

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Número 4

1985

M U E S T R A

SUMARIO

Código 210.0002

Año 1985

- A. ESTÉVEZ, F. DELGADO, C. SANZ DE GALDEANO Y A. MARTIN ALGARRA.
Los Alpujárrides al Sur de Sierra Nevada. Una revisión de su estructura 5
- A. ESTÉVEZ, J.M. GONZÁLEZ-DONOSO, D. LINARES, A.C. LÓPEZ-GARRIDO, J. RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, C. SANZ DE GALDEANO Y F. SERRANO.
El Neógeno del Valle de los Guájares (Cordillera Bética, Granada) 33
- C.J. DABRIO Y D. POLO.
Interpretación sedimentaria de las calizas de crinoides del Carixiense Subbético 55
- S. CALZADA.
Sobre Confusiscalca mirambelensis (Vilanova, 1868) 79
- J. SANDOVAL.
Los Strigoceratidae (Ammonitina) del Bajocense de la Zona Subbética (Sur de España) 85
- M. COMPANYY.
La Subzona de Verrucosum (Valanginiense superior) en el Barranco de la Querola (SE de España) .. 113
- J.M. GUTIÉRREZ MAS Y P. VILLANUEVA GUIMERANS.
Estudio sedimentológico y paleontológico de la zona de los "Freus de Ibiza" 129
- J.A. PINA, A. ESTÉVEZ Y C. AUERNHEIMER.
Mineralización de celestina en el Prebético de Alicante. (Nota preliminar) 147

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Número 4

1985

SUMARIO

	<u>Página</u>
A. ESTÉVEZ, F. DELGADO, C. SANZ DE GALDEANO Y A. MARTIN ALGARRA. Los Alpujárrides al Sur de Sierra Nevada. Una revisión de su estructura	5
A. ESTÉVEZ, J.M. GONZÁLEZ-DONOSO, D. LINARES, A.C. LÓPEZ-GARRIDO, J. RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, C. SANZ DE GALDEANO Y F. SERRANO. El Neógeno del Valle de los Guájares (Cordillera Bética, Granada)	33
C.J. DABRIO Y D. POLO. Interpretación sedimentaria de las calizas de crinoides del Carixiense Subbético	55
S. CALZADA. Sobre Confusiscalia mirambelensis (Vilanova, 1868)	79
J. SANDOVAL. Los Strigoceratidae (Ammonitina) del Bajocense de la Zona Subbética (Sur de España)	85
M. COMPANY. La Subzona de Verrucosum (Valanginiense superior) en el Barranco de la Querola (SE de España) ..	113
J.M. GUTIÉRREZ MAS Y P. VILLANUEVA GUIMERANS. Estudio sedimentológico y paleontológico de la zona de los "Freus de Ibiza"	129
J.A. PINA, A. ESTÉVEZ Y C. AUERNHEIMER. Mineralización de celestina en el Prebético de Alicante. (Nota preliminar)	147

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Mediterránea Ser. Geol.

1985

ANEJO DE LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Redacción: A. ESTEVEZ, C. AUERNHEIMER y J.A. PINA

EDITA: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante

Depósito Legal A-927-1983

Composición e Impresión:

Gráficas ESTILO

General Elizaicin, 11 - Tel. 20 69 79
ALICANTE

Correspondencia: Departamento de Geología

Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante

Teléfono 66 11 50. Extensión 1.015 y 1.016

Apartado 99 ALICANTE

PUBLICACION PATROCINADA POR:



**Y CAJA DE AHORROS PROVINCIAL
DE ALICANTE**

ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO DE LA ZONA DE LOS «FREUS DE IBIZA»

J.M. Gutiérrez Mas y P. Villanueva Guimerans ¹

RESUMEN

El estudio sedimentológico de los depósitos sublitorales de la zona de los «Freus de Ibiza», entre las islas de Ibiza y Formentera, muestra que se trata de un área constituida por materiales arenosos de composición calcárea (bioclastos), muy ricos en fragmentos de conchas de moluscos y foraminíferos bentónicos, asociados a «praderas de posidonias».

Se han podido diferenciar tres «facies franulométricas», según el tamaño medio de grano y grado de selección del sedimento, correspondiendo los materiales más finos y mejor seleccionados a las zonas más cercanas a la costa, y tres «facies paleontológicas, según el contenido en foraminíferos, correspondiendo los máximos contenidos a las áreas de menor profundidad más cerca de la costa, por la acumulación en ellas de los restos procedentes de la zona de «praderas de posidonias», en aguas más profundas, donde normalmente habitan estos organismos.

SUMMARY

The study of recent sediments beneath the coastline between the island of Ibiza and Formentera («Freus de Ibiza») shows they consist of a chalk-sandy material (bioclastics) and are very rich in phoraminifers associated with «posidonian meadows» and fragments of mollusc's shells.

Three types or «facies» of sediments have been classified according to their granulometry, and three paleontological facies according to their phoraminifer content, putting the finest chosen ones with a higher percentage of phoraminifers with those found in zones of greater profundity, nearer the coast due to the accumulation of what is left coming out from the deeper part of the zone of «posidonian meadows».

¹ Laboratorio de la Sección de Oceanografía del Instituto Hidrográfico de la Marina.

INTRODUCCIÓN

Se han estudiado las características sedimentológicas de los materiales recientes no consolidados de los fondos marinos sublitorales de una zona comprendida entre la Isla Espalmador, al sur de Ibiza y el promontorio de Punta Pedreros, al noreste de Formentera, a partir del análisis de 24 muestras del fondo, obtenidas en Junio de 1984 por el B/H «TOFIÑO». Las situaciones se indican en el mapa de la figura 2, habiéndose realizado un agrupamiento en «CLASES» o tipos de sedimentos, según sus características granulométricas, mineralógicas, paleontológicas, etc., a fin de establecer la cartografía sedimentológica del área muestreada.

