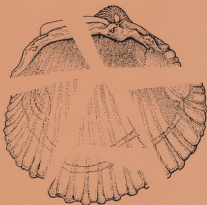


CUADERNOS DEL CRINAS 2

Los carbonatos biogénicos de los sedimentos de las playas arenosas de Asturias y Cantabria: su origen y significado dinámico. Primera parte.



CONSEJO DE GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CENTRO DE INVESTIGACIONES ACUÁTICAS

Edita:

Consejo de Gobierno del Principado de Asturias
Consejería de Pesca
Centro de Investigaciones Acuáticas

Directores de Edición:

Dr. Germán Flor
Dr. Jesús Ortea

Jefe de Intercambio:

Eva María Llera

CUADERNOS DEL CRINAS
(ISSN 0211-6014)

Gil de Jaz, 10 - 4.º
OVIEDO (España)

Imprime:

Imprenta Love-Gijón - 1982
D. L. O-1.187/1981

CUADERNOS DEL CRINAS

N.º 2

**LOS CARBONATOS BIOGENICOS DE LOS SEDIMENTOS DE
LAS PLAYAS ARENOSAS DE ASTURIAS Y CANTABRIA:
SU ORIGEN Y SIGNIFICADO DINAMICO**

Primera parte (a)

por GERMÁN FLOR*
EVA MARIA LLERA**
JESUS ANGEL ORTEA** +

Publicado en marzo de 1982

- * Departamento de Estratigrafía, Universidad de Oviedo
- ** CRINAS (Centro de Investigaciones Acuáticas de Asturias)
- + Departamento de Zoología, Universidad de Oviedo

(a) Este trabajo se ha beneficiado de una beca de la Fundación JUAN MARCH obtenida por uno de los autores (Ortea, 1977, Plan Especial de Biología) y ha estado en prensa desde 1979 en los Anal. Inst. Ins. Econ. Ciencias de Santander hasta la suspensión temporal en la edición de dicha revista.

LOS CARBONATOS BIOGENICOS DE LOS SEDIMENTOS DE LAS PLAYAS ARENOSAS DE ASTURIAS Y CANTABRIA: SU ORIGEN Y SIGNIFICADO DINAMICO. Primera parte

F. Flor
E. Llera
J. Ortea

Palabras clave: dinámica, bioclastos, playas, Moluscos, Golfo de Vizcaya.

Key words: dynamics, bioclasts, beaches, Mollusca, Bay of Biscay.

INDICE

	<u>Página</u>
I.— PROBLEMAS PLANTEADOS	4
II.— INTRODUCCION	4
1.— Situación	4
2.— Factores energéticos	5
3.— Marco morfológico	6
4.— Tamaños y componentes arenosos	8
III.— METODOLOGIA	9
1.— Toma de muestras	9
2.— Técnicas de laboratorio	9
IV.— SEDIMENTOLOGIA	10
1.— Granulometrías	10
2.— Contenido carbonatado biogénico por fracciones	12
3.— Relación de las formas biológicas en la granulometría	13
a) Distribuciones normales y bimodales	13
b) Los restos biológicos en la granulometría (Tablas). Moluscos encontrados. Procedencia de los aportes orgánicos	14
c) Los bioclastos en las distribuciones normales y bimodales	53
d) Principales formas biológicas en los tamaños	53
4.— Distribución de los promedios carbonatados biogénicos y variedad faunística en el litoral cántabro-asturiano	55
V.— CATALOGO DE MOLUSCOS	63
VI.— CONCLUSIONES	74
VII.— BIBLIOGRAFIA	76
VIII.— AGRADECIMIENTOS	77
RESUMEN - ABSTRACT	77

I - PROBLEMAS PLANTEADOS

Los porcentajes medios de carbonatos biogénicos, en los sedimentos arenosos del área intermareal de playa, se comportan como un indicador sumamente sensible ante diferentes aspectos geográficos y dinámicos, que actúan en el sector litoral. Interesa más la relación relativa entre las diferentes playas que el valor exacto del contenido carbonatado en cada una de ellas. Además, la proporción relativa de las diversas formas biológicas presentes responde al grado de exposición de cada playa, presencia de grandes áreas de sombra, en cuanto a la corriente costera y la geografía se refiere, existencia de benches bien desarrollados, etc. Estos factores se han fijado en trabajos anteriores (FLOR, 1977, 1979), pero quedan aún dos cuestiones que abordamos en el presente trabajo. Aparte de extender estos análisis a la región cántabra, se pretenden aislar los diferentes tipos de comunidades biológicas con caparazón, concha o esqueleto calcáreo (intermareal rocoso acantilado, benches, submareal rocoso y arenoso, estuarios, etc.), centrados solamente en esta última región, y que van a formar parte, una vez muertos y abrasionados, del sedimento arenoso, como uno de los componentes principales; en algunos sectores costeros, se intenta establecer el gradiente de pérdida de los carbonatos por la acción de la corriente costera. Se ha creído necesario completar este estudio con la determinación del contenido carbonatado por fracciones en los tamaños gruesos, ya que en la fracción arena, para el subámbito intermareal ya ha sido determinado en trabajos anteriores (FLOR, 1977, 1979). Se incluye un catálogo comentado de los Moluscos encontrados en los sedimentos de las playas arenosas, únicamente del litoral montañoso.

En todo momento, vamos a aprovechar datos anteriores, con el objeto de que los problemas tengan un alcance más allá del propiamente regional.

Un avance de este trabajo fue presentado en la V Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural.

II - INTRODUCCION

1.- SITUACION

El litoral de Cantabria, actual provincia de Santander, está situada entre los meridianos $4^{\circ} 31' 18''$ y $4^{\circ} 14' 18''$, entre las provincias de Asturias, por el occidente y Vizcaya, por el oriente. Figura 1.

El perfil costero, desde Tina Mayor al Cabo Ajo, está orientado en una dirección WNW-NNE y, desde éste al límite con Vizcaya, NW-SE.

Para d'OZOUVILLE (1971), el contacto entre el dominio costero continental y la plataforma sería por falla o un conjunto de fallas, situadas muy cerca del borde costero actual; esto último parecen representar los tramos costeros entre Laredo-Ornión y Castro Urdiales-Mioño.

