

LOS BRIOZOOS DE LOS SEDIMENTOS SUPERFICIALES HOLOCENOS DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL CABO DE GATA (ALMERÍA, ESPAÑA)

Salvador REGUANT y Pere MALUQUER

Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia.
Universitat de Barcelona. 08028 Barcelona.

ABSTRACT

A study of bryozoan fragments found in the 0.5 to 2.0 mm fraction of 12 samples from surface Holocene sediments at Cabo de Gata (Almería, SE Spain) has allowed the identification of 48 species (Cyclostomata 4, Cheilostomata Anasca 12, Cheilostomata Ascophora 32). Forty six are extant species of the Mediterranean, 36 live in the Eastern Atlantic, and 14 on other oceans as well. Only 10 species are exclusively Holocene, 35 are also found in the Neogene and 10 in the Palaeogene. The most important species are described. In most samples the associations indicate a shallow water environment with a low rate of sedimentation.

Keywords: Bryozoa, Cyclostomata, Cheilostomata, Holocene sediments, Stratigraphy, Biogeography, Cabo de Gata.

RESUMEN

El estudio de los fragmentos de briozoos encontrados en la fracción de 0,5 a 2,0 mm de 12 muestras escogidas de los sedimentos superficiales, pertenecientes al Holoceno del Cabo de Gata ha permitido la identificación de 48 especies (4 Cyclostomata, 12 Cheilostomata Anasca y 32 Cheilostomata Ascophora). 46 de dichas especies viven actualmente en el Mediterráneo; 36 en el Atlántico oriental y 14 en otros mares. Sólo 10 especies son exclusivas del Holoceno; 35 se han encontrado en el Neógeno y 10 en el Paleógeno. Se describen las especies más significativas. Por otra parte, las asociaciones faunísticas encontradas en las diversas muestras indican en la mayoría de casos un medio de aguas poco profundas y con tasas muy bajas de sedimentación.

Palabras clave: Briozoos, Cyclostomata, Cheilostomata, Sedimentos holocenos, Estratigrafía, Biogeografía, Cabo de Gata.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los sedimentos superficiales de la plataforma continental del Cabo de Gata están formados fundamentalmente por carbonatos biógenos de texturas que van desde gravas a arenas. Los constituyentes esqueléticos de estos sedimentos están formados en un 29 % de fragmentos (o conchas enteras) de bivalvos, y entre un 12 y un 15 % de cada uno de los siguientes grupos: foraminíferos planctónicos, foraminíferos bentónicos, algas calcáreas rojas y briozoos. Los fragmentos de equínidos representan algo más del 8 % y los de gasterópodos el 6. Pterópodos, escafópodos, serpúlidos, cirrípedos, ostrácodos y otros crustáceos conjuntamente suman el 3 % restante. En concreto, los briozoos representan un 12,1 % de los componentes biógenos y constituyen una parte fundamental, a veces mayoritaria, de las facies de algas calcáreas rojas y briozoos (Vázquez Martínez, 1984). De las 80 muestras estudiadas se escogieron 12 para un estudio pormenorizado de los briozoos. Estas 12 muestras se hallan situadas de modo que cubren la mayor parte de las provincias o ambientes deposicionales definidos por el autor citado, en lo que respecta a las facies de sedimentación biógena carbonatada presentes en dicha plataforma (Fig. 1). Un estudio ya realizado (Reguant *et al.*, 1985) permitió analizar su significación con respecto a los parámetros sedimentológicos y a la posición en profundidad de los distintos grandes grupos y de las

formas zoariales existentes. Posteriormente se ha realizado la identificación específica de los mismos, en cuanto ha sido posible, por dos razones fundamentales: por una parte, paliar la escasez de trabajos sobre los briozoos de los sedimentos superficiales del Mediterráneo y, por otra, poder comparar las formas encontradas con las descritas hasta ahora desde el Messiniense a la actualidad en el Mediterráneo occidental y en el Atlántico oriental en las zonas próximas al estrecho de Gibraltar. Ambos objetivos tienen un nexo evidente. Sin lograr el primero no pueden apreciarse adecuadamente las diferencias y semejanzas en el tiempo y en el espacio que se pretende con el segundo. El conocimiento de las formas bentónicas en el período de tiempo geológico que va de finales del Neógeno a la actualidad es crucial para el análisis de las relaciones Atlántico-Mediterráneo durante este lapso de tiempo geológico.

Lagaaij and Gautier (1965) estudiaron los briozoos de los sedimentos marinos del delta del Ródano. Caulet (1972) estudió los sedimentos biógenos del precontinente argelino y, más lejos de esta área, Labracherie (1973) estudió las asociaciones de briozoos del golfo de Gascoña. Ya en el continente, Pouyet (1976) estudió los briozoos del Plioceno de Águilas (Almería y Murcia), El Hajjaji (1987, 1988) los del Messiniense de Melilla, Moissette (1988) los del Messiniense de Argelia occidental, Buge (1966 y 1956) los del Neógeno de Marruecos y del Plioceno de Túnez, respectivamente, y Poluzzi (1975) los del Plioceno de Val d'Arda (norte de

Italia) por citar sólo las monografías más modernas. Actualmente uno de nosotros está estudiando los del Plioceno de Huelva. Por lo que se refiere a los briozoos mediterráneos actuales disponemos, aparte del trabajo fundamental de Gautier (1962), de los trabajos exhaustivos de Zabala y Limousin (1986) y Zabala y Maluquer (1988). Prenant y Bobin (1966) se ocupan de los Anasca de toda el área francesa y Ryland y Hayward (1977) y Hayward y Ryland (1979) de la fauna británica.

LOS BRIOZOOS DE LOS SEDIMENTOS SUPERFICIALES DEL CABO DE GATA

Las fracciones de las que se han obtenido briozoos han sido las que van de 0,5 mm a 2,0 mm. Este tamaño no permite la identificación específica de muchos de los fragmentos, aún contando con una preservación bastante aceptable como es el caso presente. En determinadas formas de briozoos las estructuras esqueléticas de identificación están repartidas en áreas diversas del zoario y, algunas de ellas, son poco abundantes. Esto se agrava en grupos como el orden Cyclostomata, cuya variabilidad intraespecífica hace muy ardua la labor de identificación aun en los restos actuales recolectados por medio de dragas u otros sistemas. Por esto sólo se han identificado 4 especies de este orden, aunque los ciclostromados representan una parte importante de los fragmentos hallados. Excepto en una muestra en la que no se ha reconocido ningún ciclostromado, en las demás su presencia representa del 11 hasta el 67 % de dichos fragmentos sobrepasando en 6 muestras el 30 %. Por lo que se refiere al conjunto del material estudiado, la Tabla 1 muestra el resultado de la revisión del material y de los propios datos presentados en Reguant *et al.* (1985) referente a la relación entre los fragmentos identificados y los fragmentos hallados, tanto considerando la taxonomía como los tipos de zoario agrupados en: formas erectas rígidas (**fer**) (adeoniformes, vinculariiformes, reteporiformes, tubuliporiformes, idmoneiformes y pustuliporiformes); formas erectas flexibles (**fef**) (cellariiformes); formas incrustantes (**inc**) (membraniporiformes, setoselliniformes, celleporiformes y lichenoporiformes), y formas libres (**fl**) (lunulitiformes).

Un análisis más detallado de los resultados obtenidos nos permite afirmar que los Anasca pueden ser identificados en pequeños fragmentos por cuanto su clasificación se hace, en general, en función de los caracteres zoeciales. En nuestro caso sólo en algunas *Cellaria* nos hemos parado a nivel genérico. Los Ascophora son mucho más complejos. Son difíciles de clasificar la mayoría de celleporiformes (sólo hemos podido identificar con cierta seguridad el 26 % de los mismos). También hay membraniporiformes difíciles de clasificar (hemos identificado el 65 %). Por lo que se refiere a los reteporiformes hallados, todos pertenecen al género *Sertella*, pero llegar a identificar la especie es una tarea sumamente ardua en fragmentos pequeños. Por el contrario la mayoría de vinculariiformes y adeoniformes son susceptibles de una identificación notablemente fiable (hemos clasificado el 94 %). Anteriormente ya hemos hecho referencia a los Cyclostomata. La Tabla 2 muestra las especies reconocidas y el número de fragmentos identificados de cada especie por muestra.

SISTEMÁTICA

Para el orden de la descripción sistemática y la atribución a los taxones superiores seguimos fundamentalmente a Ryland (1982a y 1982b) y, en su defecto, a Bassler (1953). Para que el material descrito pueda ser usado como material de comparación para posteriores investigaciones se dan datos biométricos estadísticamente tratados, con las medidas en mm: número de medidas (**n**); media aritmética (**m**); desviación estándar (**s**); valor mínimo (**mín.**); valor máximo (**máx.**). Las siglas usadas, salvo indicación en contra, son las siguientes: **L** = longitud; **I** = anchura; **z** = zoecio; **o** = opesio o abertura; **av** = aviculario; **ov** = ovicelo.

