronoestratigráfica, abundancia, y diversos aspectos ecológicos.

SISTEMATICA	MIOC. PLIOC. CUAT.					MOQUER			LA PALMA			Tipo de sustrato	Habitat	Batimetría	Alimentación	Biotopos PERES Y PICARD			
	Super.	Tab.	Plac.	Pleist.	Rec.	a	dC	dF	a	dC	dF								
MOLLUSCA																			
GASTROPODA																			
Orden ARCHAEOGASTROPODA																			
Familia FISSURELLIDAE																			
<i>Emarginula (Emarginula) reticulata</i> SOWERBY						8	0,41	0,08				Fd Fa	E	IC		C			
Familia TROCHIDAE																			
<i>Calliostoma (Calliostoma) cf. cingulatum</i> (BROCCHI)						3	0,15	0,03				Fr	E	E		H	H		
<i>Calliostoma (Ampullotrachus) cf. miliare</i> (BROCCHI)						1	0,05	0,01					E	E		H	H		
<i>Calliostoma (Ampullotrachus) tauromiliare</i> SACCO						4	0,20	0,04			1	0,12	0,02	E	E		H		
<i>Diloma (Oxysteles) patulum</i> (BROCCHI)																			
Familia SKENEIDAE																			
<i>Teinostoma (Solariorbis) astensa</i> SACCO						2	0,10	0,02			1	0,12	0,02	E			H		
Familia CYCLOSTREMATIDAE																			
<i>Circulus striatus</i> (PHILIPPI)						2	0,10	0,02			2	0,24	0,05	Fp	E	I	H		
Orden MESOGASTROPODA																			
Familia TORRIDAE																			
<i>Tornus (Tornus) exalliferus</i> (SACCO)						10	0,51	0,10					Fr		I		H		
<i>Tornus pedemontanus</i> PAVIA						22	1,31	0,23			2	0,24	0,05				H		
Familia TURRITELLIDAE																			
<i>Turritella (Turritella) tricarinata tricarinata</i> (BROCC.)						34	1,74	0,35			63	7,70	1,51	Fa Fp Fap	I	IC	F	VTC	DC
<i>Turritella (Haustoria) tricincta</i> BORSON						1	0,05	0,01							I		F		
<i>Turritella (Turculoidella) subvaricosa</i> (SACCO)						4	0,20	0,04							I		F		
<i>Turritella (Eichwaldiella) subarchimedis</i> D'ORBIGNY						99	5,07	1,03			37	4,52	0,89		I		F		
<i>Mesalia (Mesalia) cochleata</i> (BROCCHI)						184	9,43	1,91			3	0,37	0,07		I		F		
Familia ARCHITECTONICIDAE																			
<i>Architectonica (Architectonica) simplex</i> BRONN						1	0,05	0,01			1	0,12	0,02	Fr	E	IC	C		
<i>Architectonica (Architectonica) monilifera</i> (BRONN)											1	0,12	0,02		E	IC	C		Sspr
Familia VERMETIDAE																			
<i>Petalocinthus intortus</i> (LAMARCK)						1	0,05	0,01			4	0,49	0,10	Fr	E	I	F		
Familia CERITHIIDAE																			
<i>Bittium (Bittium) cf. reticulatum</i> (DA COSTA)						53	2,72	0,55			4	0,49	0,10	Fr Fa	E	IC	S		
Familia TRIPHORIDAE																			
<i>Triphora (Triphora) perversa</i> (LINNE)						2	0,10	0,02							E	IC	C		
Familia SCALIDAE																			
<i>Acmaea (Acanthoscala) gericulata</i> (BROCCHI)						2	0,10	0,02			1	0,12	0,02		E	I	P		
<i>Scala (Fucoscala) tenuicosta</i> (MICHAUD)						21	1,08	0,22			15	1,83	0,36		E	I	P		
<i>Scala (Spiniscala) cf. frondiculoides</i> (BOURY)						6	0,31	0,06			1	0,12	0,02		E	I	P		
Familia MELANELLIDAE																			
<i>Levinseni (Levinseni) subulata</i> (DONOVAN)						8	0,41	0,08					Fp	E			P		
<i>Melanella (Balcis) lactea</i> (GRATELOUP)						1	0,05	0,01			3	0,37	0,07		E		P		
<i>Melanella (Balcis) polita</i> (LINNE)						3	0,15	0,03			1	0,12	0,02	Fa Fp	E	C	P		
<i>Rhombostoma imperforatum</i> (SACCO)						4	0,20	0,04			2	0,24	0,05		E		P		DC
Familia FOSSARIDAE																			
<i>Fossarus costatus</i> (BROCCHI)						1	0,05	0,01			2	0,24	0,05		E		C		
Familia CALYPTRAEIDAE																			
<i>Calyptrea (Calyptrea) chinensis</i> (LINNE)						93	4,76	0,97			34	4,16	0,82	Fgc	E	IC	F	DC	DL
<i>Crepidula (Crepidula) gibbosa</i> DEFRANCE						15	0,77	0,16			4	0,49	0,10		E	IC	F		
<i>Crepidula (Janacus) unguiformis</i> LAMARCK						1	0,05	0,01					Fr Fgc	E	IC	F			
Familia XENOPHORIDAE																			
<i>Xenophora infundibulum</i> (BROCCHI)						1	0,05	0,01			10	1,22	0,24	Fa Fap	E	ICB			
Familia STROMBIDAE																			
<i>Aphorais (Aphorais) pespelecani</i> (LINNE)											2	0,24	0,05	Fa Fap	I	ICB	S		
Familia ERATOIDAE																			
<i>Erato (Erato) cf. cypraea</i> (BROCCHI)											1	0,12	0,02	Fd	I	C	C		
Familia NATICIDAE																			
<i>Neverita josephina</i> RISSO						29	1,49	0,30			22	2,69	0,53	Fa Fp	I	I	C	SFBC	
<i>Lunatia macilenta</i> (PHILIPPI)						83	4,25	0,86			34	4,16	0,82	Fd Fp	I	C	C		
<i>Sinum (Sinum) haliotoides</i> (LINNE)											4	0,49	0,10	Fr Fa	I	I	C		
<i>Naticarius (Naticarius) tigrinus</i> (DEFRANCE)						33	1,69	0,34			80	9,79	1,92	Fa Fp Fap	I	IC	C		
<i>Tectonatica tectula</i> (BONELLI)						152	8,15	1,58			19	2,32	0,46	Fap	I	ICB	C		
Familia CASSIDAE																			
<i>Semicassis (Semicassis) laevigata</i> (DEFRANCE)											1	0,12	0,02	Fsp	E	a	C		
Familia FICIDAE																			
<i>Ficus (Ficus) conditus</i> (BROGNIART)						2	0,10	0,02			6	0,73	0,14		E	I	C		

TABLA I (cont)