La línea costera tiene una longitud medida aproximada de 180 Km., teniendo en cuenta las riberas afectadas por la acción mareal dentro de estuarios y bahías.

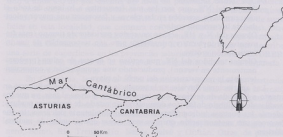


Fig. 1. Situación de las provincias de Cantabria y Asturias

2.- FACTORES ENERGETICOS

A escala regional, en lo que se refiere a la distribución de sedimentos y movimiento de las masas de arena, la corriente costera es el factor energético más importante. Esta corriente es una componente que se desgaja de la gran Corriente del Golfo (Gulf Stream), barriendo la costa cantábrica de occidente a oriente; es la denominada corriente de Resnell, en honor al geógrafo inglés que la descubrió; es una corriente algo más caliente (de un grado a grado y medio) que las que la rodean y con una anchura muy variable, que puede alcanzar las 60-80 millas, siendo su velocidad normal de un nudo, aunque puede aumentar por efecto del viento y el oleaje del cuarto cuadrante.

Las mareas, con ser un factor energético destacado, tanto por su ciclicidad (semidiurnas), como por su amplitud (micromareales: mareas muertas, con amplitudes cercanas a 1,30 m. y mesomareales: mareas vivas, de unos 4,20 m.) no tienen un efecto importante, a nivel regional, en la incorporación y movimiento de los bioclastos; únicamente, en estuarios y bahías, el control mareal es fundamental y los reflujos mareales controlan la salida de material a la costa y la formación, en combinación con otros factores, como planos de oleaje predominantes, circulación playera, etc., de espigas, flechas o barras, como las de Mogro, Somo, Laredo. En playas de pequeñas dimensiones, llegan a jugar un papel destacado, como ocurre en alguna de las estudiadas en Cabo Peñas (Asturias) (FLOR, 1979).

De los frentes de oleaje, los más importantes pueden concretarse en:

- Oleajes del NW, que son los más frecuentes a lo largo de todo el año; producen acreción en las playas y favorecen una mayor velocidad de la corriente costera.
- Oleajes del N y NE, actúan en cortos períodos de tiempo (más frecuentes en invierno y primavera), pero son responsables de una intensa acción erosiva.
- Oleajes tendidos del NE, que actúan en épocas de calma (predominantemente en verano), produciendo una acumulación y consecuentemente la reconstrucción del perfil de playa.

Las aportaciones fluviales en la provincia apenas si tienen influencia en cuanto a la salida de terrígenos de tamaño grava y arena al mar, ya que los perfiles de equilibrio de los ríos demuestran un estado de evolución maduro; además las cuencas hidrográficas son fundamentalmente calcáreas, lo que favorece una meteorización química con escasa contribución de material clástico.

3.— MARCO MORFOLOGICO

Para una mejor descripción del modelado costero hemos de distinguir entre franja costera continental, dentro de la que cabría incluir formas trabajadas por el mar durante el Cuaternario antiguo y reciente, así como la disposición del acantilado en función de la tectónica global (apertura del Golfo de Vizcaya e isostasia), y las formas afectadas, en mayor o menor medida, por la acción marina (estuarios, bahías, playas) o indirectamente (dunas eólicas costeras).

El relieve costero es típicamente acantilado, dependiendo su formación de diferentes factores. Uno de ellos es la herencia que el actual relieve continental costero tiene con las antiguas plataformas de abrasión marina o *rasas*, que condicionan la existencia de una estrecha banda más plana en prácticamente toda la provincia. Esta zona, unida a las orillas y desembocaduras de grandes ríos y los valles kársticos, condiciona el establecimiento de núcleos urbanos importantes.

En el occidente cántabro, hay dos superficies principales a distintas alturas, la superior, que va a determinar la toponimia de las desembocaduras del Deva y Nansa (Tinamayor y Tinamenor, respectivamente) alcanzan los 250 m. en Pechón; prácticamente al oriente asturiano (sierras planas: Pimango, Andrin, Borbolla, etc.). La inferior, con una altura media de 60 m. y un límite de costa antigua situado a los 80 m., es la más representativa de toda la región; está particularmente bien desarrollada en Pechón, Pillezo, Comillas, Ubiarco, desde cuyo mirador se observa una panorámica de particular belleza, al igual que desde Peña Cabarga, en que se domina la mayor superficie conservada, y en retazos, de mayor o menor extensión, hasta Laredo; desde Ilares a Castro Urdiales se conserva la misma altura, pero la anchura se ve disminuida ostensiblemente. Esta inferior corresponde a una única superficie, sin que se observen fenómenos de basculamiento, como sería el caso de la provincia asturiana.

En las playas de Oyambre y Merón, se observa una superficie de abrasión a unos 4-5 m. por encima del nivel de pleamares, sobre la que descansan unos conjuntos sedimentarios detríticos (barras playeras de bloques y cantos y dunas eólicas arenosas. MARY (1979) describe una serie de superficies en esta localidad, que compara con otras situadas en Asturias). Otros autores como DANTIN CERECEDA (1917), habla de una playa levantada a 30 m., en Galizano, o como LLARENA y ROYO (1927) en que describen una serie de superficies en las provincias asturiana y cántabra. CENDRERO (1932), cita las turbas de la playa de Trengandín como una respuesta al hundimiento de la playa.

En Cantabria, las playas están sumamente evolucionadas, particularmente en áreas donde existen desembocaduras fluviales, en que la erosión de sus cuencas aporta el material a la costa y son aprovechadas para la formación de playas. Esta evolución se refiere no sólo al completo desarrollo de cada uno de los subambientes, sino también a la extensión de las mismas. Son importantes, en este sentido, Merón, Oyambre, Suances, Mogro, Sardinerio, Somo, Ris, Trengandín, Berria, Salvé y Oriñón. Otras, de pequeñas dimensiones, están bien desarrolladas y asociadas a desembocaduras de pequeños ríos: Cóbrecas, Tagle, Soto de la Marina, Galizano, Ajo, Iala y Mioño. Otro grupo de playas menos evolucionadas, como Pechón, Los Locos, Usgo, Mataleñas, Langre y San Julián, tienen el acantilado situado en la parte superior intermareal, mientras que Tagle y Mioño conservan buena parte de material sedimentario de tamaño canto y bloque, también en la parte alta.