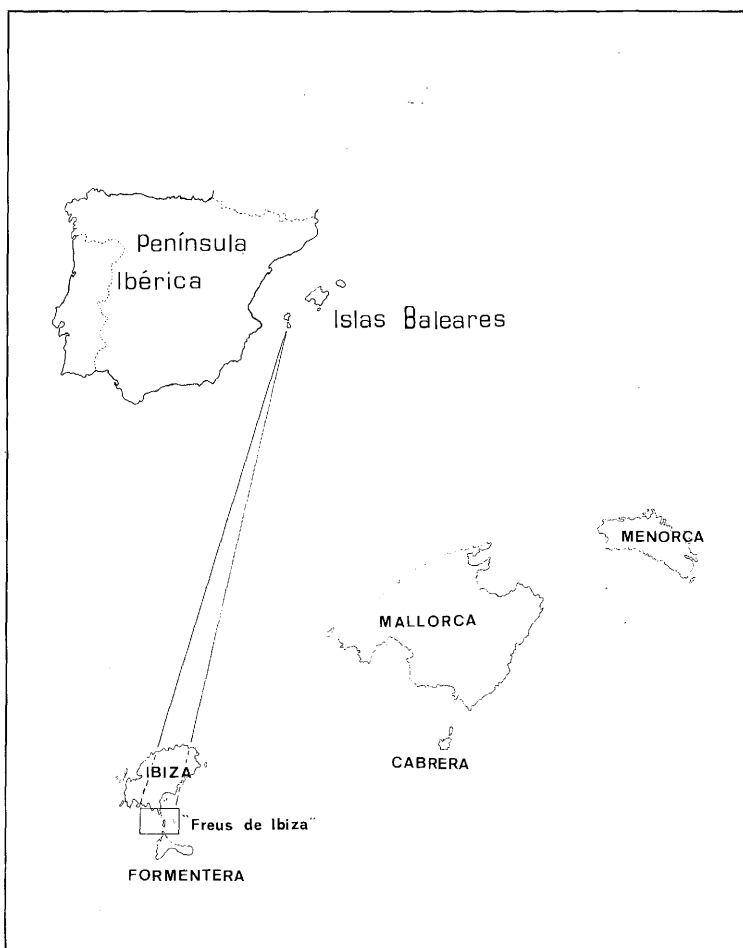


Fig. 1.—Situación geográfica.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA COSTERA

Se trata de una costa llana y arenosa, donde tan sólo aparecen acantilados en el Promontorio de Punta Roma, al sur de Ibiza, donde afloran calizas jurásicas. El resto de los materiales son cuaternarios, correspondiendo el más antiguo a una costra calcárea de 10 a 30 cm. de espesor, que aparece sobre los acantilados calcáreos, alcanzando excepcionalmente el metro de espesor, ocupando más de la mitad de la Isla de Espalmador, la zona de Trocadors al norte de Formentera y amplias áreas al borde de los estanques de Peix y Pudent.

Materiales más modernos son las playas y dunas antiguas que se extienden por toda la costa, fundamentalmente al noreste de Formentera, en la cala de Bochen, la Isla de Espalmador, etc., apareciendo a veces cementados. Como materiales más recientes, existen las áreas de playas y dunas actuales, así como los sedimentos del fondo no consolidados.

METODOLOGÍA.

Las muestras se obtuvieron con un extractor de cuchara por el B/H «Tofiño», realizándose «in situ» un estudio parcial del sedimento. En el laboratorio, el análisis se inició con la descripción de las características texturales, color, etc., determinándose posteriormente el contenido en humedad mediante secado en estufa a 105° C, hasta peso constante, y el porcentaje de carbonatos contenidos en las muestras, mediante la utilización del calcímetro de Bernard. El análisis granulométrico se inicia con la separación de la fracción fina (limo más arcilla) y posterior tamizado de la fracción arena, determinándose los porcentajes de los distintos tamaños que la constituyen.

Los componentes de la fracción arena se estudiaron a partir de la observación del contenido de los distintos tamices con lupa binocular de 20 y 40 aumentos.

Terminada la fase de análisis, los datos fueron procesados mediante un programa para el ordenador IBM - 370, habiéndose obtenido una serie de valores de porcentajes de tamaños, parámetros estadísticos, curvas acumuladas y gráficos en general, que han permitido realizar un agrupamiento en «clases» de sedimentos.

En una segunda parte, se ha realizado un estudio micropaleontológico determinándose las principales especies de foraminíferos existentes,

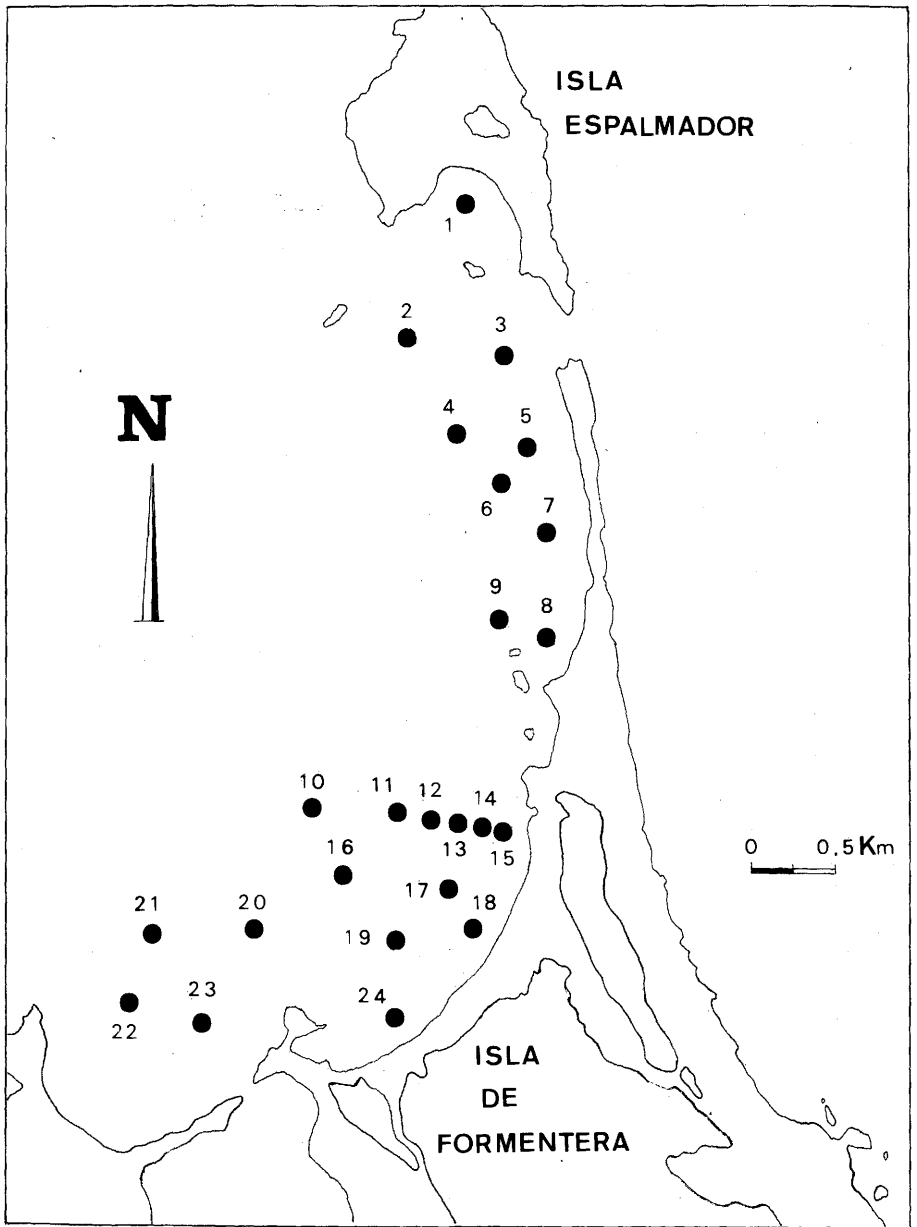


Fig. 2.—Situación de las muestras.

habiéndose establecido también un agrupamiento de las muestras a partir de sus afinidades paleontológicas y granulométricas, etc.