SISTEMATICA	MIOC. PLIOC. CUAT.				MOQUER			LA PALMA			Tipo de sustrato	Habitat	Biotopía	Alimentación	Biotopía PÉRES Y PICARD	
	Super.	Tab.	Pisc.	Pebet.	Rec.	a	dC	dF	a	dC						dF
Orden NEOGASTROPODA																
Familia MURICIDAE																
<i>Trunculariopsis truncula conglobata</i> (MICHELOTTI)									2	0,24	0,05	Fr	Fap	E	IC	C
<i>Pterynotus</i> sp.									1	0,12	0,02			E	E	C
<i>Tritonalia (Heteropurpura) polymorpha</i> (BROCCHI)						7	0,36	0,07	3	0,36	0,07	Fa	Fp	E	I	C
Familia PYRENIDAE																
<i>Mitrella (Columbellopsis) cf. minor</i> (SCACCHI)						5	0,26	0,05	6	0,73	0,14					
Familia BUCCINIDAE																
<i>Parvisipho (Andonia) bonellii</i> (BELLARDI y MICHELOTTI)						1	0,05	0,01						E		Cr
Familia NASSARIIDAE																
<i>Sphaeromassa mutabilis</i> (LINNE)						2	0,10	0,02				Fa		I	I	Cr
<i>Sphaeromassa praeinflata</i> (CHAVAN)						4	0,20	0,04	13	1,59	0,31			I		Cr
<i>Amyclina semistriata</i> (BROCCHI)						16	0,83	0,17	7	0,86	0,17	Fa	Fp	I	IC	Cr
<i>Hinia (Hinia) cf. restitutionana</i> (FONTANNES)						1	0,05	0,01						I	I	Cr
<i>Hinia (Ugita) pyramatica</i> (BROCCHI)									2	0,25	0,05	Fa	Fp	I	ICB	Cr
<i>Hinia (Ugita) cf. planicostata</i> (BELLARDI)						122	6,25	1,27	70	8,59	1,68			I		Cr
Familia FASCIOLARIIDAE																
<i>Fasciolaria (Pleuropluca) tarbelliana</i> GRATELOUP									2	0,24	0,05	Fr		E	IC	C
Familia CANCELLARIIDAE																
<i>Narona (Solatia) piscatoria</i> (GMELIN)									3	0,37	0,07			E		C
<i>Narona (Sveltia) varicosa</i> (BROCCHI)						9	0,46	0,09	10	1,22	0,24	Fa	Fp	E	IC	C
Familia MARGINELLIDAE																
<i>Gibberula miliaria</i> (LINNE)									4	0,49	0,10	Fr		E	MI	C
Familia TURRIDAE																
<i>Clavatula (Clavatula) interrupta</i> (BROCCHI)									25	3,06	0,60	Fa	Fp	I		C
<i>Clavatula (Clavatula) cf. asperulata</i> (LAMARCK)									3	0,37	0,07			I		C
<i>Clavatula (Trachelochetus) cf. romana</i> (DEFRANCE)									2	0,24	0,05			I		C
<i>Perrona (Perrona) joanneti</i> (DESMOULINS)									3	0,37	0,07			I		C
<i>Turricula (Succula) intermedia</i> (BRONN)									5	0,61	0,12			I		C
<i>Crassispira (Crassispira) brocchii</i> (BONELLI)									1	0,12	0,05			I		C
<i>Cythara (Cytharella) costata</i> (DONOVAN)									3	0,37	0,07	Fp		I	I	C
<i>Cythara (Mangelia) attenuata</i> (MONTAGU)						37	1,90	0,39	18	2,20	0,43	Fa	Fp	I	IC	C
<i>Bela brachystoma</i> (PHILIPPI)									7	0,36	0,07	Fap		I	C	C
<i>Bela hispidula</i> (JAN)									3	0,15	0,03	Fp		I		C
<i>Bela vulpecula</i> (BROCCHI)									1	0,05	0,01			I		C
<i>Bela cf. submarginata</i> (BONELLI)									4	0,20	0,04			I		C
<i>Bela rugida</i> (FORBES)									2	0,24	0,05	Fp		I	IC	C
<i>Mangelia (Clathromangelia) quadrillum</i> (DUJARDIN)									3	0,37	0,07	Fa	Fp	I	IC	C
<i>Raphitoma cordieri</i> (PAYRAUDEAU)						1	0,05	0,01	4	0,49	0,10	Fr	Fa	I	IC	C
<i>Raphitoma (Cinillia) linearis</i> (MONTAGU)						29	1,49	0,30	15	1,83	0,36	Fr	Fd	I	IC	C
Familia CONIDAE																
<i>Conus (Lithoconus) mercatii</i> BROCCHI															I	C
Familia TEREBRIDAE																
<i>Strioterebrum (Strioterebrum) pliocenicum</i> (FONTANNES)						5	0,26	0,05	1	0,12	0,02	Fa	Fap	E	IC	C
<i>Terebra (Myurellina) postrecta</i> (SACCO)									1	0,12	0,02			E		C
Orden CEPHALASPIDEA																
Familia PYRAMIDELLIDAE																
<i>Chrysalida (Parthenina) cylindrata</i> (CERULLI-IRELLI)						1	0,05	0,01						E		P
<i>Oxystoma (Megastomia) conidea</i> (BROCCHI)						101	5,17	1,05	19	1,22	0,24	Fa	Fap	E	ICB	P
<i>Syrnola (Syrnola) sp.</i>						3	0,15	0,03	2	0,24	0,05			E		P
<i>Turbonilla (Turbonilla) lactea</i> (LINNE)						2	0,10	0,02	4	0,49	0,10	Fa		E	IC	P
<i>Turbonilla (Strioturbonilla) micraeusulata</i> SACCO						3	0,15	0,03						E		P
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) bonellii</i> PAVIA						7	0,36	0,07						E		P
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) rufa</i> (PHILIPPI)						3	0,15	0,03	1	0,12	0,02	Fp	Fap	E	IC	P
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) cf. descostata</i> (PHILIPPI)						1	0,05	0,01						E		P
<i>Turbonilla (Dunkeria) scalaris</i> (PHILIPPI)						2	0,10	0,02	3	0,37	0,07	Fap		E	I	P
Familia ACTEONIDAE																
<i>Acteon (Acteon) semistriatus</i> (FERUSSAC)						4	0,20	0,04	5	0,61	0,12	Fa	Fap	E	IC	C
Familia RINGICULIDAE																
<i>Ringicula (Ringiculina) buccinea</i> (BROCCHI)						258	13,21	2,69	42	5,13	1,01			E	ICB	C
<i>Ringicula (Ringiculina) ventricosa</i> (SOWERBY)						16	0,82	0,17	3	0,37	0,07	Fa	Fap	E	IC	C
Familia SCAPHANDRIDAE																
<i>Acteocina hemipleura</i> (FONTANNES)						36	1,84	0,37	8	0,98	0,19					
<i>Cylichna (Cylichna) cylindracea</i> (PENNANT)						37	1,90	0,39	5	0,61	0,12	Fa	Fap	I	IC	C
<i>Scaphander (Scaphander) lignarius</i> (LINNE)						1	0,05	0,01				Fap			C	
Familia RETUSIDAE																
<i>Rhizorus acuminatus</i> (BRUGIERE)						1	0,05	0,01				Fp		E	IC	C

CASTAÑO ET AL: MOLUSCOS PLIOCENO HUELVA

TABLA I (cont)