Formas litorales como el tómbolo de Santaña son casi únicos en el litoral cántabro, a excepción del asimétrico de Santa Catalina, en Gijón.

La playa de La Maruca constituye un ejemplo interesante de playa-estuario, formada gracias a la extraordinaria protección que le da la alineación estructural del Terciario.

Los estuarios y bahías son, con todo, las formas más representativas de la provincia, tanto en número como en desarrollo, en comparación con las provincias vecinas. La bahía de Santander es la más extensa, seguida de la de Laredo, mientras que los estuarios del Saja-Besaya, San Vicente de la Barquera, y en menor medida, Tina Menor, Galizano, Ajo, Iala y Oriñón les siguen en importancia. Están en un avanzado estado evolutivo, ya que los sedimentos las están anegando y las diferentes facies litológicas están fuertemente evolucionadas.

El ambiente dunar está ligado a áreas planas situadas por detrás de la playa y donde el aporte arenoso está asegurado.

Los más importantes son los de Oyambre, Mogro, Somo, Ris, Trengandín, Berria y Salvé. La mayor parte de las dunas son transversales oblicuas; dunas longitudinales son importantes en Mogro-Lienres y Cuchía. Las remontantes constituyen pequeños retazos en Merón, Somo y otras playas, mientras que las colgadas se desarrollan fuertemente en Cuchía.

El excelente grado de madurez de dunas, playas, estuarios y bahías indica que existe un continuado ascenso del continente con retirada del nivel del mar, como lo confirma el relleno de la ría de La Rabia y la formación reciente de la playa en La Ensenada del Camello (Sardinerio). No obstante, este ascenso no es continuo, lo que determina el distinto aterramiento; en épocas subrecientes, tuvo lugar una retirada del nivel del mar,

en un momento de enfriamiento general, que produce un periglaciario en el borde costero. En la playa de Bañugues (Peñas, Asturias), existen unos depósitos de crioturbación y solifluxión en una terraza cuaternaria, sobre la que se instalan arenas marinas, que conformaron en el momento final un pequeño estuario (RODRIGUEZ ASENSIO y FLOR, 1979); en el borde oriental de la playa de Trengandín, las turbas citadas deben de corresponderse con este momento de enfriamiento, en que la vegetación avanza y, en la actualidad, se ven aún invadidos los restos carbonizados en la mitad superior intermareal. MARY (1975) las data entre 5.850 y 5.250 años B.P.

Como venimos apuntando, todas las morfologías inducen a pensar en un continuo levantamiento del bloque continental cantábrico que, para AGUEDA et al. (1977), se debería a una fuerte tectonización del talud continental, que produciría probablemente una pequeña subducción. Las rasas suponen estacionamientos prolongados del nivel del mar durante fases de estabilización del continente.

4.- TAMAÑO Y COMPONENTES ARENOSOS

El tamaño de grano, en la gran mayoría de las playas, varía de grueso a fino, dependiendo en la mayor parte de los casos del contenido carbonatado biogénico; existe una relación directa lineal entre estas dos variables, por la cual el tamaño es mayor cuanto mayor es el porcentaje bioclastico (FLOR, 1977), motivada por la energía de la playa o grado de exposición.

Dentro de la zona playera, el tamaño de grano no sólo depende de su posición (mayor tamaño en la parte alta, decreciendo hacia el nivel de bajamar), sino de la dinámica específica de la playa, en que se forman diferentes tipos de sedimentos (barra, borde, acumulación protegida, finos y barra de tormentas).

En playas poco evolucionadas, como la de Ugo, la abrasión litoral hace que el tamaño de grano sea mayor y existan componentes de fragmentos de roca más o menos fresca, procedentes del acantilado.

En general, la totalidad de los componentes se reducen a:

- fracción ligera (cuarcos en su mayor parte, pizarras, etc.).
- fracción bioclastica (restos carbonatados de organismos, predominando los Lamelibranchios).
- fracción pesada (minerales pesados, que son siempre accesorios, pero importantes indicadores de la corriente costera y de la abrasión litoral).

Los componentes arenosos tienen tres tipos de origen o fuentes principales. Uno, que constituiría el volumen mayor, es heredado del ahuecamiento de las cuencas hidrográficas a lo largo de la historia geológica; al llegar al litoral es puesto en movimiento por la corriente costera y transportado en un sentido hacia el este y también es removilizado, en mayor o menor medida, por mareas y oleajes. Otro, también muy importante, es el bioclastico, procedente de las comunidades de organismos, que colonizan la franja litoral. Y, por último, el de menor volumen, corresponde a los materiales producto de la abrasión del acantilado.

III — METODOLOGÍA

1.- TOMA DE MUESTRAS

Las playas estudiadas, en las que figuran las muestras puntuales recogidas para los análisis calcimétricos y de la variedad biológica a nivel general, son las siguientes:

Peñón (17), Merón (141), Oyambre (83), Comillas (49), Cóbrecas (28), Tagle (12), Los Locos (20), Suances (38), Ugo (26), Mogro (68), Soto de la Marina (14), Mataleñas (12), Molinucos (6), Sardinero (75), Somo (269), Langre (30), Gallizano (39), Ajo (20), Isla (59), Ris (73), Trengandín (218), Berria (56), Salvé (82), Liendo (12), Orión (71), Brazomar (20) y Mochó (15), que totalizan una cifra de 1.553 muestras.

La recogida se lleva a cabo puntual y superficialmente en el submítico intermareal, que es el mejor representado y el más accesible, coincidiendo con bajamares vivas. El muestreo se realiza siguiendo perfiles en zigzag, de forma que cada muestra sea representativa de una superficie comprendida entre 125 m², para playas pequeñas, y 250 m² para playas extensas. La cantidad que se toma de cada vez no suele sobrepasar los 20 g.

En alguna de las playas, la concentración de restos bioclasticos y el conjunto biogénico son más complejos en determinadas áreas; se recogieron, en estos casos, hasta 1 Kg. de muestra, y, como en el caso anterior, de forma superficial. Se completa con una toma selectiva de diferentes bioclastos, más o menos completos, para su posterior identificación. Las playas en las que únicamente se concentran restos bioclasticos importantes, para estudiar los aspectos, que se detallarán en el siguiente apartado, son: Merón, Comillas, Tagle, Suances, Ugo, Mogro, Mataleñas, Sardinero, Somo, Langre, Gallizano, Trengandín, Orión y Brazomar. En el Sardinero y Somo, dada la mayor complejidad de los restos, se tomaron tres conjuntos distintos, en cada una de ellas.