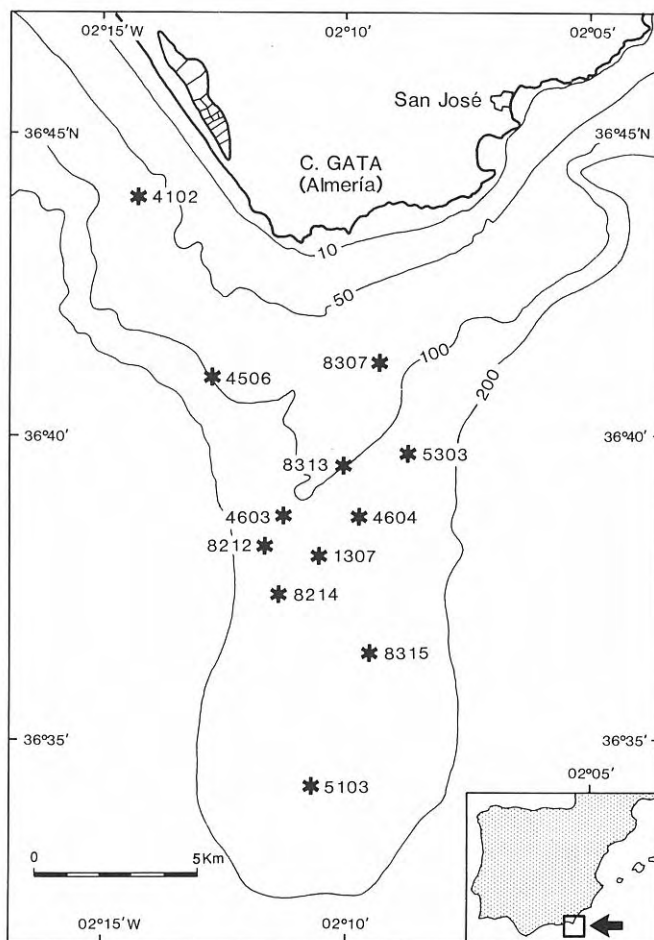


Figura 1. Situación de las 12 muestras estudiadas en la plataforma del Cabo de Gata con indicación de la localización del Cabo de Gata en la Península Ibérica.

	Cyclostomata	Anasca	Ascophora
fer	18/714: 2,7	-----	887/1115: 79,6
fef	-----	54/64: 84,4	-----
inc	0/17: 0	176/176: 100	63/241: 26,1
fl	-----	13/13: 100	-----
Totales	18/731: 2,5	243/254: 95,7	950/1356: 70,1

Tabla 1. Número de fragmentos identificados/número de fragmentos: porcentaje de identificados, según taxones superiores y tipos de zoario (**fer**: formas erectas rígidas; **fef**: formas erectas flexibles; **inc**: formas incrustantes; **fl**: formas libres).

CLASE GIMNOLAEMATA Allman, 1856
 Orden CHEILOSTOMATA Busk, 1852
 Suborden ANASCA Levinsen, 1909
 División **Malacostega** Levinsen, 1902
 Familia **Hincksinidae** Canu y Bassler, 1927
 Género *Setosellina* Calvet, 1906

Discusión taxonómica: Hemos colocado este género provisionalmente en la familia Hincksinidae siguiendo a Cook (1965). Prenant et Bobin (1966) lo colocaron en la familia Lunulariidae Levinsen, 1909. Estas dos familias

no han sido recogidas en Ryland (1982b) repartiendo sus géneros entre Flustridae Smitt, 1867 y Cupuladriidae Lagaij, 1952, pero sin hacer referencia alguna al género *Setosellina*. Posiblemente su lugar en esta clasificación de Ryland sería en la familia Cupuladriidae.

Setosellina capriensis (Waters, 1926)
 Lám. I, Fig. 1

- 1926 *Cupularia capriensis* Waters, 432, Lám. 18, Figs. 8-9.
 1962 *Setosellina roulei* Calvet; Gautier, 69-70.
 1965 *Setosellina capriensis* (Waters); Cook, 182-184, Lám. 1, Figs. 5-6.
 1966 *Setosellina capriensis* (Waters); Prenant y Bobin, 301.
 1988 *Setosellina capriensis* (Waters); Zabala y Maluquer, 88, Fig. 111.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

8307 (2), 8313 (3), 4603 (7), 4506 (6), 4604 (3), 5303 (9), 1307 (9), 8214 (3), 8212 (12), 8315 (4), 5103 (2).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	10	0,40	0,056	0,33	0,50
lz	10	0,28	0,022	0,25	0,30
Lo	10	0,29	0,045	0,22	0,35
lo	10	0,19	0,018	0,15	0,21

Distribución estratigráfica: Abundante en los depósitos holocenos de la desembocadura del Ródano.

Distribución geográfica y ambiental: Océano Atlántico (Azores). Mediterráneo occidental y oriental. Se encuentra a cierta profundidad (más de 100 m) sobre granos de arena o pequeños cantos; más raramente sobre restos de conchas.

Familia **Cupuladriidae** Lagaij, 1952

Género *Cupuladria* Canu y Bassler, 1919

Cupuladria vindobonensis (Baluk y Radwanski, 1984)
 Lám. I, Figs. 2-3

- 1979 *Cupuladria canariensis canariensis* (Busk); Cadée, 446, Figs. 1c, d, 2a, b.
 1979 *Cupuladria canariensis cavernosa* Cadée, 451-454, Figs. 1e, f, g, 2d, e, f, 4a, b.
 1984 *Cupuladria vindobonensis* Baluk y Radwanski, 22-24, Láms. 2, 3, 9, Figs. 1-2.
 1989 *Cupuladria canariensis cavernosa* Cadée; Bishop y Hayward, 8, Figs. 18-21.

Discusión taxonómica: La *C. vindobonensis* corresponde según sus creadores a la mayor parte de las formas citadas como *C. canariensis* (Busk, 1859), incluidas las dos subespecies de Cadée. La confusión hecha entre esta especie y la *C. biporosa* (Canu y Bassler, 1923) por los diferentes autores en sucesivas revisiones y los problemas de prioridad son los argumentos usa-

MUESTRA ESPECIE															
	4102	8307	8313	4603	4506	4604	5303	1307	8214	8212	8315	5103			
"Cardioecia" watersi		2													
Tervia irregularis		5	1	4			1								
Hornera frondiculata					2		1								
Hornera cfr humilis									1						
Chaperia annulus								1							
Setosellina capriensis		2	3	7	6	3	9	9	3	12	4	2			
Cupuladria vindobonensis	5				3										
Cupuladria cfr canariensis											1				
Reussirella haidingeri	4														
Calpensia calpensis							1								
Onychocella marioni					1										
Setosella vulnerata	4	10	19	1	3	13	16	9	17	8	13				
Cellaria fistulosa			3		8	2	6	7	2	5	2				
Cellaria sinuosa	1				3	4	1		2					2	
Cellaria salicornioides				1			1			1					
Cribrilaria radiata	1					2		1						6	
Escharoides mamillata	1							1							
Adeonellopsis distoma	5	22	15	15	95	14	103	33	27	52	130				
Cryptosula pallasiana					1										
Pentapora fascialis	13	14			6		3	1							
Pentapora ottomulleriana	1						2								
Smittina landsborovii										1		1			
Smittina cervicornis	17	3	2	2	12	1	8	5							
Palmicellaria elegans			7	9	8	25	8	51	30	13	10	19			
Smittioidea aff reticulata			1			1	2	1	1						
Bryocryptella tubulata	1	2	1	2	7	16	3	31	6	1	6	20			
Escharella variolosa					3										
Escharella rylandi								1							
Schizoporella mutabilis			1												
Schizoporella unicornis			1												
Schizoporella longirostris	1														
Schizoporella dunkeri						1									
Escharina vulgaris								1							
Escharina hyndmanni				1											
Schizomavella auriculata			2				1								
Myriapora truncata					2										
Hippopodinella kirchenpaueri										1					
Microporella ciliata														2	
Microporella marsupata								1							
Diporula verrucosa	2	5	1		6		5			1					
Tessarodoma boreale			1					2	1						
Adeonella calveti	7	2	3		9		4	1		1					
Cellepora pumicosa	2														
Buskea nitida						2								1	
Celleporina caminata				1			2								
Turbicellepora coronopus		1					1								
Turbicellepora tubigera	3						4								
Turbicellepora magnicostata					5	7	4								

Tabla 2. Lista de especies reconocidas y número de fragmentos identificados en cada una de las muestras. El orden de la especie es Cyclostomata, Cheilostomata Anasca, Cheilostomata Ascophora. Las muestras están ordenadas de izquierda a derecha por profundidades crecientes.

dos por Baluk y Radwanski (1984) para el establecimiento de este nuevo nombre. Un resultado negativo de toda esta historia es la poca fiabilidad de las atribuciones relativas a las distribuciones estratigráficas y geográficas que se encuentran en la literatura referente a ambas especies.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

4102 (5); 4506 (3).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	10	0,46	0,052	0,36	0,55
lz	10	0,30	0,033	0,22	0,35
Lo	10	0,33	0,018	0,30	0,35
lo	10	0,23	0,032	0,18	0,30

Distribución estratigráfica: Mioceno: Polonia, Dinamarca, Países Bajos, Bélgica, Checoslovaquia, Hungría, Austria, Alemania, Italia, Francia y España. Plioceno: Países Bajos, Gran Bretaña, Francia, Italia y España. Cuaternario: Italia, Costa de Marfil, Louisiana (USA).