ESTUDIO GRANULOMÉTRICO.

El estudio granulométrico de los sedimentos permite obtener información acerca de las condiciones de sedimentación, origen de los materiales depositados, medio ambiente, etc.

A tenor de las características granulométricas y de composición de la fracción arena, de los materiales extraídos, se han diferenciado tres «FACIES» o «CLASES» de sedimentos, que se describen a continuación y cuyas características se indican en la Tabla I, y su distribución geográfica en el mapa de la Figura 3. Las curvas acumuladas representativas de la distribución granulométrica de cada clase se muestran en la Figura 4.

Descripción de las facies granulométricas

Facies A.

Se trata de arena conchífera fina (tamaño medio de grano en Phi 2.44), perfectamente seleccionada (ver curva acumulada de la figura 4), careciendo prácticamente de fracción grava (0'4%) y casi nada de fango (1.7%). Su contenido en carbonatos es del 91%, de los cuales más de la mitad corresponden a conchuela (moluscos y foraminíferos fundamentalmente) y el resto a calcita, procedente de la erosión de los materiales costeros. Entre la fracción arena se encuentran también abundantes restos de equinodermos (7%), así como espículas de esponjas y briozoos. El contenido en cuarzo es mínimo (2.3%), debido a la escasez de este material en la composición de las rocas continentales.

A tenor del tipo de sedimento, la magnífica selección que presenta, su tamaño medio de grano, etc., éste debió de depositarse en una zona de energía relativamente moderada y constante.

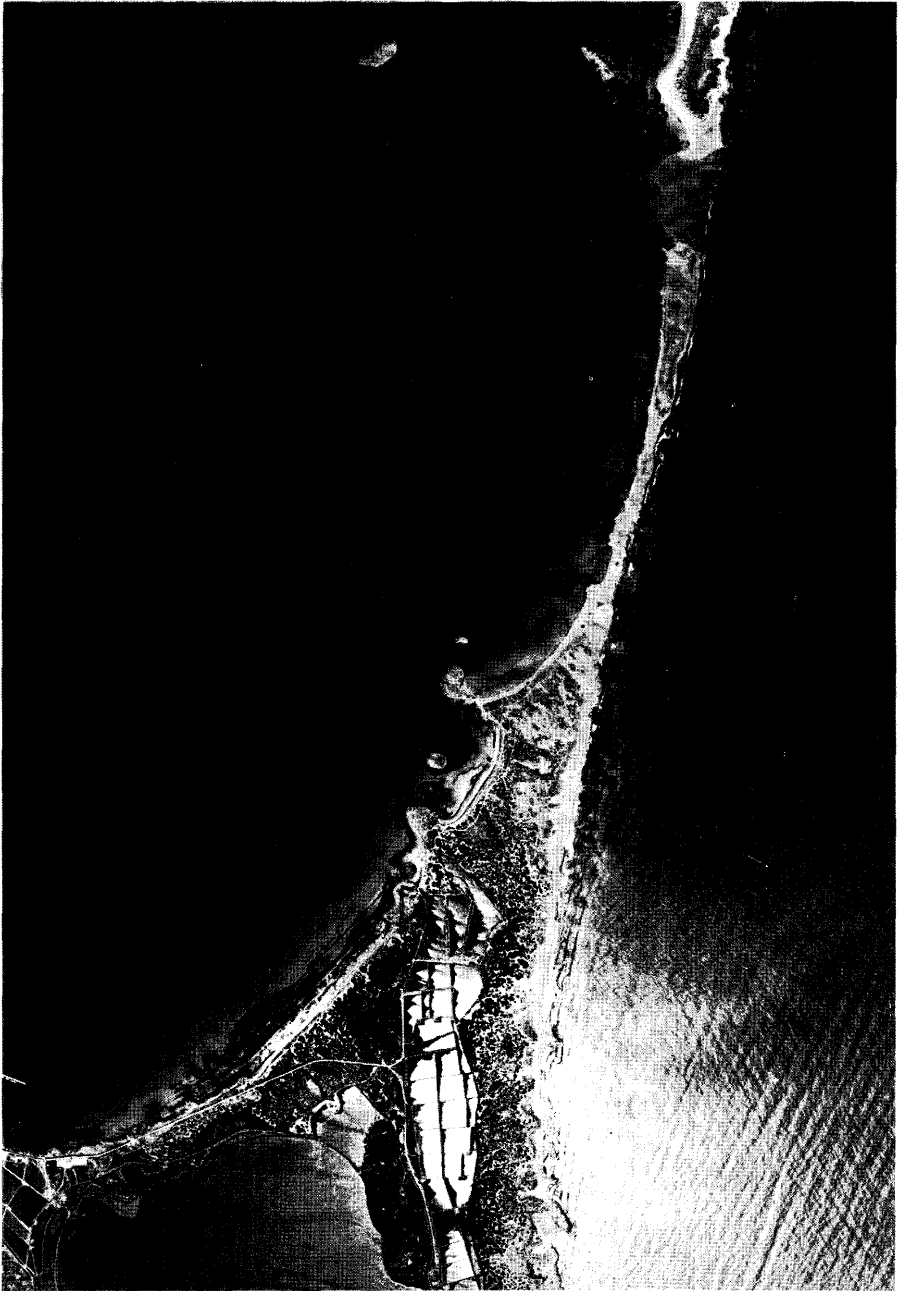
Facies B.