2.- TECNICAS DE LABORATORIO

Todas las muestras fueron lavadas repetidamente con agua dulce y posteriormente secadas y archivadas.

Las de tamaño arena se sometieron al análisis calcimétrico en un calcímetro estándar de Bernard, realizando, al final, la media aritmética total del porcentaje carbonatado, para cada playa.

Una parte se estudia bajo la lupa binocular, realizando un conteo de 100 individuos de las diferentes formas bioclasticas; se separan Lamelibranchios, Gasterópodos, Equinodermos, Cirripodos (Balanos), Foraminíferos, Briozoos, espículas de Esponjas, Serpúlos, Ostrácodos y Algas calcáreas, si bien estos tres últimos, al ser tan extraordinariamente escasos, no se llegan a representar.

En las concentraciones de restos bioclasticos, que entran dentro de los tamaños grava y arena gruesa, se procedió al tamizado, a partir de 100 g. de muestra, hasta por debajo (1,0 mm.) del límite superior del tamaño arena (2,0 mm.). Se utilizaron los siguientes tamices:

5,0 mm. (−2,32 Ø), 4,0 mm. (−2,00 Ø), 3,0 mm. (−1,59 Ø), 2,5 mm. (−1,32 Ø), 2,0 mm. (−1,00 Ø), 1,5 mm. (−0,59 Ø) y 1,0 mm. (0,00 Ø).

Se realiza una separación de las diferentes formas bioclasticas en cada fracción y se distinguen Moluscos, Equinodermos, Cirripodos, Foraminíferos, Briozoos, Serpúlos, Algas calcáreas, Pólis, Piedras y otros restos (cristales, maderas, brea, etc.).

Se completa con una relación de las macrofaunas encontradas aisladamente y de las determinadas en un exhaustivo análisis visual a la lupa binocular en el resto inferior a 1,0 mm. y en otras fracciones superiores.

La clasificación de los bioclastos, descripción y reconocimiento de los hábitats correspondientes es efectuado teniendo en cuenta los trabajos que se citarán en el apartado correspondiente al catálogo.

A partir de los tamizados de gruesos se determina, además, el contenido carbonatado biogénico por fracciones. Como quiera que, en sectores calcáreos de la costa, es muy frecuente encontrar ciastos de esta composición, mezclados con los restos orgánicos, la separación entre uno y otro componente ha de llevarse a cabo necesariamente por discriminación visual y diferencias de pesada, refiriéndolas al total pesado en cada fracción. Se obtienen así curvas representativas con el objeto de tener una idea sobre la forma de degradarse los bioclastos, teniendo en cuenta la predominancia de unos tipos u otros; es por esto que se da una relación de las faunas principales, en cuanto a distribución por fracciones se refiere.

IV - SEDIMENTOLOGIA

1.- GRANULOMETRIAS

Los tamaños superiores considerados, en la mayor parte de los casos 5,0 mm. y en otros 3,0 mm., adquieren valores mayores por ser el compendio de todos los tamaños superiores a tales tamices.

Se distinguen dos tipos de distribuciones (Tabla I):

- normal: Merón, Comillas, Cóbreces, Tagle, Matalaños, Sardinerio I, Somo I y II, Galizano y Trengandín.
- bimodal: Suances, Usgo, Mogro, Sardinerio II y III, Somo III, Langre, Orión y Brazomar.

Dentro de esta distribución bimodal se separan los máximos en 3,0 milímetros (Suances, Usgo, Mogro, Sardinerio II, Langre, Orión y Brazomar), en 2,5 mm. (Somo III) y en 2,0 mm. (Sardinerio III).

TABLA I

Granulometrias de gruesos

MERON			COMILLAS			CÓBRECES		
> 3,0 mm.	0,321		> 3,0 mm.	0,023		> 3,0 mm.	0,036	
2,5	0,541		2,5	0,108		2,5	0,109	
2,0	0,576		2,0	0,402		2,0	0,336	
1,5	0,919		1,5	1,315		1,5	0,830	
1,0	2,525		1,0	4,435		1,0	3,145	
< 1,0	95,118		< 1,0	93,717		< 1,0	95,544	

TAGLE			SUANCES			USGO		
> 3,0 mm.	0,335		> 5,0 mm.	0,918		> 5,0 mm.	0,440	
2,5	0,088		4,0	0,200		4,0	0,178	
2,0	0,298		3,0	0,222		3,0	1,432	
1,5	0,355		2,5	0,143		2,5	1,043	
1,0	2,020		2,0	0,081		2,0	4,653	
< 1,0	96,904		1,5	0,304		1,5	12,962	
			1,0	1,035		1,0	36,632	
			< 1,0	97,097		< 1,0	42,660	

TABLA I (continuación)

Granulometrias de gruesos

MOGRO			MATALEÑAS			SARDINERIO I		
> 5,0 mm.	1,318		> 5,0 mm.	0,463		> 5,0 mm.	3,170	
4,0	0,209		4,0	0,048		4,0	0,804	
3,0	0,788		3,0	0,634		3,0	3,054	
2,5	0,337		2,5	1,027		2,5	3,074	
2,0	0,522		2,0	1,608		2,0	6,208	
1,5	1,059		1,5	1,841		1,5	6,160	
1,0	6,278		1,0	7,234		1,0	7,292	
< 1,0	89,489		< 1,0	87,145		< 1,0	70,238	

SARDINERIO II			SARDINERIO III			SOMO I		
> 5,0 mm.	5,119		> 5,0 mm.	13,145		> 5,0 mm.	1,000	
4,0	2,181		4,0	6,623		4,0	1,430	
3,0	6,466		3,0	16,333		3,0	4,920	
2,5	4,433		2,5	18,105		2,5	8,136	
2,0	4,401		2,0	20,249		2,0	11,600	
1,5	4,626		1,5	19,907		1,5	22,940	
1,0	10,628		1,0	6,696		1,0	35,275	
< 1,0	59,146		< 1,0	7,942		< 1,0	14,628	