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico oriental (de Azores a Zaire). Atlántico occidental (Golfo de Méjico y Antillas). Mediterráneo suroccidental. Es una forma de aguas cálidas, encontrado desde pocos metros a más de 200.

Familia **Discoporellidae** Baluk y Radwanski, 1984

Género *Reussirella* Baluk y Radwanski, 1984

Discusión taxonómica: Siguiendo los criterios de Baluk y Radwanski (1984) en la revisión de la sistemática del género *Cupuladria* y afines, aceptamos colocar en esta nueva familia la especie *C. haidingeri*.

Reussirella haidingeri (Reuss, 1847)

Lám. II, Figs. 7 y 8

1847 *Lunulites haidingeri* Reuss, 58, Lám. 7, Figs. 26-27.

1945 *Cupularia haidingeri* (Reuss); Barroso, 470-472, Fig. 2, Lám. 32, Fig. 4.

1971 *Cupuladria haidingeri* (Reuss); Galopim de Carvalho, 51-53, Lám. 4, Figs. 1-5.

1984 *Reussirella haidingeri* (Reuss); Baluk y Radwanski, 25-27, Láms. 4-6 y 10.

1989 *Reussirella haidingeri* (Reuss); Bishop y Hayward, 8, Figs. 22-25.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

4102 (4).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	10	0,50	0,071	0,36	0,55
lz	10	0,34	0,036	0,30	0,47
Lo	10	0,22	0,030	0,15	0,27
lo	10	0,14	0,020	0,10	0,17

Distribución estratigráfica: Mioceno: Polonia, Checoslovaquia, Alemania, Austria, Países Bajos, Italia, Francia y España (Mallorca). Plioceno: Inglaterra, Países Bajos, Bélgica, Francia y España (Mallorca).

Distribución geográfica y ambiental: No ha sido citada en los mares actuales. Baluk y Radwanski (1977) estiman que en el Mioceno medio de las Montañas de la Santa Cruz (Polonia) debió vivir en fondos arenosos entre los 40-60 m en aguas tropicales o subtropicales.

División **Coelostega** Harmer, 1926

Familia **Setosellidae** Levinsen, 1909

Género *Setosella* Hincks, 1877

Setosella vulnerata (Busk, 1860)

Lám. I, Fig. 6

1860 *Membranipora vulnerata* Busk, 124, Lám. 25, Fig. 3.

1962 *Setosella vulnerata* (Busk); Gautier, 68-69.

1966 *Setosella vulnerata* (Busk); Prenant y Bobin, 358-359, Fig. 117, 1-4.

1977 *Setosella vulnerata* (Busk); Ryland y Hayward, 118, Fig. 55.

1988 *Setosella vulnerata* (Busk); Zabala y Maluquer, 93, Fig. 133, Lám. 2, Fig. E.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

8307 (4), 8313 (10), 4603 (19), 4506 (1), 4604 (3), 5303 (13), 1307 (16), 8214 (9), 8212 (17), 8315 (8), 5103 (13).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	20	0,37	0,041	0,30	0,45
lz	20	0,23	0,035	0,17	0,30
Lo	20	0,07	0,008	0,06	0,09
lo	20	0,09	0,010	0,07	0,10

Distribución estratigráfica: Holoceno de los sedimentos superficiales de la desembocadura del Ródano.

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico oriental (de Noruega a Canarias). Mediterráneo central y occidental. Es frecuente entre los 30 y 100 m en fondos arenosos, pudiendo llegar hasta los 3.700 m.

División **Pseudostega** Levinsen, 1909

Familia **Cellariidae** Hincks, 1880

Género *Cellaria* Ellis y Solander, 1786

Discusión: El género *Cellaria* ha sido objeto de numerosos estudios y revisiones en lo que atañe a su presencia en el Cenozoico mediterráneo y de Europa occidental, tanto en las formas fósiles como en las vivientes (cfr. Galopim de Carvalho, 1963; Prenant y Bobin, 1966; Reguant, 1969 y Zabala y Limousin, 1986). El estudio de las colonias actuales permite observaciones acerca de la disposición de las ramificaciones y del conjunto de los zoarios que de ninguna manera pueden hacerse en los ejemplares encontrados en los sedimentos por recientes que sean. En ellos sólo se encuentran segmentos internodales completos o fragmentarios. Por

otra parte, el tipo de areolación y el número de filas de zoecios depende, por lo menos parcialmente, del grosor de los segmentos, grosor que no es un criterio discriminante para la identificación específica. Por el contrario, para las menos de 10 especies encontradas hasta el presente en las áreas y tiempos citados, la forma y el tamaño relativo del aviculario y la presencia o ausencia de denticulos en las aperturas zoecial y ovicelar son criterios de identificación rápida y segura.

Cellaria fistulosa (Linnaeus, 1758)

Lám. I, Fig. 5

- 1758 *Eschara fistulosa* Linnaeus, 804.
 1961 *Cellaria fistulosa* Auctorum; David y Mongereau, 29-41, 7 Figs.
 1963 *Cellaria fistulosa* Auctorum; Galopim de Carvalho, 11-16, Figs. 3-4.
 1966 *Cellaria salicornia* (Pallas); Prenant y Bobin, 378-381, Figs. 120 (2, 4-6), 123.
 1969 *Cellaria fistulosa* Auctorum; Reguant 40-41, Figs. 4-5.
 1977 *Cellaria fistulosa* (Linnaeus); Ryland y Hayward 122-123, Figs. 56B y 58.
 1986 *Cellaria fistulosa* Auctorum; Zabala y Limousin, 305, Fig. 84-1.

Observación sobre nomenclatura: Ryland (1968) muestra como la situación nomenclatural de algunas especies de *Cellaria* es sumamente confusa, por lo cual el autor hace las correspondientes propuestas a la "International Commission on Zoological Nomenclature" y un uso posterior claro (Ryland and Hayward, 1977) por lo que se refiere a esta especie, cuya paternidad hay que atribuir a Linnaeus.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

8313 (3), 4506 (8), 4604 (2), 5303 (6), 1307 (7), 8214 (2), 8212 (5), 8315 (2).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	15	0,47	0,060	0,30	0,58
lz	15	0,24	0,032	0,20	0,30
Lo	15	0,07	0,007	0,05	0,08
lo	15	0,10	0,007	0,10	0,12
Lav	4	0,11	0,012	0,10	0,13
lav	4	0,14	0,012	0,12	0,15

Distribución estratigráfica: Oligoceno: Alemania. Neógeno: Europa y Norte de África. Pleistoceno: Países Bajos, Italia y España.

Distribución geográfica y ambiental: Cosmopolita excepto en los mares polares. Frecuente en el Mediterráneo y en el Atlántico oriental. No parece sobrepasar los 200 m de profundidad. Es frecuente en el Mediterráneo entre los 30 y 80 m.

Cellaria sinuosa (Hassall, 1840)

Lám. I, Fig. 4

- 1840 *Farcimia sinuosa* Hassall, 172, Lám. 6, Figs. 1-2.
 1963 *Cellaria sinuosa* (Hassall); Galopim de Carvalho, 7-11, Figs. 1-2.
 1966 *Cellaria sinuosa* (Hassall); Prenant y Bobin, 275-378, Figs. 120 (3) y 122.
 1977 *Cellaria sinuosa* (Hassall); Ryland y Hayward, 121, Fig. 57.
 1989 *Cellaria sinuosa* (Hassall); Bishop y Hayward, 12-13, Figs. 38-40.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

8307 (1), 4506 (3), 4604 (4), 5303 (1), 8214 (2), 5103 (2).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	15	0,50	0,027	0,45	0,55
lz	15	0,25	0,016	0,20	0,30
Lo	15	0,07	0,006	0,05	0,08
lo	15	0,12	0,007	0,09	0,15

Distribución estratigráfica: Plioceno: Inglaterra, Francia, Países Bajos y Portugal. Cuaternario: Italia.

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico oriental (de Shetland a Tánger). Mediterráneo occidental. A profundidades entre 80 y 100 m.

Suborden ASCOPHORA Levinsen, 1909

Familia **Adeonidae** Hincks, 1887

Género *Adeonellopsis* MacGillivray, 1886

Adeonellopsis distoma (Busk, 1858)

Lám. I, Fig. 9

1858. *Lepralia distoma* Busk, 127, Lám. 18, Fig. 1.
 1925 *Adeonellopsis distoma* (Busk); Canu y Bassler, 51.
 1962 *Adeonellopsis distoma* (Busk); Gautier, 221-222.
 1963 *Adeonellopsis subteres* (Römer); Braga, 37, Fig. 4.
 1968 *Adeonellopsis subteres* (Roemer); David y Pouyet, 89, Lám. 13, Figs. 7-8.
 1972 *Adeonellopsis subteres* (Roemer); Cheetham y Hakansson, Lám. 7, Figs. 1-4.
 1986 *Adeonellopsis distoma* (Busk); Zabala y Limousin, 391-392, Fig. 126, Lám. 5, Figs. E, F.
 1989 *Adeonellopsis distoma* (Busk); Bishop y Hayward, 42-43, Figs. 172-176.