Arena conchífera de grano medio (1.98 Phi), moderadamente clasificada (ver curva acumulada en la Figura 4). El contenido en grava, al igual que en la Facies A, es prácticamente nulo (0.6%), con algo más de fango que la facies anterior (3.7%). Se trata también de una facies

muy carbonatada (93.8%), correspondiendo un 74% de la fracción arena a conchuela, estando ésta compuesta mayoritariamente por fragmentos de moluscos (gasterópodos y valvos fundamentalmente) y foraminíferos bentónicos, con algunos equinodermos y briozoos. Esta facies es la que contiene el mayor porcentaje de foraminíferos de la zona y curiosamente se trata de la menor profundidad y distancia a la costa, a pesar de que las especies bentónicas encontradas son posidonícolas,

TABLE I
 MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR
 DE LAS VARIABLES GRANULOMETRICAS,
 PARAMETROS ESTADISTICOS COMPONENTES
 DE LAS DISTINTAS FACIES.

	A		B		C	
% GRAVA	0.38	0.72	0.56	0.9	23.89	11.59
% ARENA	97.81	0.81	95.66	4.69	72.14	12.25
% FANGO	1.67	0.70	3.77	4.57	4.03	2.38
% CARBONATOS	90.99	0.80	93.83	1.34	92.14	2.62
TAMAÑO MEDIO						
DE GRANO (PHi)	2.44	0.14	1.98	0.41	0.15	0.35
MEDIA EN PHi	2.43	0.13	1.99	0.43	-0.05	0.46
DESVIACION PHi	0.43	0.11	0.78	0.19	1.81	0.88
ASIMETRIA en PHi	0.05	0.11	-0.04	0.02	-0.14	0.24
CURTOSIS en PHi	0.82	0.31	0.62	0.21	0.88	0.71
CUARZO	2.30	1.55	0.90	1.30	0.24	0.35
MICA	0.01	0.02	0	0	0	0
GLAUCONITA	0.07	0.2	0	0	0.05	0.13
FRAG. ROCA	0.02	0.02	0.56	1.22	0.27	0.52
FORAMINIFEROS	6.92	5.79	17.08	12.96	9.38	9.38
MOLUSCOS	49.12	24.47	50.08	11.86	69.76	12.02
EQUINODERMOS	1.06	0.72	1.64	0.67	0.80	1.08
ESPIC. ESPOJ.	1.80	1.76	0.82	0.93	0.36	0.51
OSTRACODOS	0.10	0.25	0.20	0.31	0.33	0.50
BRIOZOOS	3.69	4.06	4.36	3.21	2.58	1.84
CONCHUELA	62.70	25.36	74.26	14.76	82.58	11.06
OTROS	35.20	23.99	23.99	12.72	16.20	10.79



Fotografía 1.—Vista aérea de la zona estudiada, en la que se observa la distribución de los sedimentos.

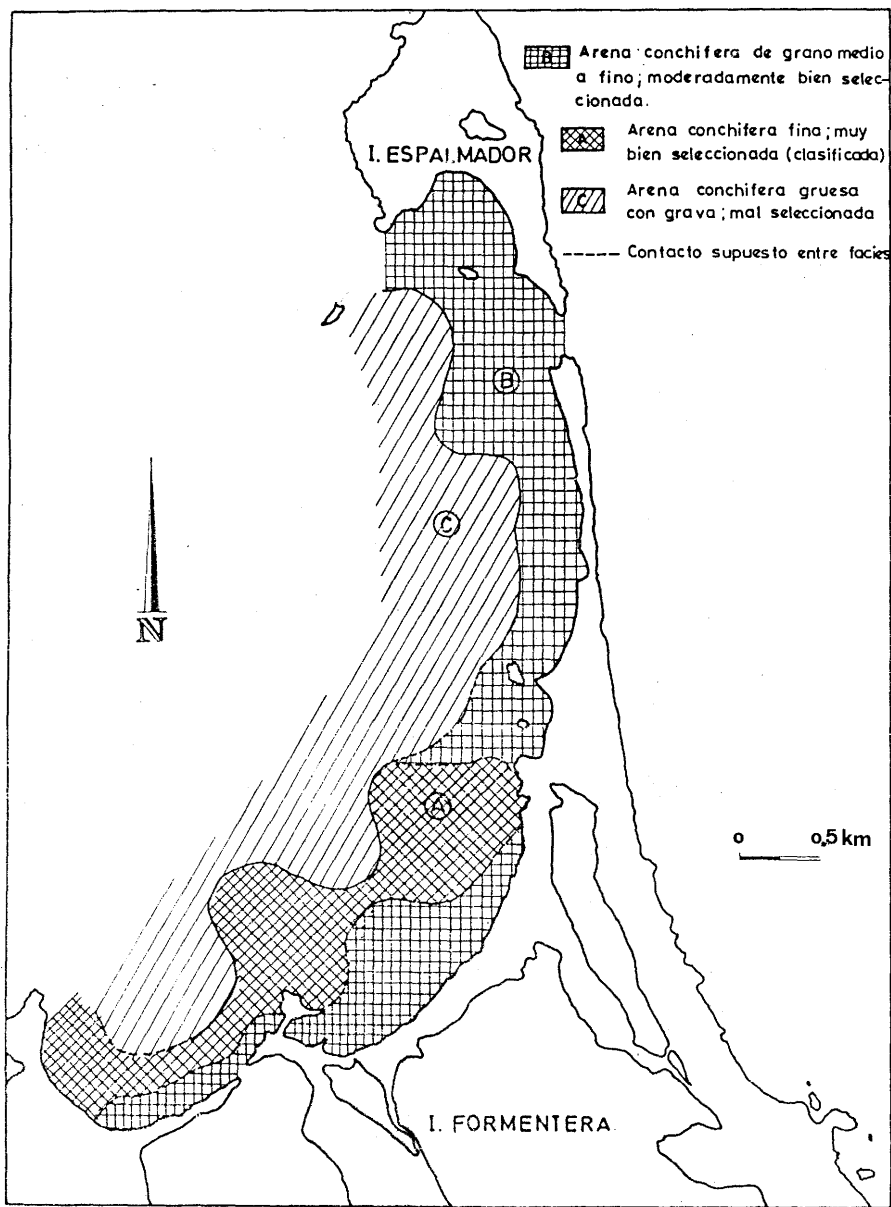


Fig. 3.—Mapa de distribución de las facies granulométricas en los sedimentos.