SOMO II			SOMO III			LANGRE		
> 5,0 mm.	2,710		> 5,0 mm.	7,820		> 5,0 mm.	9,507	
4,0	1,200		4,0	1,950		4,0	2,920	
3,0	3,320		3,0	5,890		3,0	7,373	
2,5	5,515		2,5	16,135		2,5	5,803	
2,0	5,225		2,0	13,980		2,0	7,415	
1,5	8,160		1,5	14,215		1,5	10,484	
1,0	13,135		1,0	17,235		1,0	12,457	
< 1,0	60,735		< 1,0	22,775		< 1,0	44,040	

GALIZANO			TRENGANDIN			ORINON		
> 5,0 mm.	2,355		> 5,0 mm.	1,616		> 5,0 mm.	0,880	
4,0	1,200		4,0	1,920		4,0	0,066	
3,0	2,035		3,0	4,800		3,0	1,127	
2,5	1,965		2,5	5,366		2,5	0,621	
2,0	2,675		2,0	5,010		2,0	1,927	
1,5	4,160		1,5	11,125		1,5	2,834	
1,0	11,465		1,0	15,025		1,0	7,018	
< 1,0	74,145		< 1,0	55,137		< 1,0	85,927	

BRAZOMAR		
> 5,0 mm.	2,394	
4,0	0,619	
3,0	2,573	
2,5	1,553	
2,0	2,706	
1,5	4,685	
1,0	9,586	
< 1,0	75,884	

2.- CONTENIDO CARBONATADO BIOGENICO POR FRACCIONES

El contraste entre la fracción biogénica y terrígena nos indica el grado de equilibrio de unos componentes respecto a otros y consecuentemente el grado de evolución del sedimento. En estudios precedentes (FLOR, 1977, 1979) sobre fracción arena, en algunas playas del litoral asturiano, hemos podido concluir que según sea el tipo de distribución de la curva, podemos determinar el área de la playa a la que van llegando los restos biocásticos y viceversa: así, las curvas en que se produce una disminución del porcentaje carbonatado con el tamaño de grano son representativas del área submareal, al que llegan los restos más degradados y sería el resultado de un equilibrio entre los componentes terrígenos y carbonatados; cuando la curva presenta uno o más máximos en la distribución, nos encontramos en áreas supra, inter o incluso submareales someras, donde tienen lugar los principales procesos de abrasión, por el efecto combinado oleaje-mareas, primordialmente; en este caso el equilibrio entre componentes es precario.

Al analizar estas distribuciones, en los tamaños superiores de la fracción arena y en la grava propiamente, observamos que interviene un nuevo factor, el grado de evolución de la playa en el sector costero, ya que se nos presentan de forma muy destacada restos terrígenos procedentes de la abrasión del acantilado en que se instala la playa.

En la figura 2 se identifican varios tipos de curvas:

- curvas bimodales, con un máximo en la fracción mayor considerada, y otro, más bajo, en un tamaño inferior, que oscila entre 2,5 mm. (Usgo, Mogro, Matalaños) y 2,0 mm. (Sardinero I).
- curvas con un dos máximos, uno, en fracciones intermedias (2,5 mm. en Sardinero III, Brazomar y Galizano) y, otro, en el menor tamaño considerado.
- curvas con un único máximo (Somo III).
- curvas con una tendencia a disminuir el contenido carbonatado al decrecer el tamaño de grano (Suances, Somo I y Somo II).
- curvas con una tendencia a aumentar el contenido carbonatado al decrecer el tamaño de grano (Merón?, Trengandín, Langre).

Puede constatare una mayor diversidad de tipos de curvas por una razón bien sencilla, las fracciones más gruesas de los depósitos que componen las playas arenosas están constituidas principalmente por bioclastos, los cuales son mucho más fáciles de abrasionar, primero, por su mayor abundancia y, segundo, por su forma y textura; de ahí que, las playas más evolucionadas tiendan al tipo de curva ideal en que los carbonatos disminuyen hacia los tamaños inferiores; es el caso de Suances y Somo y, en menor medida, Usgo, Mogro y Oriñón, que se corresponden con playas con dunas bien desarrolladas, a excepción de Usgo. Cuando el acantilado se sitúa inmediatamente detrás de la playa, como en Merón, Tagle, Langre, Sardinero (menos claramente) y Brazomar, o en el caso de Trengandín, con abundantes afloramientos rocosos en parte del área inter y submareal, la abrasión de dicho acantilado es importante, pasando los terrígenos a las fracciones gruesas inmediatamente, en detrimento de los bioclastos, que se van haciendo más abundantes hacia los tamaños menores; tenemos, por tanto, dos aspectos:

uno, la abrasión del acantilado, que permite esta distribución, y otro, el que los terrígenos son únicamente importantes cuando el sector abrasionado es más intenso, en las fracciones superiores.

CO₂Ca (%)

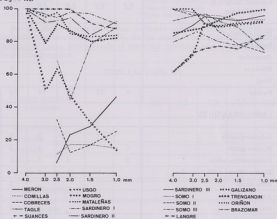


Fig. 2. Distribución del contenido carbonatado biogénico en las fracciones mayores de la granulometría (tamaño, grava y arena gruesa)

3.- RELACION DE LAS FORMAS BIOLÓGICAS EN LA GRANULOMETRÍA

a) Distribuciones normales y bimodales.

Combinando los análisis granulométricos con la abundancia relativa de las diferentes formas biológicas, podemos concluir acerca de las distribuciones normales y bimodales más netas, en alguna de las playas estudiadas. Existen obviamente distribuciones que podemos denominar como de transición entre unas y otras.

Son normales netas: Correes, Cóbrecas, Tagle, Matalaños y Somo I, y bimodales netas: Sardinero II y III, Somo III, Langre, Galizano, Oriñón y Brazomar.

- b) Los restos biológicos en la granulometría (Tablas). Otros Moluscos determinados. Procedencia de los aportes orgánicos, a nivel específico y numérico.