Discusión: Acerca de las sinonimias de las diversas especies de *Adeonellopsis* descritas y acerca de la exacta discriminación entre ellas hay distintos pareceres entre los diversos autores. Gautier (1962), siguiendo en parte a Lagaaij (1952), piensa que *A. distoma*, *A. imbricata* (Philippi, 1844) y *A. coscinophora* (Reuss, 1848) podrían ser la misma especie. En este caso el nombre *A. imbricata* tendría prioridad. No obstante, en la revisión del material de Lagaaij hecha por Bishop y Hayward (1989) estos autores afirman, por una parte que la descripción y la figura dados por Philippi para *A. imbricata* no permite definir la especie y, por otra, que *A. coscinophora* es una especie claramente distinta de *A. distoma*.

Por nuestra parte pensamos que la especie *A. subteres* (Roemer, 1863) del Terciario inferior europeo y atlántico cae en sinonimia con la *A. distoma*. Tanto la descripción como las figuras de *A. subteres* dadas por los autores citados en las sinonimias coinciden con la propia definición de la especie *A. distoma*.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

8307 (5), 8313 (22), 4603 (15), 4506 (15), 4604 (95), 5303 (14), 1307 (103), 8214 (33), 8212 (27), 8315 (52), 5103 (130).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	50	0,56	0,042	0,45	0,70
lz	50	0,25	0,032	0,18	0,35
Lo	50	0,07	0,005	0,05	0,12
lo	50	0,10	0,007	0,06	0,18
Lav	43	0,09	0,035	0,04	0,16
lav	43	0,05	0,007	0,04	0,09

Distribución estratigráfica: Aceptando la equivalencia de las formas citadas en la discusión, esta especie se encontraría desde el Eoceno. Las citas verificadas por nosotros nos dan: Eoceno: Italia e Inglaterra. Oligoceno: Alemania y Atlántico central. Neógeno: Japón, Austria y Países Bajos.

Distribución geográfica y ambiental: Océano Índico. Atlántico oriental (de Bretaña a Azores). Mediterráneo occidental. En fondos fangosos de 100 a 300 m de profundidad.

Familia **Hippoporinidae** Bassler, 1935

Género *Pentapora* Fischer, 1807

Pentapora fascialis (Pallas, 1766)

Lám. I, Fig. 8

- 1766 *Eschara fascialis* Pallas, 42.
 1931 *Hippodiplosia (Lepralia) foliacea* (Solander) var. *fascialis* (Pallas); Calvet, 85.
 1966 "*Hippodiplosia*" *foliacea* (Ellis y Solander); Annoscia, 143, Lám. 2, Fig. 3; Lám. 3, Fig. 7.
 1979 *Pentapora fascialis* (Pallas); d'Hondt, 464, Figs. 15-18.
 1979 *Pentapora foliacea* (Ellis y Solander); Hayward y Ryland, 94-97, Figs. 32, 33A.
 1986 *Pentapora fascialis* (Pallas); Zabala y Limousin, 401-403, Fig. 132.

Discusión: Nos adherimos a la opinión de Zabala y Limousin ya indicada por Calvet que sostiene que *P. fascialis* y *P. foliacea* (Ellis y Solander) son la misma especie ya que las únicas diferencias entre las dos formas son zoariales. La primera tiene un zoario adeoni-forme y la segunda, como su nombre indica, lo tiene foliáceo.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

4102 (13), 8307 (14), 4506 (6), 5303 (3), 1307 (1).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	5	0,70	0,030	0,65	0,75
lz	5	0,49	0,050	0,43	0,56
Lo	5	0,17	0,020	0,15	0,20
lo	5	0,15	0,004	0,15	0,16

Distribución estratigráfica: Mioceno: Europa. Plioceno: Italia. Cuaternario: Italia y España (Delta del Llobregat).

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico oriental templado boreal. Mediterráneo occidental. Entre 15 y 100 m en fondos duros o en fondos blandos con salientes rocosos.

Familia **Smittinidae** Levinsen, 1909

Género *Smittina* Norman, 1903

Smittina cervicornis (Pallas, 1766)

Lám. I, Fig. 7

- 1766 *Millepora cervicornis* Pallas, 252.
 1956 *Porella cervicornis* (Pallas); Gautier, 213-214, Fig. 33.
 1986 "*Porella*" *cervicornis* (Pallas); Zabala y Limousin, 424-425, Fig. 138.
 1988 *Smittina cervicornis* (Pallas); Zabala y Maluquer, 121, Fig. 266, Lám. 12, Fig. C.
 1989 *Smittina cervicornis* (Pallas); Bishop y Hayward, 28-32, Figs. 114-118.

Discusión: Esta especie presenta una gran variabilidad (Buge, 1973) tanto en la forma de los zoecios como en sus dimensiones. En este último aspecto las formas neógenas son en general de dimensiones más reducidas y las actuales mayores. Las muestras del Cabo de Gata se sitúan en una posición intermedia.

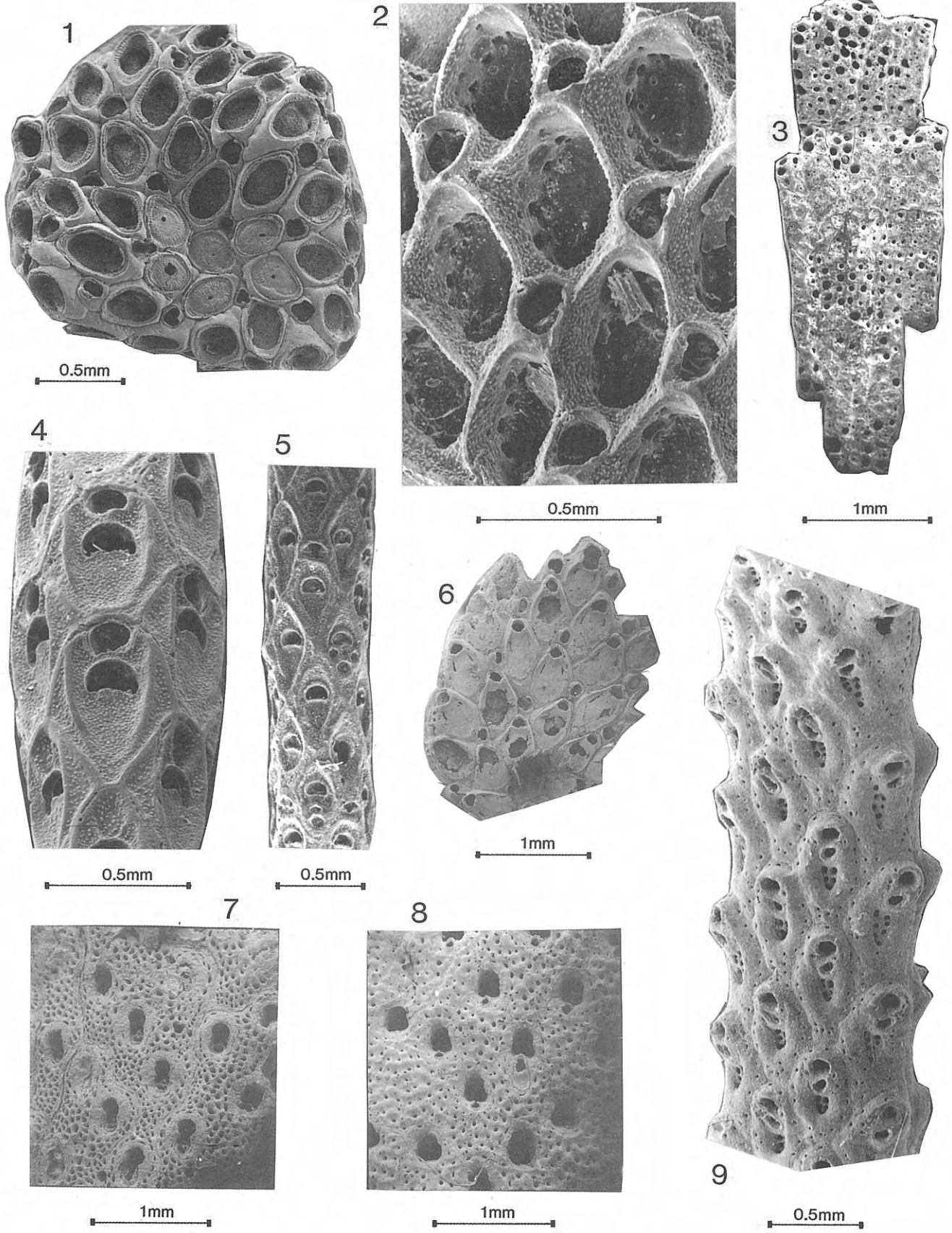
Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

4102 (17), 8307 (3), 8313 (2), 4603 (2), 4506 (12), 4604 (1), 5303 (8), 1307 (5).

Lámina I

- Setosellina capriensis* (Waters). Muestra 8212.
- Cupuladria vindobonensis* Baluk y Radwanski. Cara zoecial muy aumentada. Muestra 4506.
- Cupuladria vindobonensis* Baluk y Radwanski. Cara no zoecial. Muestra 4506.