CURVAS ACUMULADAS DE LAS DISTINTAS FACIES GRANULOMETRICAS

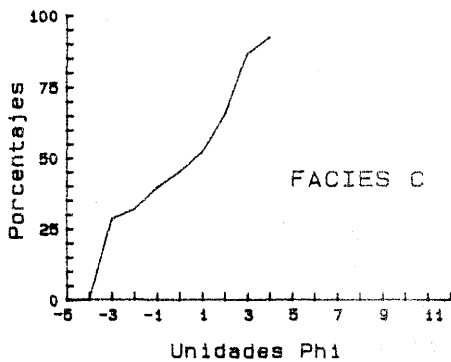
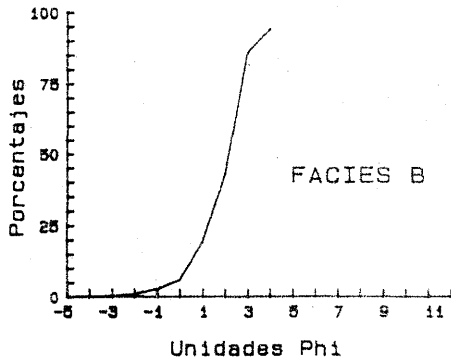
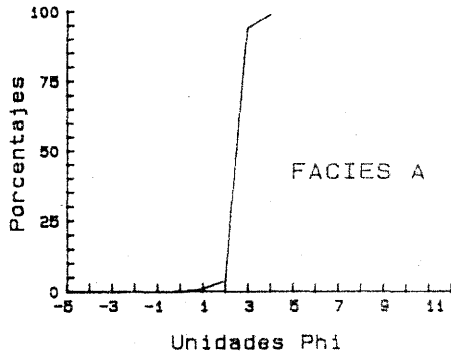


Fig. 4.—Curvas acumuladas de las distintas facies granulométricas.

es decir asociadas a praderas de posidonias, y éstas aparecen en aguas, algo más profundas y alejadas de la costa donde la influencia del oleaje sobre los materiales del fondo es menor. La explicación de esta mayor concentración de foraminíferos en sedimentos de menor profundidad y distancia a la costa está en que éstos proceden del arrastre y posterior sedimentación de los existentes en las praderas de posidonias, los cuales son transportados por el oleaje hacia las zonas menos profundas y cercanas a la playa.

Facies C.

Se trata de arena gruesa (0.15 Phi), con grava, rica en fragmentos de conchas, sobre todo de moluscos y bastante mal clasificada (véase curva acumulada de la Figura 4). El contenido en arena es el más bajo de las tres facies determinadas, conteniendo un 24% de grava y un 4% de fango. Se ubica en la zona más alejada a la costa y de mayor profundidad, con un contenido medio en foraminíferos inferior al de la facies B, correspondiéndose con las praderas de posidonias. El transporte y sedimentación debió de realizarse en un medio de energía relativamente alta, sufriendo los materiales más finos un arrastre hacia las áreas más cercanas al litoral, como puede ser el caso de los caparazones de foraminíferos bentónicos, que se concentran mayoritariamente en dichas zonas.

ESTUDIO PALEONTOLÓGICO

Se ha tratado de estudiar, desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo, las principales especies de foraminíferos bentónicos presentes en esta parte del Mar Balear y cuya clasificación está basada en los trabajos de Colom (1974) y Mateu (1970).

Para su estudio, previo tamizado de la fracción arena, se seleccionó la fracción comprendida entre 0.5 y 1 mm., a fin de eliminar las formas juveniles y los fragmentos demasiado grandes, que en general aparecen muy erosionados y son de difícil determinación. Posteriormente se procedió a la observación de las muestras con lente binocular de 20 y 40 aumentos, realizándose el recuento sobre rejilla milimetrada, habiéndose clasificado un total de 1.535 ejemplares.

No se han considerado, en el estudio paleontológico, aquellas muestras cuyo contenido en foraminíferos en las fracciones comprendidas entre 0.5 - 1 mm. es prácticamente nulo.

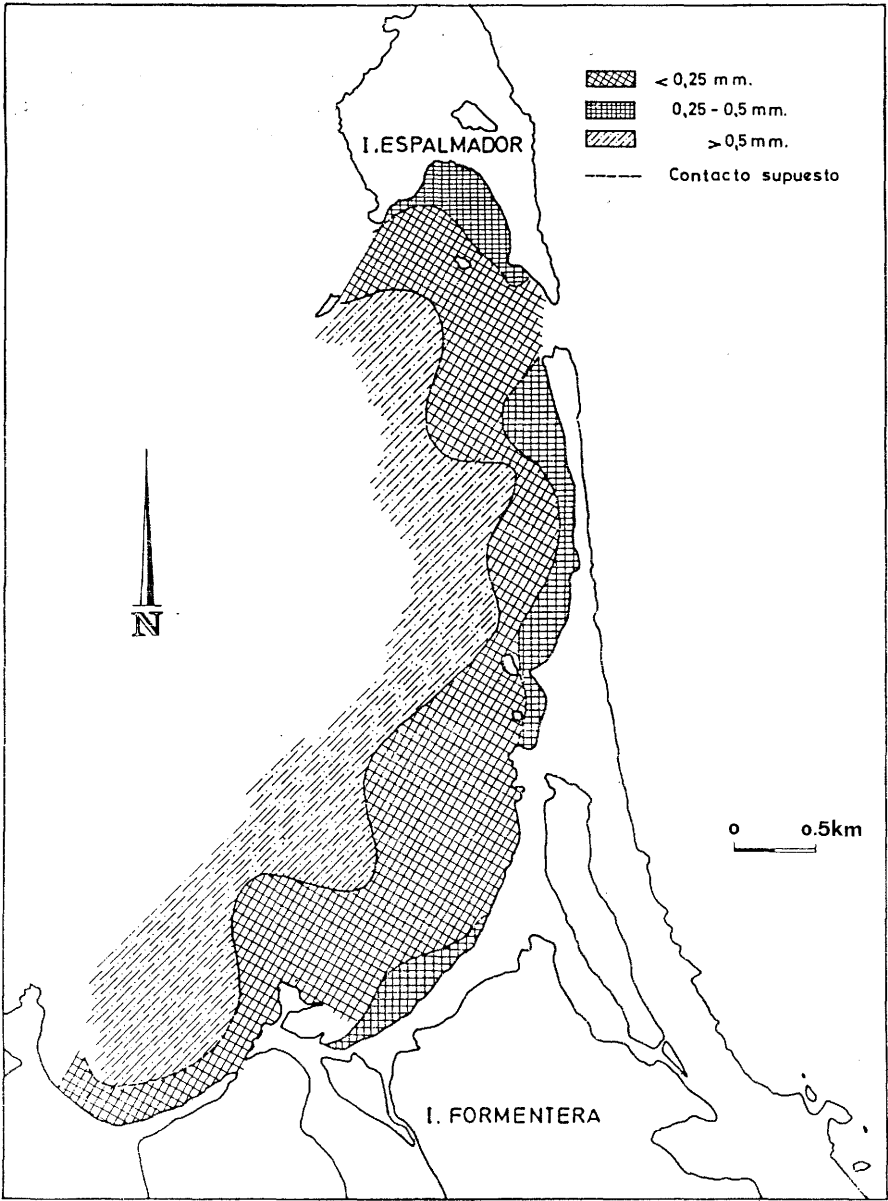


Fig. 5.—Distribución del tamaño medio de grano en los sedimentos (En milímetros).