MERON (Tabla II)

Fracción tamaño en milímetros	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos					1
Polispláctoro			1		
Cirripedos				3	6
Brizozoos					1
Fósil				1	
Piedras	4	17	27	78	72
LAMELIBRANQUIOS					
Indeterminados		1		3	2
<i>Mytilus edulis</i>	1		1	3	2
<i>Cerastoderma edule</i>	2		2	3	1
<i>Lucina lactea</i>		1	1	1	
<i>Arcs lactea</i>					1
<i>Arcs tetragona</i>					1
<i>Irus irus</i>				1	1
<i>Anomia ephippium</i>				1	
<i>Venerupis aurea</i>	1			1	
GASTEROPODOS					
Indeterminados				1	1
<i>Patella intermedia</i>			1	1	2
<i>Gibbula umbilicalis</i>				2	
<i>Gibbula cineraria</i>					3
<i>Hinia incassata</i>					5
<i>Ocenebra erinacea</i>					1

Con escasos aportes malacológicos, a nivel específico, el 77% procede del litoral rocoso poco profundo y el resto de fondos de fango o fondos mixtos.

A nivel numérico, es el 71% lo que aporta el sustrato rocoso; un 11% lo aportan los fondos mixtos, siendo la totalidad de *Cerastoderma edule*.

OYAMBRE (Tabla III)

LAMELIBRANQUIOS

Mytilus edulis
Cerastoderma edule lamarchi
Acanthocardia tuberculata
Donax trunculus
Venus striatula
Macra cinerea

Spisula subtruncata
Pandora albicans
Gari depressa
Venerupis decussatus
Crassostrea angulata
Pholis dactylus

GASTEROPODOS

Patella vulgata

En esta playa, donde no se han realizado contajes, al no existir ninguna acumulación bioclástica, el 70% de las especies recogidas son propias de fondos de arena, procediendo el resto del sustrato rocoso; no hay aportes de fondos fangosos.

COMILLAS (Tabla IV)

Fracción tamaño en milímetros	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos					3
Cirripedos				1	
Serpúlidos				1	
Brizozoos				1	
Piedras	1	3	25	86	88
LAMELIBRANQUIOS					
Indeterminados				3	
<i>Mytilus edulis</i>				1	2
<i>Chlamys</i> sp.	1				
GASTEROPODOS					
Indeterminados					1
<i>Patella intermedia</i>			3	1	1
<i>Gibbula umbilicalis</i>				2	3
<i>Gibbula cineraria</i>		1			1
<i>Rissoa guerini</i>				1	
<i>Blittium reticulatum</i>				1	
<i>Ocenebra aciculata</i>					1
<i>Alvania lactea</i>			1		
<i>Diodora apertura</i>				1	

El volumen y la diversidad de los aportes es escasa. La totalidad de los mismos proceden, tanto a nivel específico como numérico, del litoral rocoso intermareal y poco profundo.

COBRECES (Tabla V)

Fracción tamaño en milímetros	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos					1
Cirrípedos				2	9
Serpúlidos				1	1
Fósil				1	
Piedras		3	16	72	64
LAMELIBRANQUIOS					
Indeterminados				5	3
<i>Mytilus edulis</i>			1	1	4
<i>Cerastoderma edule</i>	1				
<i>Arca lactes</i>				3	3
<i>Arca tetragona</i>				1	
<i>Anomia ephippium</i>				2	1
<i>Chlamys semistriatus</i>					1
<i>Codakia decussata</i>					1
<i>Heteranomia squamula</i>					1
GASTEROPODOS					
Indeterminados			1	1	1
<i>Patella</i> sp.		1			3
<i>Patella intermedia</i>					1
<i>Gibbula umbilicalis</i>					1
<i>Hinia incrassata</i>		1			2
<i>Bitium reticulatum</i>					1
<i>Phasianella pectus</i>					1

Destaca en esta playa la escasez de aportes malacológicos a los sedimentos. En lo relativo a su procedencia, casi la totalidad tienen su origen en el litoral rocoso, intermareal o poco profundo.

TABLE (Tabla VI)

Fracción tamaño en milímetros	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos					1
Cirrípedos					7
Fósiles				1	4
Piedras	4	2	10	26	41
LAMELIBRANQUIOS					
Indeterminados			1	1	10
<i>Mytilus edulis</i>	3	2	7	18	26
<i>Arca lactes</i>					1
<i>Anomia ephippium</i>					1
<i>Codakia decussata</i>				2	1
GASTEROPODOS					
Indeterminados				1	1
<i>Patella</i> sp.		1			6
<i>Patella intermedia</i>				3	
<i>Gibbula umbilicalis</i>					1

La totalidad de los aportes, tanto a nivel específico como numérico, provienen del litoral rocoso, intermareal o de pocos metros de profundidad. La mayor cantidad de aportes (76%) son restos de *Mytilus edulis*.

SUANCES (Tabla VII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos	1					1	1
Cirripedos				1		4	19
Briozoos						1	5
Piedras						5	12
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados					2	7	12
<i>Mytilus edulis</i>	5	4	8	9	7	33	18
<i>Cerastoderma edule</i>	3	1	4	4	5	3	6
<i>Crassostrea angulata</i>	2		1	1			
<i>Heteranomia squamula</i>					2	11	10
<i>Lucina lactea</i>				1		1	2
<i>Arca lactea</i>						1	
<i>Arca tetragona</i>							2
<i>Donax vittatus</i>							1
<i>Iras iras</i>						1	
<i>Musculus costalatus</i>						1	2
<i>Modiola barbata</i>							5
<i>Venerupis rhomboides</i>						2	
<i>Hiatella arctica</i>							1
<i>Chlamys varia</i>						1	
GASTEROPODOS							
Indeterminados					1	1	1
<i>Patella intermedia</i>						1	
<i>Patella ulysiponensis</i>					2	2	
<i>Bittium reticulatum</i>					3		
<i>Hinia reticulata</i>							1
<i>Rissoa parva</i>							2
<i>Acmare virginea</i>					2	2	

Otros Moluscos determinados

LAMELIBRANQUIOS

Venus casina
Lusaea rubra
Gragariella barbatella
Amygdalum phaseolinas

GASTEROPODOS

Gibbula umbilicalis
Phasianella pollus
Skeneopsis planorbis
Caecum glabrum
Balcis decuss
Retusa trunculata
Alvania punctura
Chrysalidella obtusa

Los aportes proceden, a nivel específico, en un 80% del litoral rocoso intermareal y primeros metros del submareal, apareciendo especies, como *Patella intermedia*, propia de niveles medios de marea, y *P. ulysiponensis*, propia de los charcos o del límite de bajamar. Las especies procedentes de fondos de arena o mixtos suponen un 15%, y las de fondos fangosos solamente el 5%, con *Lucina lactea* como único representante.