- Cellaria sinuosa* (Hassall). Muestra 8214.
- Cellaria fistulosa* (Linnaeus). Muestra 1307.
- Setosella vulnerata* (Busk). Pequeña colonia en la que se observa el ovicelo. Muestra 8315.
- Smittina cervicornis* (Pallas). Muestra 8307.
- Pentapora fascialis* (Pallas). Muestra 8307.
- Adeonellopsis distoma* (Busk). Muestra 4604.



Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	5	0,71	0,05	0,65	0,80
lz	5	0,36	0,02	0,35	0,40
Lo	5	0,15	0,01	0,14	0,17
lo	5	0,13	0,01	0,12	0,15
Lav	5	0,08	0,01	0,07	0,10
lav	5	0,07	0,01	0,05	0,08

Distribución estratigráfica: Eoceno: Rumanía, Hungría y Alemania. Mioceno: Rumanía, Austria, Francia, Italia y Portugal. Plioceno: Países Bajos, Portugal, Italia, Túnez y España (Murcia y Almería).

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico oriental en latitudes próximas a las del mar Mediterráneo. Mediterráneo occidental y oriental. Entre los 30 a 120 m (sobre todo entre 40 y 60) en fondos coralígenos y precoralígenos. También en fondos detríticos costeros.

Género *Palmicellaria* Alder, 1864

Palmicellaria elegans (Alder, 1864)

Lám. II, Figs. 1-2

1864 *Palmicellaria elegans* Alder, 100, Lám. 2, Figs. 1-4.

1979 *Palmicellaria elegans* Alder; Hayward y Ryland, 130-131, Fig. 50.

1986 *Palmicellaria elegans* Alder; Zabala y Limousin, 409-410, Fig. 135.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

8313 (7), 4603 (9), 4506 (8), 4604 (25), 5303 (8), 1307 (51), 8214 (30), 8212 (13), 8315 (10), 5103 (19).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	8	0,94	0,067	0,80	1,00
lz	8	0,33	0,026	0,30	0,37
Lo	6	0,10	0,043	0,02	0,15
lo	6	0,10	0,041	0,02	0,15
Lov	4	0,24	0,010	0,22	0,25
lov	4	0,21	0,016	0,20	0,24
Lav	2			0,06	0,09
lav	2			0,03	0,04

Distribución estratigráfica: No ha sido hallado fósil hasta hoy.

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico norte. Mediterráneo occidental. En fondos duros o blandos arenoso-fangosos, a 50 m y a más de 1.000. Según

Zabala y Limousin (*loc. cit.*) es una especie muy escasa, aunque en nuestro caso es particularmente abundante.

Género *Smittoidea* Osburn, 1952

Smittoidea aff. *reticulata* (MacGillivray, 1842)

Lám. II, Fig. 4

1842 *Lepralia reticulata* MacGillivray, 467.

1979 *Smittoidea reticulata* (MacGillivray); Hayward y Ryland, 108-109, Fig. 39.

1987 *Smittoidea* sp.; Bishop, 14-15, Figs. 34-36.

Discusión: Hay dudas sobre la identidad de la propia especie (Bishop, 1987) y hay aspectos en que nuestros ejemplares no concuerdan con las descripciones de las formas actuales atribuidas a esta especie, en particular, la lírula ancha y la frontal del ovicelo. Nuestros ejemplares se parecen mucho a los del Plioceno de los Países Bajos cuya revisión ha hecho Bishop (*loc. cit.*). Dicho autor no se atreve a identificarlos como *S. reticulata*.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

8313 (1), 4604 (1), 5303 (2), 1307 (1), 8214 (1).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	15	0,56	0,059	0,44	0,90
lz	15	0,37	0,030	0,30	0,50
Lo	15	0,12	0,005	0,09	0,18
lo	15	0,14	0,010	0,10	0,20
Lov	4	0,30	0,008	0,30	0,32
lov	4	0,37	0,025	0,35	0,40
Lav	10	0,06	0,005	0,05	0,08
lav	10	0,04	0,007	0,03	0,06

Distribución estratigráfica: Mioceno a Cuaternario: Países Bajos, Austria, Francia, Italia.

Distribución geográfica y ambiental: Pacífico nororiental. Australia (?). Atlántico oriental (del Ártico a Cabo Verde). Mediterráneo occidental y oriental. Entre 10 y 50 m.

Familia *Mucronellidae* Levinsen, 1902

Género *Bryocryptella* Cossman, 1906

Bryocryptella tubulata (Busk, 1861)

Lám. II, Fig. 5

1861 *Eschara tubulata* Busk, 78, Lám. 33, Figs. 1-2.

1903 *Smittina koehleri* Calvet; Jullien et Calvet, 77-78 y 135-136, Lám. 7, Fig. 4; Lám. 16, Figs. 4a, 4b.

1962 *Bryocryptella tubulata* (Busk); Gautier, 211-212.

Lámina II

1 *Palmicellaria elegans* Alder. Muestra 8313.

2 *Palmicellaria elegans* Alder. Fragmento con un ovicelo parcialmente roto. Muestra 5103.

3 *Diporula verrucosa* Peach. Muestra 8307.

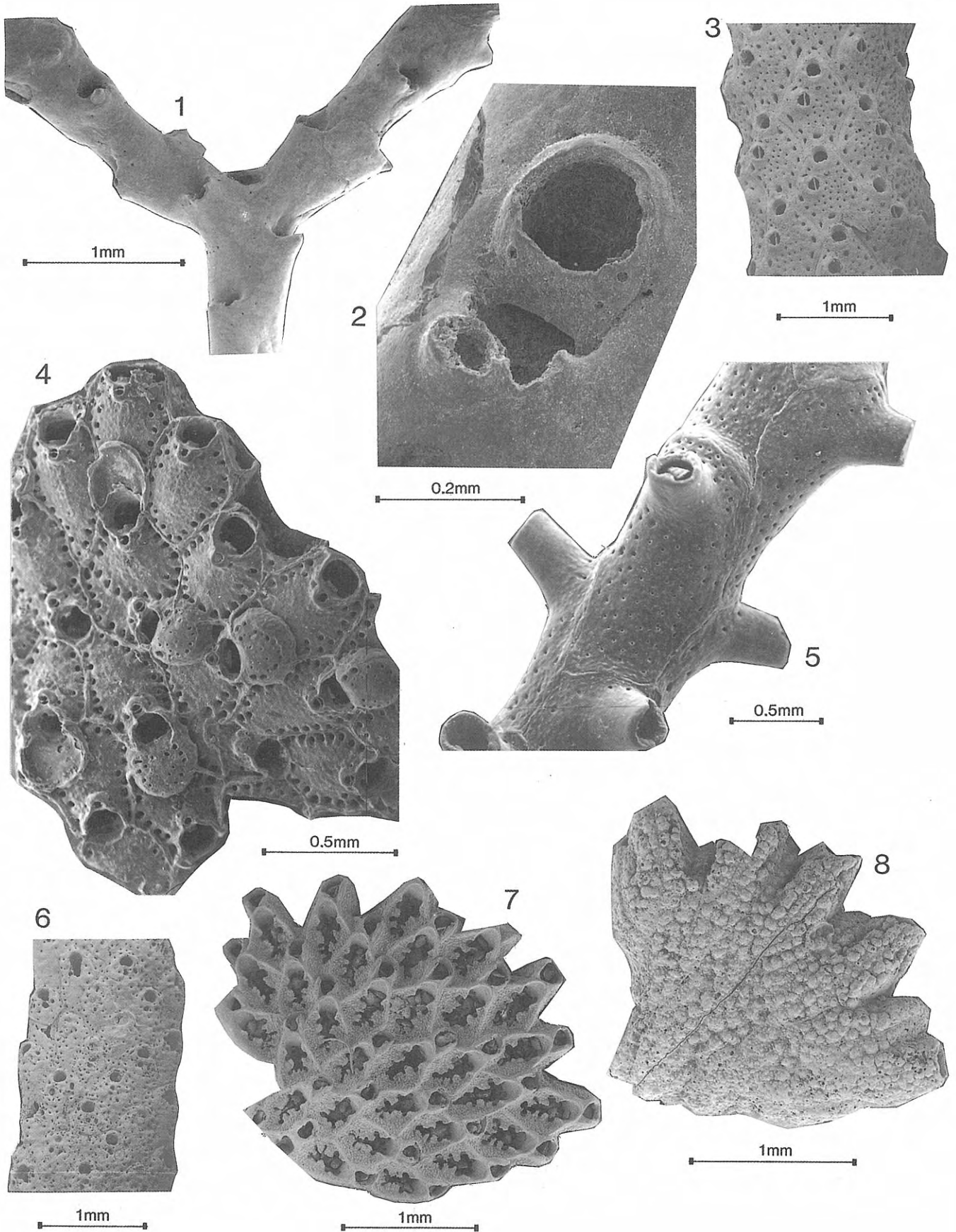
4 *Smittoidea* aff. *reticulata* (MacGillivray). Muestra 4506.

5 *Bryocryptella tubulata* (Busk). Muestra 4506.