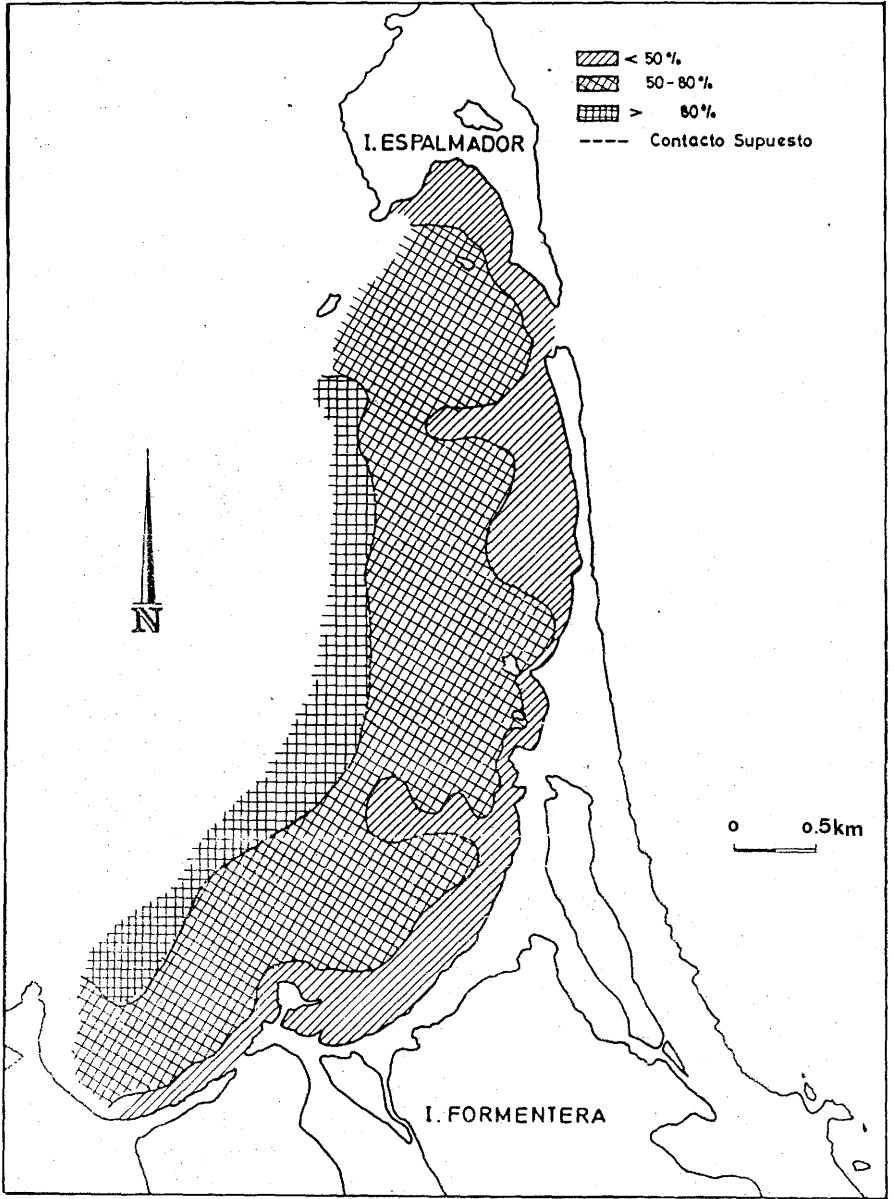


Fig. 6.—Distribución de los fragmentos de conchas de moluscos en los sedimentos.

En la zona muestreada se han podido diferenciar tres facies, según el contenido en foraminíferos, cuya distribución se muestra en el mapa de la figura 7. En el gráfico de la figura 8 se indica la distribución porcentual de las principales familias y superfamilias presentes en la zona.

Con objeto de asociar el contenido y tipos de foraminíferos característicos de cada facies sedimentológicas, se han calculado los valores medios y desviaciones estandar de dichos parámetros y cuyo resultado se ofrece en la Tabla II.

En la Tabla III se describen las especies de foraminíferos encontradas en las distintas muestras estudiadas y las características granulométricas y batimétricas asociadas.

Descripción de las facies paleontológicas

Facies A.

Comprende la zona en la que están ubicadas las muestras: 1, 8, 14, 22, 23. Su contenido en foraminíferos es superior al 20%, y se presenta a lo largo de una estrecha franja litoral, con una profundidad media de 3.5 mts. Se trata de una facies muy arenosa, siendo esta arena fina y seleccionada, rica también en fragmentos de conchas, coincidiendo casi totalmente con las facies A y B granulométricas. Es la zona más rica en foraminíferos, procediendo la mayoría de éstos de la erosión

TABLA II

MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR DE LAS VARIABLES DE LAS DISTINTAS FACIES PALEONTOLOGICAS.

	A		B		C	
% Foraminíferos	27.6	7.4	17.6	1.5	4.4	2.6
Profundidad	3.5	2.3	10.5	1.5	9.3	2.7
Tamaño medio de grano en ϕ	1.7	0.7	0.4	0.6	1.6	1.0
Grava	6.7	14.6	24.7	11.9	5.6	9.7
Arena	90.2	16.7	73.5	10.2	90.8	10.8
Fango	3.0	2.2	1.8	1.7	3.4	3.7
Conchuela	85.5	7.2	88.8	5.7	66.5	20.0