SISTEMATICA	MIOC. PLIOC. CUAT.					MOGUER			LA PALMA			Tipo de sustrato	Habitat	Batimetría	Alimentación	Biocenosis PERES Y PICARD	
	Sup.	Tab.	Plac.	Pleisl.	Rec.	a	dC	dF	a	dC	dF						
BIVALVIA																	
Orden NUCULOIDA																	
Familia NUCULIDAE																	
<i>Nucula (Nucula) nucleus</i> (LINNE)						18	0,25	0,19	7	0,22	0,17	Fa Fp	I	IC	S		
<i>Nucula (Nucula) nitida</i> SOWERBY						8	0,11	0,08	7	0,22	0,17	Fap	I	IC	S	AP	
Familia NUCULANIDAE																	
<i>Nuculana (Lembulus) pella</i> (LINNE)						1259	17,66	13,11	127	3,93	3,05	Fa Fp	I	IC	S		SFBC
<i>Nuculana (Saccella) fragilis</i> (CHEMNITZ)						547	7,67	5,70	18	0,56	0,43	Fa Fap	I	IC	S		
<i>Yoldia (Yoldia) nitida</i> (BROCCHI)						3	0,04	0,03					I		S		
Orden ARCOIDA																	
Familia ARCIDAE																	
<i>Arca (Arca) noae</i> LINNE						1	0,01	0,01				Fr	E	IC	F	[AP]	
<i>Barbatia (Barbatia) mytiloides</i> (BROCCHI)						3	0,04	0,03				Fr Fa	E	IC	F		
<i>Anadara (Anadara) sp.</i>						2	0,03	0,02	4	0,12	0,10	Fd Fa	E	IC	F		
Familia NOETIIDAE																	
<i>Sticaria lactea</i> (LINNE)									2	0,06	0,05	Fd Fp	E	IC	F		
Familia GLYCYMERIDAE																	
<i>Glycymeris (Glycymeris) insubricus</i> (BROCCHI)						232	3,25	2,42	83	2,57	1,99	Fa	I	I	F	[SFBC]	
Orden MYTILOIDA																	
Familia MYTILIDAE																	
<i>Mytilus (Mytilus) scaphoides</i> BRONN						4	0,06	0,04	6	0,19	0,14	Fr	E	MIC	F		
<i>Modiolus (Modiolus) barbatus</i> (LINNE)						24	0,34	0,25	6	0,19	0,14	Fr Fap	Su	I	F		
Familia PINNIDAE																	
<i>Atrina pectinata</i> (LINNE)						12	0,17	0,12	7	0,22	0,17	Fa Fp	Su	ICB	F		
Orden PTERIOLIDA																	
Familia PECTINIDAE																	
<i>Pallioium (Lissochlamys) excisum</i> (BRONN)						28	0,39	0,29	10	0,31	0,24		E	MI	F		
<i>Chlamys (Chlamys) multistriata</i> (POLI)						11	0,15	0,11	4	0,12	0,10	Fr Fd	E	IC	F	AP DL	
<i>Chlamys (Aequipecten) radians</i> (NYST)						15	0,21	0,16	8	0,25	0,19		E	MI	F		
<i>Chlamys (Aequipecten) scabrella</i> (LAMARCK)						17	0,24	0,18	20	0,62	0,48		E	MI	F		
<i>Chlamys (Aequipecten) zenosis</i> (COWPER Y REED)									1	0,03	0,02		E		F		
<i>Chlamys (Flexopecten) flexuosa</i> (POLI)						28	0,39	0,29	1	0,03	0,02	Fa Fp	E	IC	F	DC SGCF	
<i>Pecten (Pecten) cf. benedictus</i> LAMARCK						1	0,01	0,01	1	0,03	0,02		E	MI	F		
<i>Pecten (Pecten) bipartitus</i> (FORESTI)						4	0,06	0,04	1	0,03	0,02		E	MI	F		
<i>Pecten (Pecten) cf. planariae</i> SIMONELLI						1	0,01	0,01	17	0,53	0,41		E	MI	F		
Familia ANOMIIDAE																	
<i>Anomia (Anomia) ephippium</i> LINNE						2	0,03	0,02	1	0,03	0,02	Fr Fd	E	MIC	F	DC SFBC	
Familia LIMIDAE																	
<i>Limaria (Limaria) tuberculata</i> (OLIVI)						4	0,06	0,04	10	0,31	0,24	fr	E	IC	F	[HP]	
Familia GRYPHAEIDAE																	
<i>Neopycnodonte cyclear</i> (POLI)						3	0,04	0,03	2	0,06	0,05	Fp	E	ICB	F		
Familia OSTREIDAE																	
<i>Ostrea (Ostrea) edulis lamellosa</i> BROCCHI						55	0,77	0,57	186	5,76	4,47	Fr	E	MI	F	SFBC DC	
Orden VENEROIDA																	
Familia LUCINIDAE																	
<i>Megaxinus (Megaxinus) transversus</i> (BRONN)						4	0,06	0,04	18	0,56	0,43	Fap	I	IC	F	[HP]	
<i>Myrtea (Myrtea) spinifera</i> (MONTAGU)						342	0,80	3,56	56	1,73	1,35	Fg Fa Fp Fap	I	ICB	F	DC	
<i>Lucinoma borealis</i> (LINNE)									1	0,03	0,02	Fg Fa Fp	I	IC	F	DL	
<i>Anodontia (Loripinus) fragilis</i> (PHILIPPI)						18	0,25	0,19	7	0,22	0,17	Fa Fap	I	IC	F		
<i>Lucinella divaricata</i> (LINNE)						68	0,95	0,71	8	0,25	0,19	Fa Fap	I	IC	F	[SFBC]	
Familia UNGULINIDAE																	
<i>Diplodonta (Diplodonta) rotundata</i> (MONTAGU)						6	0,08	0,06	2	0,06	0,05	Fap	I	IC	F		
Familia ERYCINIDAE																	
<i>Lucinaxinus reticulatus</i> (CERULLI-IRELLI)						58	0,81	0,60	21	0,65	0,50	Fa	E		P		
<i>Scacchia (Scacchia) elliptica</i> (SCACCHI)						2	0,03	0,02	1	0,03	0,02		E		P		
Familia KELLIIDAE																	
<i>Bornia (Bornia) sebetia</i> (DA COSTA)						112	1,57	1,17	37	1,15	0,89	Fa	I	MIC	F	[SRPV]	
Familia LEPTONIDAE																	
<i>Lepton (Lepton) nitidum</i> TURTON						5	0,07	0,05	1	0,03	0,02	Fd Fa	I	IC	F		
Familia MONTACUTIDAE																	
<i>Mesella sp.</i>						2	0,03	0,02	2	0,06	0,05		I		F		
Familia GALEOMMATIDAE																	
<i>Sperioxinus recanditus</i> FISCHER						13	0,18	0,14	6	0,19	0,14						

TABLA I (cont)