6 *Adeonella calveti* Canu y Bassler. Muestra 8307.

7 *Reussirella haidingeri* (Reuss). Cara zoecial. Muestra 4102.

8 *Reussirella haidingeri* (Reuss). Cara no zoecial. Muestra 4102.



Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

4102 (1), 8307 (2), 8313 (1), 4603 (2), 4506 (7), 4604 (16), 5303 (3), 1307 (31), 8214 (6), 8212 (1), 8315 (6), 5103 (20).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	16	1,18	0,09	1,00	1,36
lz	16	0,53	0,07	0,40	0,70
Lo	15	0,17	0,02	0,15	0,21
lo	15	0,16	0,02	0,14	0,20

Distribución estratigráfica: No reconocido en estado fósil.

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico oriental en el área templada y subtropical. Mediterráneo suroccidental. Entre los 45 y 120 m en fondos de arenas y gravas.

Familia *Microporellidae* Hincks, 1877

Género *Diporula* Hincks, 1879

Diporula verrucosa (Peach, 1868)

Lám. II, Fig. 3

1868 *Eschara verrucosa* Peach, 116.

1962 *Diporula verrucosa* (Peach); Gautier, 176-177.

1979 *Diporula verrucosa* (Peach); Hayward y Ryland, 226-227, Fig. 97.

1986 *Diporula verrucosa* (Peach); Zabala y Limousin, 501-502, Fig. 174, Lám. 15, Figs. A, B.

1988 *Diporula verrucosa* (Peach); Zabala y Maluquer, 137-138, Fig. 323, Lám. 19, Fig. B.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

4102 (2), 8307 (5), 8313 (1), 4506 (6), 5303 (5), 8212 (1).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	17	0,62	0,042	0,55	0,70
lz	17	0,50	0,060	0,40	0,60
Lo	17	0,10	0,011	0,08	0,13
lo	17	0,12	0,015	0,10	0,15
Lav	11	0,13	0,013	0,10	0,16
lav	11	0,09	0,005	0,08	0,11

Distribución estratigráfica: Plioceno: Italia.

Distribución geográfica y ambiental: Atlántico oriental (de Noruega a Cabo Verde). Mediterráneo occidental y oriental. Entre 30 y 120 m en fondos coralígenos y en la base de paredes y cuevas oscuras en contacto con sedimentos.

Familia *Adeonellidae* Vigneaux, 1949

Género *Adeonella* Busk, 1884

Adeonella calveti (Canu y Bassler, 1930)

Lám. II, Fig. 6

1930 *Adeonella calveti* Canu y Bassler, 68, Lám. 10, Figs. 1-4.

1962 *Adeonella calveti* Canu y Bassler; Gautier, 220-221.

1986 *Adeonella calveti* Canu y Bassler; Zabala y Limousin, 389-390, Fig. 125.

1988 *Adeonella calveti* Canu y Bassler; Zabala y Maluquer, 144, Fig. 359.

Material: Número de muestra (número de ejemplares identificados).

4102 (7), 8307 (2), 8313 (3), 4506 (9), 5303 (4), 1307 (1), 8212 (1).

Medidas

	n	m	s	mín.	máx.
Lz	20	0,45	0,051	0,37	0,55
lz	20	0,35	0,028	0,30	0,40
Lo	20	0,07	0,007	0,06	0,09
lo	20	0,10	0,008	0,09	0,12
Lav	14	0,11	0,017	0,08	0,15
lav	14	0,04	0,007	0,03	0,05

Distribución estratigráfica: Desconocido en estado fósil.

Distribución geográfica y ambiental: Mediterráneo occidental. Entre 20 y 120 m (sobre todo entre 30 y 50) en fondos coralígenos y organógenos, sobre concreciones, bases de gorgonias, estipes de laminarias profundas, etc.

SIGNIFICADO ESTRATIGRÁFICO Y BIOGEOGRÁFICO DE LOS BRIOZOOS IDENTIFICADOS EN EL CABO DE GATA

En la Tabla 3 se puede ver la distribución estratigráfica y geográfica, conocida hasta ahora, de los taxones identificados, según la información obtenida de Buge (1956); Gautier (1962); Lagaaij y Gautier (1965); Galopim de Carvalho (1971); Poluzzi (1975); Pouyet (1976); El Hajjaji (1988); Barrier *et al.* (1986); Moissette (1988); Zabala y Maluquer (1988); López de la Cuadra y García Gómez (1988) y Harmelin *et al.* (1989).

De las 48 especies identificadas sólo 2, hasta ahora consideradas exclusivamente neógenas, no se han encontrado en la actualidad. De las 46 restantes, 10 son formas exclusivamente actuales sólo halladas fósiles en sedimentos holocenos. Una gran variedad de formas (35) se encuentran desde el Plioceno y muchas (23) desde el Mioceno. 7 especies han sido reconocidas desde el Eoceno y 3 más desde el Oligoceno.

Todas las 46 especies actuales viven en el Mediterráneo occidental. De ellas, 36 también han sido halladas

das en el Atlántico oriental y 14 (o a lo sumo 18) se encuentran también en otros mares.

Para hacer un análisis de la semejanza de la fauna del Cabo de Gata con respecto a faunas fósiles próximas en el espacio y en el tiempo hemos aplicado el índice de Simpson a las faunas de Cheilostomata a las que ha sido posible aplicarlo. El índice de Simpson (cfr. Cheetham y Hazel, 1969 para la discusión sobre índices

binarios de semejanza) se obtiene dividiendo C: número de especies comunes en las dos faunas comparadas, por N_1 : número de especies presentes en la fauna objeto de estudio, en este caso en la fauna del Cabo de Gata. Para aplicar este índice N_1 debe ser igual o menor que N_2 : número de especies presentes en la fauna con la que comparamos la fauna objeto de estudio.

La Fig. 2 muestra los índices en referencia a la fauna del Cabo de Gata con indicación de las áreas geográficas a las que pertenecen las faunas descritas en cada caso. Las faunas neógenas presentan unos valores entre 0,25 y 0,36, mientras que el valor sube a 0,52 para la fauna holocena de los depósitos de la desembocadura del Ródano. Este hecho es un argumento más para atribuir la fauna identificada en el Cabo de Gata al Holoceno, edad establecida para el conjunto de los sedimentos superficiales en que se encuentran (Vázquez Martínez, 1984; Reguant *et al.*, 1985).

Los aspectos de la diversidad específica y la distribución de formas zoariales y su significado en el área del Cabo de Gata ha sido discutido en detalle en Reguant *et al.* (1985). La mayor diversidad específica se presenta en la parte centrorientada del Cabo de Gata: más de 15 especies distintas por muestra en contraste con las menos de 8 de las muestras del borde occidental. Esto es debido seguramente a una mayor abundancia de sedimentos en suspensión en este borde occidental dada la configuración morfológica de la costa y la situación de los aportes fluviales próximos. Por otra parte la escasez de formas erectas flexibles (*Cellaria*) en relación con la abundancia hallada en el Holoceno del Delta del Ródano (Lagaaij and Gautier, 1965) refuerza la opinión apuntada según la cual la mayor parte de briozoos del Cabo de Gata vivieron en ambientes con tasas muy bajas de sedimentación.

Por lo que respecta a la profundidad, algunas de las muestras indican aguas poco profundas, mientras que en otras el predominio de la especie *Adeonellopsis distoma* hace suponer profundidades notables dentro siempre de la plataforma continental.

CONCLUSIONES

Los briozoos de los sedimentos superficiales de la plataforma continental del Cabo de Gata que han podido ser identificados pueden atribuirse al Holoceno y pertenecen a especies vivientes actualmente en el Mediterráneo con la excepción del lunulítico *Reussirella haindingeri* y de una *Hornera* cfr. *humilis*.

Los briozoos representan el 12% de los componentes biógenos de estos sedimentos. Por la pequeñez de los fragmentos recuperados sólo se han podido reconocer el 34% de los mismos identificándose claramente 48 especies, 44 de las cuales son Cheilostomata.

Comparando esta fauna con las faunas fósiles próximas en el tiempo y en el espacio a través del índice de semejanza de Simpson, se han obtenido valores que van desde 0,24 a 0,36 respecto a las faunas neógenas a 0,52 respecto a la fauna holocena de la desembocadura del Ródano.