TABLA III

MUESTRA	1	3	4	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	20	22	23	24
Profundidad (mts.)	2	8	13	8	2	9	10	9	7	5	3	12	2	9	2	8	12
% Arena	98.2	83.9	91	98.2	97.9	83.8	97.8	98.9	98.7	97.7	97	19	97	99	98	53	68
% Foraminíferos totales	23	7	10	8	36	16	2.5	5	26	21	7	19	22	4	40	24	2
ESPECIES:																	
F. MILIOLIDAE																	
<i>Quinqueloculina bicarinata</i>			6.2									6					
" <i>carinata</i>			6.2														
" <i>contorta</i>			6.2									6			2.6	9.8	
" <i>disparilis</i>			17.7								0.4						
" <i>mediterraneensis</i>											0.4						
" sp											1.3	1.8	2	6.4	2	22	6
<i>Triloculina rotunda</i>	3.5	7	6	13		18		5.4	5.3								
" sp					5			3				2					
F. SOROTIDAE																	
<i>Penoropis peretius</i>	4	5		6		36	36	35	39	19	19		13	27	20	3	
" <i>planatus</i>	3	18	11.5	6.2	25	7.5	12	16	16	36	36	20	35	14	27	5	
<i>Amphisorus hembrichii</i>	21	25		12.5	17	2.5	9	8	10.5	38	38.5	4	35	9.6	42		
F. ROTALIDAE																	
<i>Ammonia beccarii</i>	5	4		12.5		10	36	13.5	15	0.4	0.4		1.3	19	1		
F. ELPHIDIIDAE																	
<i>Elphidium crispum</i>		1															
" <i>maioricense</i>			6.2							0.4	0.4						
" sp	1.7							3									
F. CIBICIDAE																	
<i>Cibicides lobatulus</i>	2			6		7.5						4				10.5	
" sp	30		0.9		8												
<i>Cyclorbicoides</i> sp																	
F. PLANORBULINIDAE																	
<i>Planorbulina mediterraneensis</i>	5	1				7.5	3	3	2	1.7	1.7		6.5	1.3	10.5	3	
F. HOMOTREMIDAE																	
<i>Miniacina miniacae</i>	17.5	20	22	31	17	15				1.7	1.7	1.6		24	4	11	3
F. NONIONIDAE																	
<i>Nonion pompilioides</i>			6.2														
" sp																	
F. FICHERINIDAE																	
<i>Cyclotroa foliacea</i>	1.7	6		12.5		5	3	14	7.4	0.4	0.4	10	13	2.7	16	9	
F. NUBECULARIDAE																	
<i>Nubecularia</i> sp		11			33	23			5			14	5	2	47	28	

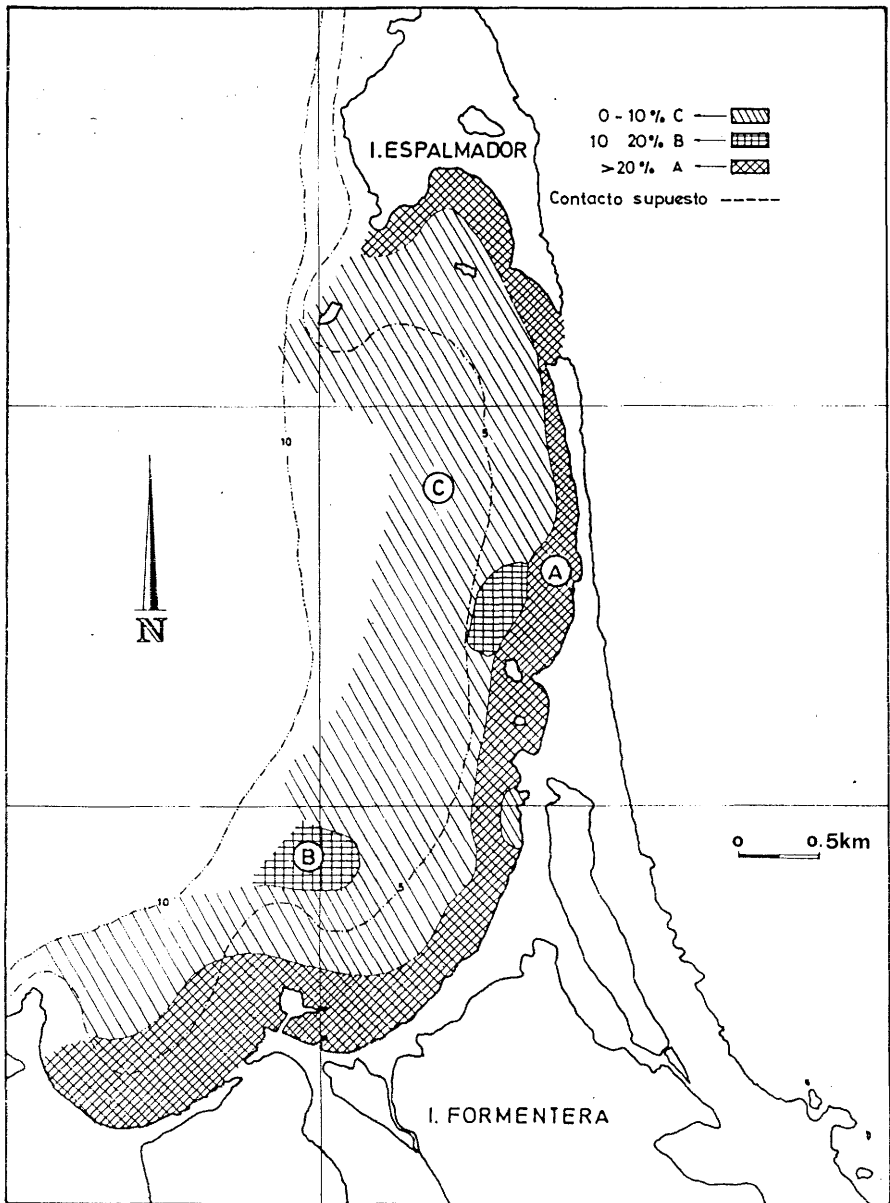


Fig. 7.—Distribución de Foraminíferos en los sedimentos.

y arrastre de los existentes en aguas más profundas y que se encuentran asociados las «praderas de posidonias» y que se depositan en aguas menos profundas, acumulándose progresivamente.

Facies B.

Comprende la zona donde se ubican las muestras 9 y 16, tratándose de zonas aisladas respecto a la distribución general. Su contenido en foraminíferos oscila entre el 10 y el 20%. Las características granulométricas son sensiblemente diferentes a las de la facies A, con un contenido medio en grava del 25%.

Facies C.

Agrupar las estaciones: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19. Su contenido en foraminíferos es el más bajo detectado en la zona, entre 10 y 0%. Se distribuye a lo largo de una zona paralela al litoral y cuya profundidad oscila entre los 5 y 10 mts. Granulométricamente se trata de una facies arenosa conchífera.