SISTEMATICA	MIOC. PLIOC. CUAT.					MOGUER	LA PALMA		Tip. de sustrato	Habitat	Biot. invertebr.	Aliment. acif.	Biot. vertebr. PERLES Y PCARD
	Sup.	Tab.	Plec.	Phial.	Reo.		a.	dc df					
Familia CARDITIDAE													
<i>Glans (Glans) intermedia</i> (BROCCHI)						81	1,14	0,84	Fa Fap	E	IC	F	
Familia CARDIIDAE													
<i>Cardium (Bucardium) hians</i> BRÖCHI						17	0,24	0,18	Fa Fap	I	IC	F	
<i>Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata</i> (SOWERBY)						160	2,24	1,67	Fp Fap	I	ICB	F	
<i>Plagiocardium (Papillocardium) papillosum</i> (SOWERBY)						31	0,43	0,32	Fd Fa Fap	I	IC	F	DC HP SGFC
<i>Laevicardium (Laevicardium) crassum</i> (GMELIN)						6	0,08	0,06	Fa Fap	I	MIC	F	SGFC
Familia MACTRIDAE													
<i>Spisula (Spisula) subtruncata</i> (DA COSTA)						243	3,41	2,53	Fa Fap	I	I	F	SFBC
<i>Lutaria (Lutaria) lutaria</i> (LINNE)						2	0,03	0,02	Fa Fp	I	MIC	F	SGFC DC
Familia TELLINIDAE													
<i>Tellina (Arcopagia) corbis</i> (BRONN)						4	0,06	0,04	Fg Fa	E	IC	S	
<i>Tellina (Laciolina) incarnata</i> LINNE						7	0,10	0,07	Fa Fp	E	IC	S	SFBC
<i>Tellina (Ondardia) compressa</i> BROCCHI						223	3,13	2,32	Fd Fa	E	IC	S	
<i>Tellina (Peronaea) planata</i> LINNE						7	0,10	0,07	Fa Fp	E	IC	S	SFBC
<i>Tellina (Peronidea) bipartita</i> BASTEROT						13	0,18	0,14	Fa Fap	E	I	S	SFBC
<i>Tellina (Tellinella) distorta</i> POLI						209	2,93	2,18	Fa Fap	E	MIC	S	DC VTC
<i>Macoma (Psammacoma) elliptica</i> (BROCCHI)						36	0,50	0,37	Fd Fa	E	MI	S	
<i>Gastrea fragilis</i> (LINNE)						2	0,03	0,02	Fd Fa	E	I	S	SVMC
Familia DONACIDAE													
<i>Donax (Cuneus) venustus</i> POLI						2	0,03	0,02	Fa	E	I	F	SFBC
Familia PSAMMOBIIDAE													
<i>Gari (Psammobia) fervens</i> (GMELIN)						150	2,10	1,56	Fa Fgc Fap	E	MIC	F	DC
Familia SEMELIDAE													
<i>Abra (Syndosmya) alba</i> (WOOD)						80	1,12	0,59	Fa Fp	I	IC	S	VTC SFBC DC
<i>Abra (Syndosmya) prismatica</i> (MONTAGU)						57	0,80	0,59	Fa Fp	I	IC	S	DC
Familia SOLECURTIDAE													
<i>Solecurtus scopulus</i> (TURTON)						3	0,04	0,03	Fd Fa Fp	I	I		
<i>Azorinus (Azorinus) chamasler</i> (DA COSTA)						3	0,04	0,03	Fg Fap	I	MICB		DC DE
Familia VENERIDAE													
<i>Venus (Venus) lamellosa</i> (REYNEVAL; VAN DEN HECKE Y PONZI)						137	1,92	1,43	Fa Fp Fap	I		F	SFBC
<i>Venus (Ventricoloides) multilamella</i> (LAMARCK)						4	0,06	0,04	Fa Fp	I	ICB	F	
<i>Circumfralus foliaceolamellosus</i> (DILLWYN)						44	0,62	0,46	Fa Fp	I	I	F	
<i>Pitar (Pitar) rudis</i> (POLI)						63	0,88	0,66	Fd Fap	I	ICB	F	DC SFBC
<i>Callista (Callista) chione</i> (LINNE)						8	0,11	0,08	Fa Fap	I	IC	F	SFBC SGFC
<i>Callista (Callista) italica</i> (DEFRANCE)									Fa Fp	I	MI	F	
<i>Pelecypora (Pelecypora) brocchii</i> (DESHAYES)						5	0,07	0,05	Fa Fap	I	MIC	F	
<i>Pelecypora (Pelecypora) gigas</i> (LAMARCK)						1	0,01	0,01	Fg Fa	I	MI	F	
<i>Dorsina (Asa) lupinus</i> (LINNE)						53	0,74	0,55	Fa Fp Fap	I	IC	F	SFBC
<i>Paphia (Callistotapes) vetula</i> (BASTEROT)						30	0,42	0,31	Fa Fp	I	MI	F	
<i>Chamelea gallina</i> (LINNE)						107	1,50	1,14	Fa Fap	I	IC	F	SFBC
<i>Tunoclea (Tunoclea) ovata</i> (PENNANT)						96	1,35	1,00	Fd Fa Fgc Fap	I	MICB	F	
Orden MYOIDA													
Familia CORBULIDAE													
<i>Corbula (Varicorbula) gibba</i> (OLIVI)						1936	27,15	20,16	Fp Fap	I	IC	F	VTC SFBC
<i>Corbula</i> sp.										I			
Familia HIATELLIDAE													
<i>Hiatella (Hiatella) arctica</i> (LINNE)						2	0,03	0,02	Fr	E	IC	F	
<i>Panopea (Panopea) glycymeris</i> (BORN)									Fa Fp	E	IC	F	
<i>Saxicavella angulata</i> WOOD						1	0,01	0,01		E	I	F	
Orden PHOLADOMYOIDA													
Familia CUSPIDARIIDAE													
<i>Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata</i> (OLIVI)						23	0,32	0,24	Fa Fp Fap	E	ICB	C	DC DE
SCAPHOPODA													
Familia DENTALIDAE													
<i>Dentalium (Dentalium) sexangulum</i> SCHROETER						292	56,15	3,04	Fap	Sm		C	
<i>Dentalium (Antalis) fossile</i> GMELIN						119	22,88	1,24		Sm	C	C	
<i>Dentalium (Antalis) novemcostatum</i> LAMARCK						86	16,54	0,90	Fp Fap	Sm		C	
<i>Fustularia (Fustularia) rubescens</i> (DESHAYES)						23	4,42	0,24	Fa Fap	Sm	MIC	C	

CASTAÑO ET AL.: MOLUSCOS PLIOCENO HUELVA

Abreviaturas utilizadas en las tablas:

Yacimientos: a= abundancia, dC= dominancia de Clase, dF= dominancia de Filo

Tipo de sustrato: Fr= fondo rocoso, Fd= fondo detrítico, Fg= fondo de gravas, Fa= fondo arenoso, Fp= fondo pelítico, Fgc= fondo de gravas conchíferas, Fap= fondo arenoso-pelítico

Hábitat: I= infaunal, E= epifaunal, Sm= seminfaunal

Batimetría: M= mesolitoral, I= infralitoral, C= circalitoral, B= batial

Alimentación: S= sedimentívoro, F= filtrador, C= carnívoro, Cr= carroñero, P= parásito, H= herbívoro.