ESPECIE	DISTRIBUCION								
	ESTRATIGRAFICA					GEOGRAFICA			
	Eoceno	Oligoceno	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno	Mediterráneo	Atlántico oriental	Otros mares
" <i>Cardioecia</i> " <i>watersi</i>				•	•	v	•		
<i>Tervia irregularis</i>	•	•	•	•	•	f v	•	•	•
<i>Hornera frondiculata</i>	•	•	•	•	•	f v	•		
<i>Hornera</i> cfr. <i>humilis</i>				•					
<i>Chaperia annulus</i>			•	•	•	f v	•	•	
<i>Setosellina capriensis</i>						v	•	•	
<i>Cupuladria vindobonensis</i>			•	•	•	v	•	•	•
<i>Cupuladria</i> cfr. <i>canariensis</i>						v	•		
<i>Reussirella haidingeri</i>			•	•					
<i>Calpensia calpensis</i>			•	•	•	v	•		
<i>Onychoecella marioni</i>				•	•	v	•	•	•
<i>Setosella vulnerata</i>						f v	•	•	
<i>Cellaria fistulosa</i>		•	•	•	•	f v	•	•	•
<i>Cellaria sinuosa</i>				•	•	f v	•	•	
<i>Cellaria salicornioides</i>			•	•		f v	•	•	•
<i>Cribrilaria radiata</i>	•	•	•	•	•	f v	•	•	•
<i>Escharoides mamillata</i>				•		v	•	•	
<i>Adeonellopsis distoma</i>	•	•	•	•		f v	•	•	•
<i>Cryptosula pallasiana</i>				•		f v	•	•	•
<i>Pentapora fascialis</i>			•	•	•	f v	•		
<i>Pentapora ottomulleriana</i>				•	•	f v	•		
<i>Smittina landsborovii</i>				•	•	f v	•	•	
<i>Smittina cervicornis</i>	•		•	•		f v	•	•	
<i>Palmicellaria elegans</i>						v	•	•	
<i>Smittioidea aff. reticulata</i>			•	•	•	f v	•	•	•
<i>Bryocryptella tubulata</i>						v	•	•	
<i>Escharella variolosa</i>			•	•	•	f v	•	•	
<i>Escharella rylandi</i>						v	•		
<i>Schizoporella mutabilis</i>						f v	•		
<i>Schizoporella unicornis</i>		•	•	•	•	v	•	•	•
<i>Schizoporella longirostris</i>			•	•	•	f v	•	•	
<i>Schizoporella dunkeri</i>			•			v	•	•	
<i>Escharina vulgaris</i>		•	•	•	•	f v	•	•	•
<i>Escharina hyndmanni</i>	•		•	•		f v	•	•	
<i>Schizomavella auriculata</i>			•	•	•	f v	•	•	•
<i>Myriapora truncata</i>	•	•	•	•	•	v	•	•	
<i>Hippopodinella kirchenpaueri</i>						v	•		
<i>Microporella ciliata</i>		•	•	•	•	f v	•	•	•
<i>Microporella marsupiata</i>						v	•	•	•
<i>Diporula verrucosa</i>				•		f v	•	•	
<i>Tessarodoma boreale</i>				•	•	f v	•	•	
<i>Adeonella calveti</i>						f v	•		
<i>Cellepora pumicosa</i>				•		f v	•	•	
<i>Buskea nitida</i>						v	•	•	
<i>Celleporina caminata</i>				•	•	v	•		
<i>Turbicellepora coronopus</i>			•	•	•	v	•	•	
<i>Turbicellepora tubigera</i>				•		v	•	•	
<i>Turbicellepora magnicostata</i>						v	•	•	

Tabla 3. Distribución estratigráfica y geográfica (en las formas actualmente vivientes) de las especies reconocidas en el Cabo de Gata, según la información suministrada por los trabajos señalados en el texto (f = fósil; v = viviente).

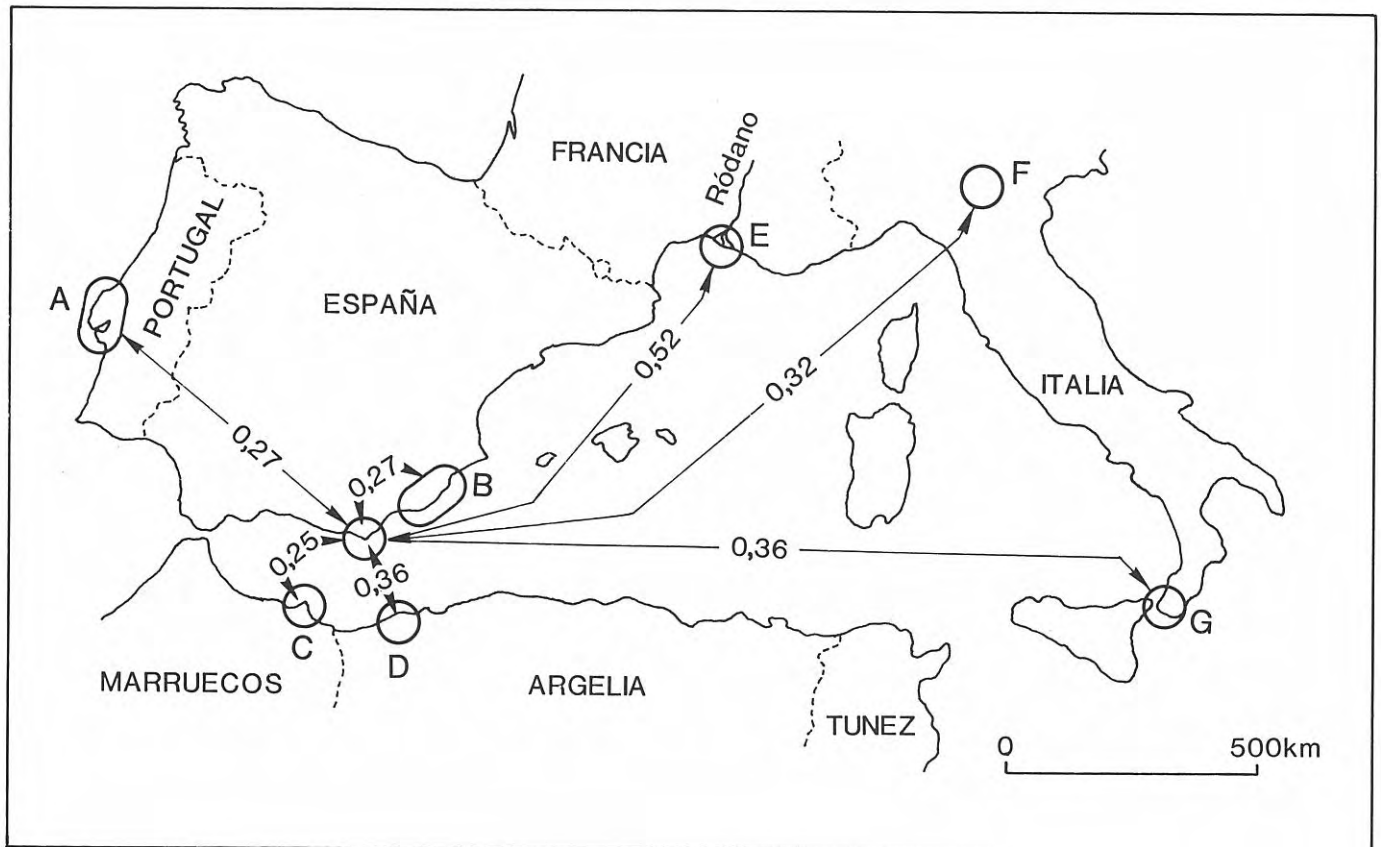


Figura 2. Índice de semejanza de Simpson referido a la fauna de briozoos del Cabo de Gata en relación con faunas briozoológicas fósiles próximas en el tiempo y en el espacio, con indicación de su situación geográfica: (A) Neógeno de Portugal (Galopim de Carvalho, 1971); (B) Plioceno de Águilas (Pouyet, 1976); (C) Messiniense de Melilla (El Hajjaji, 1988); (D) Messiniense de Argelia occidental (Moissette, 1988); (E) Holoceno de la desembocadura del Ródano (Lagaaij y Gautier, 1965); (F) Plioceno de Val d'Arda (Poluzzi, 1975); (G) Plio-Pleistoceno de Reggio Calabria (Barrier *et al.*, 1986).

BIBLIOGRAFÍA

- Alder, J. 1864. Descriptions of new British Polyzoa, with Remarks on some imperfectly known species. *The Quarterly Journal of Microscopical Science* (n. s.), 4, 95-109.
- Annoscia, E. 1966. I Briozoi del Pliocene superiore di Capocolle (Collezione Zangheri). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale*. Verona, 14, 105-175.
- Baluk, W. and Radwanski, A. 1984. Middle Miocene (Badenian) free-living bryozoans from the Vienna Basin. *Annalen Naturhistorischen Museums in Wien*, 86 (A), 13-40.
- Barroso, M. G. 1945. Briozoos fósiles de Mallorca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 43 (9-10), 467-481.
- Barrier, P., Casale, V., Costa, B., Di Geronimo, I., Olivieri, O., e Rosso, A. 1986. La sezione plio-pleistocenica di Pavigliana (Reggio Calabria). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 25 (2), 107-144.
- Bassler, R. S. 1953. Bryozoa. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. G. (Ed. R. C. Moore). G. Geological Society of America & University of Kansas Press, Boulder, 1-253.
- Bishop, J. D. D. 1987. Type and figured material from "The Pliocene Bryozoa of the Low Countries" (Lagaaij, 1952) in the collection of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences. *Documents de Travail. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 37, 1-36.
- Bishop, J. D. D. and Hayward, P. J. 1989. SEM Atlas of type and figured material from Robert Lagaaij's "The Pliocene Bryozoa of the Low Countries" (1952). *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, 43 (2), 1-64.
- Braga, G. 1963. I Briozoi del Terziario Veneto. I.º Contributo. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 2 (1), 16-55.
- Buge, E. 1956. Les Bryozoaires du Pliocène du Cap Bon (Tunisie). *Annales des Mines et de la Géologie. Tunisie*, 17, 1-97.
- Buge, E. 1966. Sur quelques Bryozoaires du Néogène du Maroc. *Annales de Paléontologie. Invertébrés*, 52 (1), 17-48.
- Buge, E. 1973. Les Bryozoaires Miocènes du Nord-Ouest de l'Allemagne. *Paläontologische Zeitschrift*, 47 (1/2), 32-53.
- Busk, G. 1858. On some maderan Polyzoa. *The Quarterly Journal of Microscopical Science*, 6, 124-130.
- Busk, G. 1860. Descriptions of new species of Polyzoa collected by George Barlee in Shetland. *The Quarterly Journal of Microscopical Science*, 8, 123-125.
- Busk, G. 1861. Description of new Polyzoa collected at Madeira in 1859 and 1860 by J. Y. Johnson Esq. *The Quarterly Journal of Microscopical Science* (n. s.), 1, 77-80.
- Cadée, G. C. 1979. The *Cupuladria canariensis* complex. In: *Advances in Bryozoology. The Systematics Association. Special volume, n.º 13* (Eds. G. P. Larwood & M. B. Abbott). Academic Press, London, 443-460.
- Calvet, L. 1931. Bryozoaires provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert Ier de Monaco. *Resultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier Prince souverain de Monaco*, 83, 1-152.
- Canu, F. et Bassler, R. S. 1925. Les Bryozoaires du Maroc et de Mauritanie (1^{ème} Mémoire). *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, 10, 1-79.