A nivel numérico, los datos son muy similares. El susirto rocoso aporta el 81,5% de los restos, de los cuales el 56% son de *Mytilus edulis* y el 16% de *Heteranomia squamula*. Los fondos de arena o mixtos aportan el 16%, siendo en un 90% de *Cerastoderma edule* y, finalmente, los procedentes de fondos de fango llegan tan sólo al 2,5%.

USGO (Tabla VIII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos						1	2
Cirrípedos				1	3	3	1
Serpúlidos						1	1
Briozoos						1	
Póvil						1	1
Piedras	1		8	19	54	64	77
Brea			5	1	2	1	
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados			4	4	6	3	5
<i>Mytilus edulis</i>	2	3	12	10	16	14	5
<i>Cerastoderma edule</i>			1	3	5	4	4
<i>Donax vittatus</i>				4	6		1
<i>Anomia ephippium</i>					1		
<i>Heteranomia squamula</i>					2		
<i>Arca lactea</i>						1	
GASTEROPODOS							
Indeterminados						2	
<i>Patella intermedia</i>				3	6	3	1
<i>Gibbula cineraria</i>				1			
<i>Gibbula umbilicalis</i>						3	
<i>Hinia reticulata</i>						1	
<i>Hinia incrassata</i>							2
<i>Phasianella pulvis</i>					1		

USGO

Otros Moluscos determinados

LAMELIBRANQUIOS

Codeksia decussata
Galeomma turtoni

GASTEROPODOS

Bittium reticulatum
Trisita monacha
Ahania crassa

El 75% de los aportes de esta playa, pobre en especies, proceden del litoral rocoso intermareal o de pocos metros de profundidad. Destacan los *Mytilus edulis*, con un 70%, y las lapas (*Patella intermedia*), estrictamente intermareales, que representan un 15%.

Cerastoderma edule contribuye con un 15%, siendo propio de fondos muy variados, generalmente de estuario o bahía (arenoso fangoso, arena limpia, arena y grava, etc.). El 10% restante corresponde con formas procedentes de fondos de arena fina, más o menos compactada, y se deben a restos de *Donax vittatus*. Dado que estas dos últimas especies citadas pueden coexistir en el mismo tipo de fondo, podemos suponer que el 25% de la muestra procede de fondos de fondos de arena fina, entre 0 y 15 metros, y el resto del litoral rocoso.

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos						1	3
Cirripedos						13	70
Póscas							4
Piedras						22	31
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados						25	43
<i>Mytilus edulis</i>	2	1	11	3	23	22	20
<i>Cerastoderma edule</i>		2	5	3	3	11	4
<i>Arca lactea</i>						20	1
<i>Heteranomia squamula</i>							1
GASTEROPODOS							
<i>Bitium reticulatum</i>							2
<i>Gibbula umbilicella</i>							2
<i>Hinia reticulata</i>							16
<i>Phasianella polius</i>							3

Otros Moluscos determinados

LAMELIBRANQUIOS

Cardium acorinum
Arca tetragona
Irus irus
Spisula subtruncata
Tellina tenuis
Donax vittatus
Codakia decussata
Chlamys sp.
Chlamys semistriatus
Venerupis rhomboides
Venus striatula
Hiatella arctica
Dosinia lupinus
Lyonsia striata
Astarte triangularis

GASTEROPODOS

Gibbula cineraria
Hinia reticulata
Rissoa parva
Ceplebrina aciculata
Littorina neritoides
Lunatia sp.
Ocenebra striata
Alania punctura
Calliostoma zizyphicus
Cingula semistriata
Barleeta rubra
Emarginula sp.
Stenopis planorbis
Alania crassa
Jalubinus exasperatus
Balcis devians
Diodora apertura
Peringella nitida
Retusa truncatula
Chrysallida spiralis

A nivel específico, el 66% de las especies proceden del litoral rocoso, intermareal y sublitoral poco profundo, destacando la presencia de *Patella rustica*, que nos indica que parte de los aportes proceden de acantilados verticales o rocas bien batidas. Igualmente, aparece *Littorina neritoides*, que puede coexistir con la anterior en los niveles altos de marea. El 34% restante son especies propias de fondos de arena o mixtos y no existen aportes procedentes de fondos de fango.

A nivel numérico, el 85% de restos pertenecientes a *Cerastoderma edule* propia de fondos muy diversos (arena fina, arena fangosa...) desde el intermareal hasta los 10 metros.

MATALEÑAS (Tabla X)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos						1	
Cirripedos					2	4	1
Piedras			3		21	19	23
Madera				2			
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados					17	9	12
<i>Mytilus edulis</i>	1	1	6	22	30	27	30
<i>Arca lactea</i>				1		3	2
<i>Callista chione</i>				1	1		
<i>Cerastoderma edule</i>					2		
<i>Venerupis</i> sp.					1		
<i>Irus irus</i>						2	1
<i>Arca tetragona</i>						1	
<i>Chlamys semistriatus</i>						2	
<i>Chlamys</i> sp.						2	
<i>Dosinia lupinus</i>						1	
GASTEROPODOS							
Indeterminados					5		15
<i>Patella intermedia</i>	3	4		9	15	10	11
<i>Patella ulysiponensis</i>			3	4	9	13	
<i>Gibbula umbilicella</i>					2	5	
<i>Hinia</i> sp.					1	1	
<i>Bitium reticulatum</i>						1	
<i>Cerithiopsis tubercularis</i>						1	
<i>Diodora apertura</i>						2	

MATALEÑAS

Otros Moluscos identificados

LAMELIBRANQUIOS

Donax vittatus

GASTEROPODOS

Phasianella pulvis

Esta playa tiene una diversidad faunística muy escasa; el 97,5% de los aportes provienen, a nivel numérico, del litoral rocoso intermareal y de aguas someras, destacando tres especies: *Mytilus edulis*, que suponen un 50% del total, *Patella intermedia*, con un 22,5%, y *Patella ulysiponensis*, con el 12,5%; estas tres, en conjunto, constituyen el 85% del total de los restos.