Tipo de Biocenosis (Peres y Picard, 1964): AP= bioc. algas fotosintéticas; HP= bioc. praderas de *Posidonia*; SVMC= bioc. arena fangosa superficial en ambiente tranquilo; SFBC= bioc. arenas finas bien calibradas; SGCF= bopc; arena gruesa y de grava fina con influencia de corrientes de fondo; SRPV= bioc. de arenas relativamente protegidas de las olas; DC= bioc. de fondos detrítico-costeros; DL= idem. de alta mar; VTC= bioc. de fango terrígeno costero; DE= bioc. de fondo detrítico fangoso; LEE= bioc. lagunar eurihalina y euriterma; C= bioc. coralina. El recuadro indica especie exclusiva de la biocenosis, y un subrayado indica especie preferencial.

TABLA II: Especies más importantes, a nivel de Clase, en los yacimientos estudiados.

MOGUER	a	d	Cl	I/D	LA PALMA	a	d	Cl	I/D
<i>Corbula (V.) gibba</i>	1936	27,15	0,53		<i>Corbula (V.) gibba</i>	539	16,69	0,53	
<i>Nuculana (L.) pella</i>	1259	17,66	0,93		<i>Venus (V.) lamellosa</i>	413	12,79	0,71	
<i>Nuculana (L.) fragilis</i>	547	7,67	0,94		<i>Chamelea gallina</i>	382	11,83	0,78	
<i>Myrtea (M.) spirifera</i>	342	4,80	0,97		<i>Acanthocardia (A.) paucicostata</i>	251	7,77	1,10	
<i>Spisula (S.) subtruncata</i>	243	3,41	0,95		<i>Timoclea (T.) ovata</i>	220	6,82	1,00	
<i>Glycymeris (G.) insubricus</i>	232	3,25	1,31		<i>Ostrea (O.) edulis lamellosa</i>	186	5,76	1,17	
<i>Tellina (O.) compressa</i>	223	3,13	1,03		<i>Nuculana (L.) pella</i>	127	3,93	0,99	
<i>Tellina (T.) distorta</i>	209	2,93	0,85		<i>Pitar (P.) rudis</i>	120	3,72	0,86	
<i>Acanthocardia (A.) paucicostata</i>	160	2,24	1,06		<i>Glycymeris (G.) insubricus</i>	83	2,57	1,14	
<i>Gari (Ps.) levensis</i>	150	2,10	0,80		<i>Plagiocardium (P.) papillosum</i>	74	2,29	1,12	
<i>Venus (V.) lamellosa</i>	137	1,92	0,77		<i>Gari (Ps.) levensis</i>	67	2,07	0,94	
<i>Bornia (B.) sebetia</i>	112	1,57	0,98		<i>Myrtea (M.) spirifera</i>	56	1,73	0,88	
<i>Chamelea gallina</i>	107	1,50	1,11		<i>Tellina (O.) compressa</i>	39	1,21	1,45	
<i>Timoclea (T.) ovata</i>	96	1,35	1,14		<i>Bornia (B.) sebetia</i>	37	1,15	1,10	
<i>Glans (G.) intermedia</i>	81	1,14	1,01						
<i>Abra (S.) alba</i>	80	1,12	0,82						
<i>Ringicula (R.) buccinea</i>	258	13,21			<i>Naticarius (N.) tigrinus</i>	80	9,79		
<i>Mesalio (M.) cochleata</i>	184	9,43			<i>Hinia (H.) planicostata</i>	70	8,56		
<i>Tectonatica tectula</i>	152	8,15			<i>Turritella (T.) tricarinata tric.</i>	63	7,70		
<i>Hinia (H.) planicostata</i>	122	6,25			<i>Ringicula (R.) buccinea</i>	42	5,13		
<i>Ostostoma (M.) conoidea</i>	101	5,17			<i>Turritella (E.) subarchimedis</i>	37	4,52		
<i>Turritella (E.) subarchimedis</i>	99	5,07			<i>Calyptraea (C.) chinensis</i>	34	4,16		
<i>Calyptraea (C.) chinensis</i>	93	4,76			<i>Lunatia macilenta</i>	34	4,16		
<i>Lunatia macilenta</i>	83	4,25			<i>Clavatula (C.) interrupta</i>	25	3,08		
<i>Bittium (B.) reticulatum</i>	53	2,72			<i>Neverita josephina</i>	22	2,69		
<i>Cylichna (C.) cylindracea</i>	37	1,90			<i>Tectonatica tectula</i>	19	2,32		
<i>Cythara (M.) attenuata</i>	37	1,90			<i>Cythara (M.) attenuata</i>	18	2,20		
<i>Acteocina hemipleura</i>	36	1,84			<i>Raphitoma (C.) linearis</i>	15	1,83		
<i>Turritella (T.) tricarinata tric.</i>	34	1,74			<i>Scala (F.) tenuicosta</i>	15	1,83		
<i>Naticarius (N.) tigrinus</i>	33	1,69			<i>Sphaeronassa praeinflata</i>	13	1,59		
<i>Neverita josephina</i>	29	1,49			<i>Mazona (S.) varicosa</i>	10	1,22		
<i>Raphitoma (C.) linearis</i>	29	1,49			<i>Ostostoma (M.) conoidea</i>	10	1,22		
<i>Tornus pedemontanus</i>	22	1,12			<i>Xenophora infundibulum</i>	10	1,22		
<i>Scala (F.) tenuicosta</i>	21	1,08							
<i>Dentalium (D.) sexangulum</i>	292	56,15			<i>Dentalium (D.) sexangulum</i>	50	43,86		
<i>Dentalium (A.) fossile</i>	119	22,88			<i>Dentalium (A.) fossile</i>	34	29,82		
<i>Dentalium (A.) novemcostatum</i>	86	16,54			<i>Fustiarina (F.) rubescens</i>	30	26,32		
<i>Fustiarina (F.) rubescens</i>	23	4,42							

En conjunto, estos valores están a favor de un ambiente propicio para la vida de la mala-cofauna en estos yacimientos, seguramente sólo perturbado (a nivel físico), por las tempestades que removilizarían la fauna, y por el proceso regresivo general. El cambio en la asociación dominante de Bivalvos en Moguer podría estar relacionado con mayor turbidez en las aguas por aportes terrígenos, dado que se incrementan los sedimentívoros Nuculánidos. La diferencia en los índices de diversidad entre La Palma y Moguer puede deberse a la distinta batimetría ya mencionada, con condiciones algo peores en Moguer. Sin embargo, la equitabilidad no sufre modificación, y el nº de individuos es mayor en este yacimiento.

2).- Las características físicas del substrato en ambos afloramientos han sido descritas anteriormente. Si consideramos el tipo de fondo en el que viven las especies encontradas, extraído de la bibliografía, e indicado en la Tabla I, en La Palma, el grupo de fondo preferentemente {arenoso/pelítico/arenoso-pelítico} comprende valores del 44,4 % al 55 % (considerando el nº de especies o de individuos respectivamente), y en Moguer del 43,7 % al 71 %, siendo este tipo de fondo el más importante, y estando de acuerdo con la información sedimentológica.