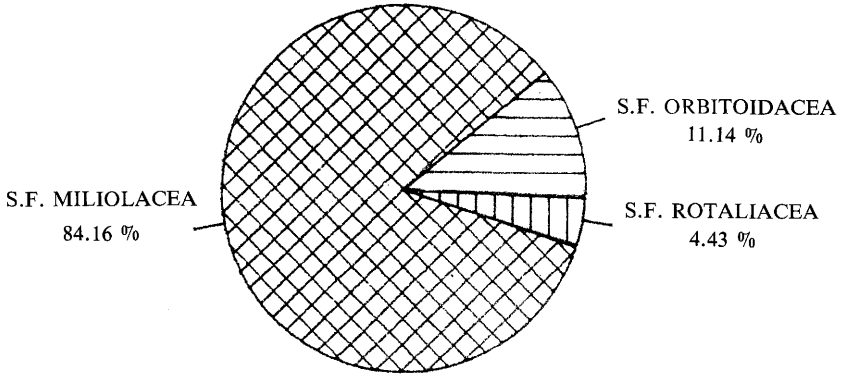
CONCLUSIONES

A tenor de los datos obtenidos y observando los gráficos, tablas y mapas, se comprueba que se trata de un área de granulometría y composición muy uniforme, con predominio del tamaño arena y composición carbonatada respectivamente y un origen fundamentalmente marino del sedimento, con muy poca influencia terrígena, tratándose de bioclastos formados por restos de caparzones de moluscos (gasterópodos y bivalvos), foraminíferos bentónicos, equinodermos y briozoos.

A pesar de la homogeneidad de los sedimentos sublitorales de esta zona del mar Balear, se han podido diferenciar tres facies granulométricas y paleontológicas, teniendo en cuenta el tamaño medio de grano, el grado de selección del sedimento, la composición y el contenido en foraminíferos, que se sitúan paralelamente a la costa ocupando zonas de distinta profundidad que reflejan las condiciones de energía de transporte y sedimentación existentes en la zona, apreciándose un área más cercana a la costa, de menor profundidad, constituida por arena fina muy bien clasificada y otra correspondiente a áreas de mayor profundidad más alejadas de la costa, constituida por materiales más groseros y peor clasificados.

Bajo el punto de vista paleontológico, no se observan grandes variaciones en cuanto a los distintos tipos de foraminíferos existentes, aun-

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS PRINCIPALES SUPERFAMILIAS.



DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS.

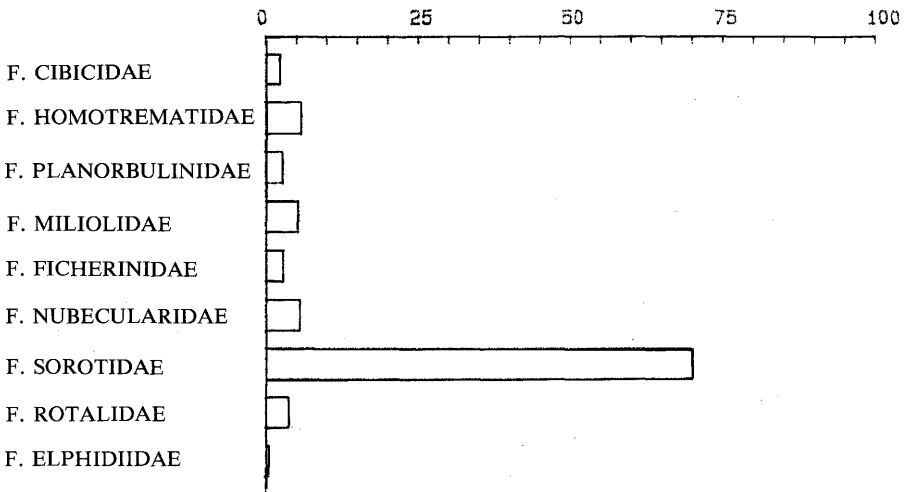


Fig. 8.—Distribución porcentual de las principales superfamilias y familias.

que sí de cantidad, existiendo una zona (Facies A paleontológica) con un contenido en foraminíferos medio superior al 20%, tratándose de la facies de menor profundidad y más cercana a la costa, tratándose de una zona de acumulación de caparazones de foraminíferos procedentes de los que habitan en aguas más profundas (praderas de posidonias).

Los foraminíferos encontrados pertenecen a familias asociadas a «praderas de posidonias» (Mateu, 1970), las cuales recubren los fondos arenosos de la zona estudiada desde los 4 ó 5 metros de profundidad, siendo los miliólidos los que se presentan en mayor cantidad con un porcentaje relativo, al total de foraminíferos, del 84% (ver gráfico de la figura 8).

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a don Francisco Cepero y don Antonio Bella, por el apoyo informático y los trabajos de delineación respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- ASENSIO AMOR; BALLE CRUELLAS, P. (1967). «Primeros resultados del estudio sedimentológico de los fondos del archipiélago balear». *Boletín del I.E.O.* Núm. 130.
- ASENSIO AMOR, I; BALLE CRUELLAS, P. «Consideraciones sedimentológicas sobre los fondos marinos frente a la Costa Brava Catalana» *Boletín del I.E.O.* Núm. 129.
- ASENSIO AMOR, I; BALLE CRUELLAS, P. (1969). «Contribución al estudio sedimentológico de fondos marinos del Mediterráneo español (sector Palamós Cabo de San Antonio). *Boletín del I.E.O.* 137.
- COLOM, G. (1974). «Foraminíferos Ibéricos. Introducción al estudio de las especies bentónicas recientes». *Investigaciones pesqueras.* Tomo 38 (1).
- FOLK, R. «*Petrology of sedimentary Rocks*». The University of Texas. Hephiel's. Austin. Texas.
- GIROS, S; MALDONADO, A. (1983). «Definición de facies y procesos sedimentarios en la plataforma continental de Valencia (Mediterráneo Occidental)». Estudio oceanográfico de la plataforma continental. *Seminario Interdisciplinar. Comité conjunto Hispano-Americano.* Cádiz. Págs. 75-96.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. (1970). «Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hojas: 824 y 829».
- MATEU MATEU, G. (1970). «Estudio sistemático y biológico de los foraminíferos vivientes de los litorales de Cataluña y Baleares. *Boletín del I.E.O.* 38.
- MATEU MATEU, G. (1981). «Problemas e implicaciones del concepto de especie en micropaleontología». *Institut d'estudis balearies.* Vol. 11/5. Pág. 43-56.
- MUÑOZ, F. (1975). «Estudio de los sedimentos marinos de la plataforma costera frente a las costas de Castellón». *Investigación Pesquera.* 40 (2). Pág. 401-453.
- SEGADO, M.; GUTIÉRREZ, J.M.; HIDALGO, F.; MARTÍNEZ, J.M.; CEPERO, F. (1984). «Estudio de los sedimentos recientes de la plataforma continental gaditana entre Chipiona y Cabo Roche». *Boletín Geológico y Minero.* T. XCV-IV. Año 1984 (310-324).