- Canu, F. et Bassler, R. S. 1930. Bryozoaires marins de Tunisie. *Annales de la Station Océanographique de Salammbo*, 5, 91 pp.
- Caulet, J. 1972. Les sédiments organogènes du précontinent algérien. *Mémoires du Muséum national d'Histoire Naturelle. Série C, Sciences de la Terre*, 25, 1-289.
- Cheetham, A. H. and Hakansson, E. H. 1972. Preliminary report on Bryozoa (Site 117). In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 12 (Eds. A. S. Laughton, W. A. Berggren et al.), 432-440 y 476-507.
- Cheetham, A. H. and Hazel, J. E. 1969. Binary (presence-absence) similarity coefficients. *Journal of Paleontology*, 43 (5), 1130-1136.
- Cook, P. L. 1965. Notes on the Cupuladriidae (Polyzoa, Anasca). *Bulletin of the British Museum (Natural History). Zoology*, 13 (5), 151-187.
- David, L. et Mongereau, N. 1961. Un exemple d'étude statistique en paléontologie: *Cellaria fistulosa* Auct. (Bryozoa, Cheilostomata) du Vindobonien de la région lyonnaise. *Bulletin du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, 3, 29-41.
- David, L. et Pouyet, S. 1968. Les Bryozoaires Cheilostomes du Chattien de la région de Kassel (Hesse, Allemagne). *Geobios*, 1, 81-102.
- El Hajjaji, K. 1987. Bryozoaires nouveaux du Messinien de Melilla (Maroc nordoriental). *Geobios*, 20 (5), 687-694.
- El Hajjaji, K. 1988. Les Bryozoaires messiniens du bassin de Melilla (N. E. Maroc) et leur signification biostratigraphique, paléobiogéographique et paléocéologique. *Géologie Méditerranéenne*, 15 (2), 105-121.
- Galopim de Carvalho, A. M. 1963. Les *Cellaria* (Bryozoa, Cheilostomata) du Tertiaire du Portugal. Considérations sur leur type d'aérolation. *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa*, 2.^a série, C, 11 (1), 1-28.
- Galopim de Carvalho, A. M. 1971. *Briozóarios do Terciário Português*. Centro de Estudos de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa. Lisboa, 1-176.
- Gautier, Y. V. 1956. Bryozoaires. *Résultats Scientifiques des campagnes de la "Calypso"*, 5 (2), 189-225.
- Gautier, Y. V. 1962. Recherches écologiques sur les Bryozoaires Chilostomes en Méditerranée Occidentale. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume, Marseille*, 38 (24), 434 pp.
- Harmelin, J. C., Boronat, J., Moissette, P. et Rosso, A. 1989. *Ditansescharella seguenzai* Cipolla, 1921 (Bryozoa Cheilostomata), nouvelle donnée morphologiques et écologiques tirées de spécimens fossiles (Miocène, Pliocène) et actuels de Méditerranée. *Geobios*, 22 (4), 485-501.
- Hassall, A. H. 1840. Catalogue of Irish Zoophytes. *Annals and Magazine of Natural History*, 6, 166-175.
- Hayward, P. J. and Ryland, J. S. 1979. British Ascophoran Bryozoans. *Synopses of the British Fauna*, 14, 1-312.
- Hondt, J. L. d'. 1979. Briozos del Levante Español. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 77, 457-471.
- Jullien, J. et Calvet, L. 1903. Bryozoaires provenant des Campagnes de l'Hirondelle (1886-1888). *Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yacht par Albert 1^{er} Prince souverain de Monaco*, 23, 1-188.
- Labracherie, M. 1973. Les assemblages de bryozoaires des sédiments meubles du Golfe de Gascogne dans la zone W-Gironde. Contribution à la connaissance de la distribution des formes de croissance zoariale. *Bulletin de l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine*, 13, 87-99.
- Lagaaij, R. and Gautier, Y. V. 1965. Bryozoan assemblages from marine sediments of the Rhône delta, France. *Micro-paleontology*, 11, 39-58.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae* (ed. 10). Holmiae, 824 pp.
- López de la Cuadra, C. M. y García Gómez, J. C. 1988. Briozos Queilostomados del Estrecho de Gibraltar y áreas próximas. *Cahiers de Biologie Marine*, 29, 21-36.
- MacGillivray, J. 1842. Catalogue of marine zoophytes of the neighbourhood of Aberdeen. *Annals and Magazine of Natural History*, 9 (60), 462-469.
- Moissette, P. 1988. Faunes de Bryozoaires du Messinien d'Algérie occidentale. *Documents des Laboratoires de Géologie. Lyon*, 102, 1-351.
- Pallas, P. S. 1766. *Elenchus zoophytorum sistems generum ad umbrationes generaliores et speciarum cognitarum succinctas descriptiones cum selectio auctorum synonymis*. P. van Cleef. La Haya, 451 pp.
- Peach, C. W. 1868. On a new british *Eschara* (*E. verrucosa*). *Journal of the Royal Institute of Cornwall*, 3, 116.
- Poluzzi, A. 1975. I Briozoi Cheilostomi del Pliocene della Val d'Arda (Piacenza, Italia). *Memorie della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano*, 21 (2), 35-77.
- Pouyet, S. 1976. Bryozoaires Cheilostomes du Pliocène d'Aguilas (Espagne Méridionale). *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 14, 53-82.
- Prenant, M. et Bobin, G. 1966. Bryozoaires. 2ème partie. Chilostomes Anasca. *Faune de France*, 68, 1-647.
- Reguant, S. 1969. Algunos briozos del Cuaternario del delta del río Llobregat (Barcelona). *Acta Geologica Hispanica*, 4 (2), 38-43.
- Reguant, S., Vázquez, A., Zamarreño, I. y Maluquer, P. 1985. Significación de los briozos en los sedimentos superficiales de la plataforma continental del Cabo de Gata (Almería, España). *Acta Geologica Hispanica*, 20 (1), 69-80.
- Reuss, A. E. 1847. Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. *Naturwissenschaften Abhandlungen*, 2, 1-109.
- Ryland, J. S. 1968. *Cellaria* Ellis & Solander, 1786 (Polyzoa): its type, and the names of three species. Z. N. (S.) 1814. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 24 (6), 344-352.
- Ryland, J. S. 1982a. Bryozoa. In: *McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology*, 5 ed., McGraw-Hill, New York, 458-465.
- Ryland, J. S. 1982b. Bryozoa. In: *Synopsis and classification of living organisms* (Ed. S. P. Parker). McGraw-Hill, New York, 2, 743-769.
- Ryland, J. S. and Hayward, P. J. 1977. British Anascan Bryozoans. *Synopses of the British Fauna*, 10, 1-188.
- Vázquez Martínez, A. 1984. *Sedimentación carbonatada en la plataforma continental del Cabo de Gata (Almería): procesos sedimentarios y consideraciones paleoecológicas*. Tesis de Licenciatura. Instituto "Jaime Almera" C.S.I.C., Barcelona, y Facultad de Geología. Universidad Complutense, Madrid (inérito), 1-102.
- Waters, A. W. 1926. Ancestrulae of the Cheilostomatous Bryozoa, part. 5. *Annals and Magazine of Natural History*, 18 (9), 424-433.
- Zabala i Limousin, M. 1986. Fauna dels Briozos dels Països Catalans. *Institut d'Estudis Catalans. Arxius de la Secció de Ciències*, 84, 1-836.
- Zabala, M. and Maluquer, P. 1988. Illustrated keys for the classification of Mediterranean Bryozoa. *Treballs del Museu de Zoologia. Ajuntament de Barcelona*, 4, 1-294.