Considerando la posición que ocuparon respecto al fondo marino los Moluscos (Figura 3), se observa un ligero incremento de la infauna en el yacimiento de La Palma con respecto al de Moguer, siendo este hábitat el más común al considerar el número de individuos, donde los Bivalvos ejercen gran influencia dada su abundancia (de hecho, estos gráficos para Moluscos son similares a los que obtuvo Andrés, 1986 estudiando los Bivalvos en el yacimiento de Bonares Km. 8, situado geográficamente entre los dos aquí tratados). Si tenemos en cuenta las especies, en La Palma dominan ligeramente las infaunales, mientras que en Moguer son las epifaunales.

Como se observa en la Tabla I, la biocenosis mejor representada (con 14 especies exclusivas) en ambos yacimientos es la de arenas finas bien calibradas de los fondos infralitorales (SFBC de Peres y Picard, 1964, que la sitúan en el Mediterráneo entre 2,5 y 25 m. de pro-

fundidad, ocupando grandes superficies a lo largo de las costas y en el borde de grandes bahías). Por el número de individuos de las especies exclusivas, este tipo de biocenosis es más importante en La Palma que en Moguer (23,8 % y 9,8 % de abundancia a nivel del Filo respectivamente). Estudios anteriores realizados en otros yacimientos de la zona consideran también como la biocenosis más representativa la del tipo SFBC: González Delgado (1983) con base a los Moluscos de los yacimientos de la "autovía de Niebla" "casa del pino" y Bonares Km. 8-b", situados geográficamente entre La Palma y Moguer; Andrés (1986) basándose en la asociación de Bivalvos del yacimiento "Bonares Km. 8". Biocenosis más profundas (como VTC: biocenosis de fango terrígeno costero), adquieren, sobre todo considerando el número de individuos, algo más de importancia en Moguer, corroborando así un aumento en la batimetría.

3).- Para poner de manifiesto la organización trófica, se ha estudiado el tipo de alimentación de las diferentes especies de Moluscos (Bivalvos, Gasterópodos y Escafópodos), expresándolos en porcentajes (a nivel del total de las especies o el de los individuos), relacionándolo con el hábitat, y se han ajustado a los diagramas triangulares propuestos por Scott (1972, 76, 78), que enlazan la estructura trófica con los ambientes deposicionales (ya utilizados por Domenech (1984) considerando los Bivalvos del Plioceno del Empordá).

Como se observa en la Figura 4, el mecanismo de alimentación más común de los Moluscos de ambos yacimientos fue la filtración(F). En La Palma, alcanza el 75,2 % de los individuos, y el 40,1 % de las especies, seguido por los carnívoros(C) y sedimentívoros(S). En Moguer, los filtradores representan el 51,9 % de los individuos y el 41,5 % de las especies, y les sigue el 28,4 % de sedimentívoros (individuos) y el 14,3 % de carnívoros, mientras que por especies los valores son diferentes: en segundo lugar, detrás de los filtradores, están los carnívoros (21,1 %), seguido de los sedimentívoros (11,3 %). Estos cambios que se observan al considerar los datos en uno u otro sentido (individuos-especies) pueden originar confusión cuando no se comportan de

la misma forma. Seguramente el hecho de que los yacimientos presenten un número de especímenes mucho mayor de Bivalvos que de Gasterópodos para un mismo peso de muestra, hace que los mecanismos alimenticios de aquéllos tengan más importancia en los diagramas que reflejan porcentajes por individuos. En este sentido, Scott (1976) p. 45 señala que es preferible la expresión por especies a la de los individuos, porque “el número de especies de una muestra es estadísticamente más real que la abundancia relativa de las especies”.

Hay que destacar el ligero aumento de organismos herbívoros(H) que se observa en Moguer sobre los de La Palma, aunque dentro de porcentajes muy pequeños, nunca superiores al 5 %. Esto nos reflejaría un débil incremento en la escasa vegetación que debió de existir en el fondo (SFBC es típica de fondos inestables, y por lo tanto, con escasa vegetación). Foraminíferos epifitos como *Quinqueloculina* están escasamente presentes en Moguer, y no se han encontrado en La Palma.

La relación entre los tipos de alimentación y el hábitat epi, semi o infaunal está reflejada en la Tabla III, en la que se observa que predominan en ambos yacimientos los filtradores infaunales.

A partir de los datos de esta tabla, hemos representado en los diagramas triangulares propuestos por Scott (*op. cit.*), las relaciones de alimentación, y de alimentación /hábitat. En el yacimiento de La Palma (Figura 5), los Bivalvos presentan disparidad de resultados si tenemos en cuenta el número de individuos o el de las especies: en el primer caso, se incluyen en una comunidad de filtradores, y en el segundo, en una comunidad de filtradores y sedimentívoros, aunque muy próxima a la de filtradores. En el triángulo alimentación/hábitat, por individuos se encuadran en una comunidad infaunal, y por especies en una infaunal-móvil, pero cerca de la infaunal. Los resultados de este yacimiento se correlacionan bastante bien con los obtenidos -también para Bivalvos- por Andrés (1986) en el yacimiento de “Bonares, Km. 8”.

Los Gasterópodos presentan unos resultados más homogéneos: comunidad de carnívoros, y

comunidad infaunal. El total de Moluscos ofrece unos resultados intermedios, con ajuste diferente para los individuos (en el límite de la comunidad de filtradores y carnívoros con la de filtradores), y para las especies (límite entre comunidad de carnívoros y mixta). En el triángulo alimentación/hábitat, también hay diferencias (comunidad infaunal, o infaunal móvil, al considerar individuos o especies respectivamente).

En el yacimiento de Moguer, los resultados son más homogéneos (Figura 6), ya que no se observa tanta diferencia al considerar la abundancia de los individuos o de las especies (siendo por otra parte, el yacimiento con mayor abundancia de individuos): los Bivalvos se encuentran en ambos casos dentro de la comunidad de sedimentívoros y filtradores y de la infaunal-móvil. Los Gasterópodos se incluyen en la comunidad de carnívoros e infaunal, y si tenemos en cuenta el total de Moluscos, la situación es intermedia, si bien siempre más cercana a la de los Bivalvos, encuadrándose en la comunidad mixta e infaunal-móvil.

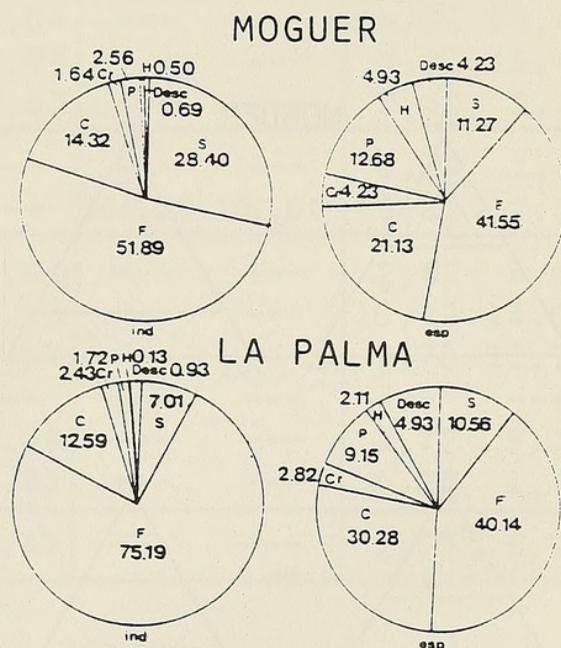


Fig. 4: Tipos de alimentación, por nº de individuos y especies. (S= sedimentívoros, F= filtradores, C= carnívoros, Cr= carroñeros, P= parásitos, H= herbívoros, Desc= desconocidos).

LA PALMA

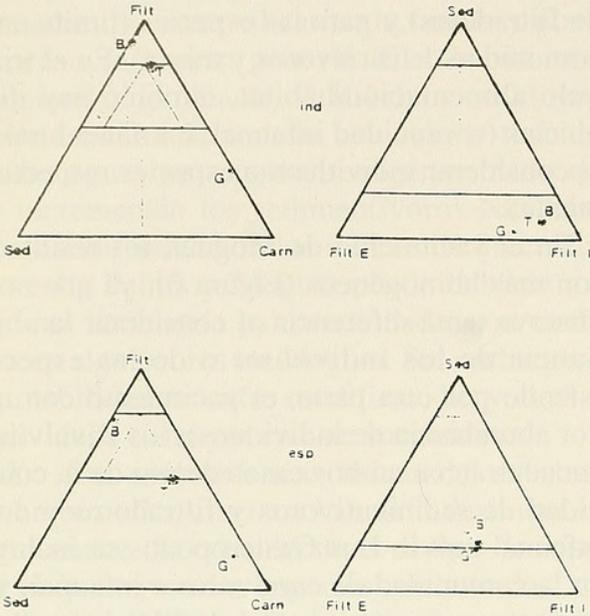


Fig. 5: Diagramas de estructura trófica en el yacimiento de La Palma. (Filt.= filtradores, Sed.= sedimentívoros, Carn.= carnívoros, E= epifaunales, I= infaunales, B= Bivalvos, G= Gasterópodos, T= Total Moluscos).

MOGUER

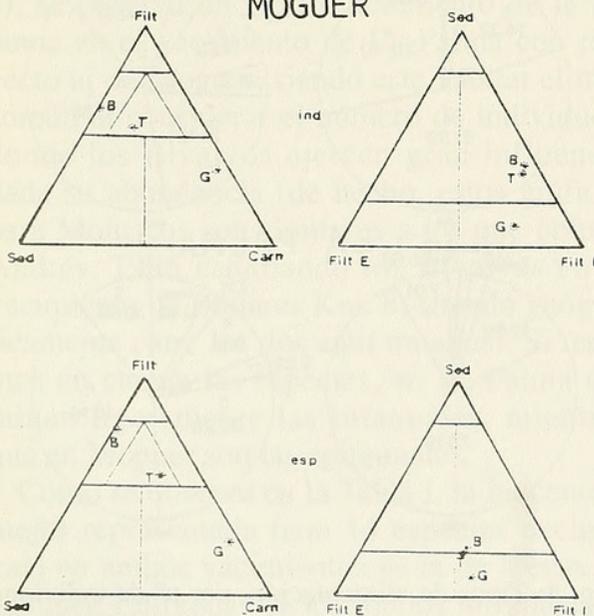


Fig. 6: Idem. para el yacimiento de Moguer

Los resultados del total de los Moluscos, para el yacimiento de Moguer, se ajustan bien a la zona de los triángulos que Scott (1978) denomina típica de centro de bahía o parte externa de la bahía. Los resultados en La Palma son más difíciles de precisar, aunque, por la situación geográfica actual del yacimiento, similar a la pliocénica, ocupaba una posición más cercana a la línea de costa y consiguientemente más somera.

CONCLUSIONES

Si bien ya están incluídas en el texto, las conclusiones más significativas obtenidas al analizar las relaciones paleoecológicas de estos dos yacimientos de batimetría diferente, aunque dentro del medio infralitoral, son las siguientes:

- 1.- En muchos aspectos paleoecológicos, hay leves diferencias si consideramos la información que suministra la abundancia de individuos o bien el número de especies.
- 2.- Existe un leve cambio en los índices de diversidad, que son ligeramente mayores en el yacimiento de La Palma, donde es menor la profundidad. Las asociaciones dominantes en Bivalvos, Gasterópodos y Foraminíferos bentónicos cambian, y la equitabilidad se mantiene.
- 3.- El tamaño dominante de la arena es algo mayor en La Palma. La mayoría de los Moluscos son infaunales (por especies, en Moguer son epifaunales), y dominan los que prefieren un fondo arenoso/pelítico/pelítico-arenoso. La biocenosis mejor representada corresponde a SFBC, y en el yacimiento de Moguer comienzan a manifestarse biocenosis más profundas.
- 4.- En ambos yacimientos el mecanismo alimentario más común de los Moluscos fue la filtración. En Moguer este grupo se encuadra bien dentro de una comunidad mixta e infaunal-móvil, ajustable a un centro o parte externa de bahía, mientras que en La Palma los resultados son más heterogéneos y difíciles de ajustar al modelo de Scott (1978).

CASTAÑO ET AL: MOLUSCOS PLOCIENO HUELVA

TABLA III: Relación entre el tipo de alimentación y el hábitat en los dos yacimientos.

MOGUER		BIVALVOS		GASTEROPOD.		ESCAFOPODOS		TOTAL	
		ind	esp	ind	esp	ind	esp	ind	esp
I	Sedimentiv.	29,13	9,86	---	---	---	---	22,17	4,93
N	Filtradores	55,22	38,03	19,93	7,46	---	---	45,58	22,54
F	Carnívoros	---	---	25,74	17,91	---	---	4,63	8,45
.	Carroñeros	---	---	8,97	7,46	---	---	1,63	3,52
S	Filtradores	0,53	2,82	---	---	---	---	0,40	1,41
M	Carnívoros	---	---	---	---	100,00	100,00	5,85	2,82
E P I F	Sedimentiv.	7,41	11,27	3,28	1,49	---	---	6,23	6,34
	Filtradores	6,14	29,58	6,81	5,97	---	---	5,90	17,51
	Carnívoros	0,34	1,41	19,37	16,41	---	---	3,78	8,45
	Carroñeros	---	---	0,06	1,49	---	---	0,01	0,70
	Parasitos	0,89	2,82	10,40	23,88	---	---	2,56	12,58
	Herbívoros	---	---	0,74	7,63	---	---	0,13	3,52
Desconocidos		0,28	4,23	4,70	10,45	---	---	1,09	7,04
LA PALMA		BIVALVOS		GASTEROPOD.		ESCAFOPODOS		TOTAL	
		ind	esp	ind	esp	ind	esp	ind	esp
I	Sedimentiv.	5,47	5,82	0,30	1,41	---	---	4,39	4,93
N	Filtradores	77,94	44,12	16,44	7,04	---	---	64,71	24,65
F	Carnívoros	---	---	38,57	30,99	---	---	6,82	15,49
.	Carroñeros	---	---	13,75	5,63	---	---	2,43	2,82
S	Filtradores	0,43	2,94	---	---	---	---	0,34	1,41
M	Carnívoros	---	---	---	---	100,00	100,00	3,02	2,11
E P I F	Sedimentiv.	3,17	10,29	0,60	1,41	---	---	2,62	5,63
	Filtradores	11,38	25,00	6,28	4,23	---	---	10,13	14,08
	Carnívoros	0,53	1,47	12,86	22,54	---	---	2,70	11,97
	Carroñeros	---	---	---	---	---	---	---	---
	Parasitos	0,73	2,94	6,43	15,49	---	---	1,72	9,15
	Herbívoros	---	---	0,45	2,82	---	---	0,08	1,41
Desconocidos		0,33	4,41	4,33	8,45	---	---	1,03	6,34

BIBLIOGRAFIA

- AIMASSI, G. y FERRERO, E. 1983.- Osservazioni paleoecologiche e biostratigrafiche su una malacofauna pliocenica dell'Astigiano (Buttgliera d'Asti. *Boll. Malac.*, 19 (9-12): 117-206
- AIMONE, S y FERRERO, E. 1983.- Malacofaune plioceniche di Cossato e Candelo (Biellese, Italia NW). *Bol.Mus.Reg.Soc.Nat.Torino* 1-2: 279-328
- ANDRES, I. 1980.- Estudio malacológico y tafonómico de un afloramiento del Neógeno de Bonares (Huelva). *Com.prim.Congr.Nac.Malac.*: 7-11
- ANDRES, I. 1982.- *Estudio malacológico (Clase Bivalvia) del Plioceno marino de Bonares (Huelva)*. Tesis Doctoral Univ. Salam. (inédita), 410 pp.
- ANDRES, I. 1986.- Aportaciones a la paleoecología de los Molluscos del Plioceno marino de Huelva (España). *Iberus*, 6 1-17
- BIAGI, V. y CORSELLI, C. 1984.- Contributo alla conoscenza della malacofauna di un fondo SFBC (Péres y Picard, 1964). *Boll. Malac.* 20 (5-8): 117-130
- CALDARA, M., D'ALESSANDRO, A. y DI GERONIMO, I. 1981.- Paleo comunitá circalitorali del pleistocene di Gallipoli (Lecce) *Boll. Malac.* 17 (7-8): 125-164
- CASTAÑO, M. 1985.- *Estudio paleoecológico en el Neógeno de La Palma del Condado y Moguer (Huelva)* Tesis Licenc. Univ. Salamanca (inédita), 211 pp.
- CIVIS, J., SIERRA, F.J., GONZALEZ DELGADO, J. A., FLORES, J. A., ANDRES, I., PORTA, J. de y VALLE, M.F. 1987.- El neógeno marino de la provincia de Huelva. Antecedentes y definición de las unidades litostratigráficas. *In Paleont. Neog. Huelva*, Univ. Salamanca ed., 9-21
- CORSELLI, C. 1981.- La tanatocenosi di un fondo SFBC. *Boll. Malac.*, 17(1-2):1-26
- DABRIO, C.J., GONZALEZ DELGADO, J.A., CIVIS, J. y SIERRA, J. 1988.- Influencia de las tempestades en la generación de niveles e interniveles fosilíferos en las Arenas de Huelva (Plioceno) *Res. IV Jorn. Paleont.*, Salamanca, 35-36
- DI GERONIMO, I., y COSTA, B. 1978.- Il pleistocene di Monte dell'Arpa (Gela). *Riv. Ital. Paleont. Estr.* 84(4):1121-1158
- DI GERONIMO, I., y COSTA, B., 1980.- La malacofauna pleistocenica di Santo Pietro presso Caltagirone (Catania) *Ann. Univ. Ferrara*, IX (6): 163-198
- DOMENECH, R. 1984.- *Els Bivalves del Pliocé de l'Empordá: sistematica i paleoecologia*. Res. Tesis Doctoral Univ. Barcelona, 34 pp.
- GONZALEZ DELGADO, J. A. 1983.- *Estudio de los Gasterópodos del Plioceno de Huelva*. Tesis Doctoral Univ. Salamanca (inédita), 474 pp.
- GONZALEZ DELGADO, J. A. 1987.- Tafonomía y paleoecología en diferentes yacimientos de la Formación Arenas de Huelva. *In Paleont. Neog. Huelva*. Univ. Salamanca ed., 89-125
- LANDAU, B. M. 1984.- A discussion of the Molluscan fauna of two pliocene localities in the Province of Huelva (Spain), including descriptions of six new species. *Tertiary Res.* 6(4), 135-155.
- MALATESTA, A 1974.- Malacofauna pliocenica umbra. *Mem. serv. descr. Cart. Geol. Ital.*, XIII, 498 pp.
- MARGALEF, R. 1974.- *Ecología*. Omega ed., 951 pp.
- MARTINELL, J. y DOMENECH, R. 1985.- Característiques tafonòmiques i paleoecològiques del Pliocè marí de l'Empordà. *Centr. Invest. Arqueòl. Diput. Girona*. Ser. 6, 69 pp.
- NORDSIECK, F. 1968.- *Die europaischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia)*. Gustav Fischer Verlag ed. 273 pp.
- NORDSIECK, F. 1972.- *Die europaischen Meeresschnecken*. Gustav Fischer Verlag ed. 327 pp.
- PERES, J. M. y PICARD, J. 1964.- Manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Tr. Stat. Mar. Endoume* 14 (23): 5-122
- RENZI, M. de y MARTINELL, J. 1979.- The application of Taxonomic Diversity and other quantitative procedures in the palaeoecological study of two Pliocene deposits of l'Emporda (Catalunya, Spain). *Tertiary. Res.*, 2(3), 135-147.
- ROBBA, E. 1981.- Studi paleoecologici sul Pliocene ligure IV. Malacofauna batiali della Liguria occidentale *Riv. Ital. Paleont. Strat.* 87 (1): 93-163
- SCOTT, R. W. 1972.- Preliminary ecological classification of ancient benthic communities. *24 th Inter. Geol. Congr. Proc.* 7: 103-110
- SCOTT, R. W., 1976.- Trophic classification of benthic communities. *In Struct. Class. Paleocomm.*, Scott y West eds., 29-66
- SCOTT, R. W. 1978.- Approaches to trophic analysis of paleocommunities. *Lethaia*, 11: 1-14
- STANTON, R. J. Jr., POWELL, E. N., y NELSON, P. C. 1981.- The role of carnivorous gastropods in the trophic analysis of a fossil community. *Malacologia* 20 (2):451-469.



BHL

Biodiversity Heritage Library

Castaño, M. J., Civis, J, and Delgado, J A Gonzalez. 1988. "Pliocene mollusks from La Palma del Condado and Moguer (Huelva, SW of Spain): A paleo-ecological approach." *Iberus : revista de la Sociedad Espan*

~

*ola de
Malacologi*

a 8, 173–186.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/101811>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/98522>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Biodiversity Heritage Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at

<https://www.biodiversitylibrary.org>
This file was generated 22 September 2023 at 22:20 UTC