El 2,5% restante corresponden a formas propias de fondos de arena (*Callista chione*, *Cerastoderma edule*...) o de cascajo o grava (*Dosinia lupinus*).

A nivel específico, un 76% de las especies proceden del sustrato rocoso litoral y un 14% de fondos de arena o mixtos de arena y fango.

SARDINERO I (Tabla XI)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Algas calcáreas							1
Pinza de cangrejo						1	
Equinodermos				6	1	2	2
<i>Echinocardium cordatum</i>							4
Caripéidos			3	1	6	5	12
Poliplacóforos							1
Brizozoos			1	1	1	2	2
Serpúlidos						2	2
Piedras			3	6	6	4	12
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados			10	6	6	11	8
<i>Mytilus edulis</i>	3		3	7	8	8	2
<i>Cerastoderma edule</i>	1		2	4	9	7	2
<i>Lucina lactea</i>	7	10	12	8	9	6	2
<i>Venerupis decussatus</i>	1		5				
<i>Solen marginatus</i>		1	6	2			
<i>Venerupis pullastra</i>		1	1				1
<i>Pseudophytina setosa</i>		1		2			
<i>Spisula solidus</i>		1					
<i>Parvicardium exiguum</i>		1		1			
<i>Ostrea edulis</i>		1					
<i>Arca lactea</i>			1	3		1	
<i>Arca tetragona</i>			1	1	1		1
<i>Irus irus</i>			1	1		1	1
<i>Diuricella divaricata</i>			1	4			
<i>Chlamys semistriatus</i>			1				
<i>Codakia decussata</i>			1				
<i>Anomia ephippium</i>			1				
<i>Macra cinerea</i>			1				
<i>Dosinia lupinus</i>			1				
<i>Heteranomia squamula</i>				5	3	4	2
<i>Venerupis sp.</i>				3			

SARDINERO I (Tabla XI, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
LAMELIBRANQUIOS							
<i>Digitaria digitaria</i>			1			1	
<i>Venerupis aurea</i>						1	1
<i>Hiatella arctica</i>						1	1
<i>Musculus costulatus</i>							1
GASTEROPODOS							
<i>Bittium reticulatum</i>	1		2	13	34	23	26
<i>Gibbula cineraria</i>	1		2		4		
<i>Jujubinus striatus</i>	1						1
<i>Hinia reticulata</i>			2	3	3	11	5
<i>Gibbula umbilicalis</i>			2				
<i>Patella vulgata</i>			1				
<i>Acmaea virginea</i>				1	2	2	
<i>Rissoa membranacea</i>				2	3		
<i>Patella salysiponensis</i>				1		1	1
<i>Ocenebra aciculata</i>					2	1	
<i>Littorina obtusata</i>					1		
<i>Ringicula conformis</i>					1		
<i>Diodora apertura</i>					1		
<i>Rissoa parva</i>						1	7
<i>Littorina neritoides</i>					1		1
<i>Lunatia catena</i>					1		
<i>Cythere costata</i>							1
<i>Puncturella noachina</i>							1
<i>Cingula semistriata</i>							1
<i>Rissoa inconspicua</i>							1
<i>Triphora sp.</i>							1
<i>Jujubinus asperatus</i>							1
<i>Tornus subseriatus</i>							1
<i>Rissoa guerinii</i>							1
<i>Akornia crassa</i>							1

SARDINERO I
Otros Moluscos

LAMELIBRANQUIOS

<i>Gari costulata</i>	<i>Lepton squamosum</i>	<i>Corbula gibba</i>
<i>Galeomma turtoni</i>	<i>Mytilus bidentata</i>	<i>Spisula solidus</i>
<i>Spisula elliptica</i>	<i>Spisula subtruncata</i>	<i>Cochlodoma prostenus</i>
<i>Venus ovata</i>	<i>Donax vittatus</i>	<i>Venus casina</i>
<i>Lasaea rubra</i>	<i>Turtonia minuta</i>	<i>Gafrarium minimum</i>
<i>Limatula subauriculata</i>	<i>Gregariella barbatella</i>	<i>Monticula ferruginosa</i>
<i>Purpuridium ovale</i>	<i>Purpuridium acutum</i>	

GASTEROPODOS

<i>Cingula pulcherrima</i>	<i>Capulus ungericus</i>	<i>Philine catena</i>
<i>Retusa truncatula</i>	<i>Retusa obtusa</i>	<i>Cerithiopsis tubercularia</i>
<i>Onobis strista</i>	<i>Ringicula misutula</i>	<i>Ocenebra erinacea</i>
<i>Barleia rubra</i>	<i>Shenopsis planorbis</i>	<i>Phasellina polius</i>
<i>Chrysallida excoleta</i>	<i>Cerithiopsis metaxae</i>	<i>Cythere aurea</i>
<i>Peringella nitida</i>	<i>Retusa umbilicata</i>	<i>Turbonilla atlantica</i>
<i>Turbonilla rufa</i>	<i>Turbonilla lactea</i>	<i>Cylichna cylindracea</i>
<i>Chrysallida indistincta</i>	<i>Caecum trachea</i>	<i>Triphora erythrisoma</i>

ESCAFOPODOS

Dentalium dentale

Desde el punto de vista específico, destaca, en primer lugar, la gran diversidad, con 96 especies diferentes de moluscos identificados en el sedimento.

El 48% de las especies proceden del sustrato rocoso típico intermareal y submareal y un 8% de un fondo de rocas y arenas. En conjunto, el sustrato rocoso aporta el 56% de las especies, apareciendo algunas típicamente sublitorales, como *Capulus ungericus*, *Rissoa inconspicua* y *Puncturella noachina*.

El 18% procede de fondos de arena, con o sin algo de conchilla o grava y otro 15% de fondos arenoso-fangosos. Globalmente, los fondos de arena aportan el 31% y aparecen especies típicamente sublitorales como *Cylichna cylindracea* y *Digitaria digitaria*.

Los fondos de fango aportan un 7,5% y aparecen también especies propias de fondos fangosos sublitorales, como *Retusa umbilicata* y *Onobis vitrea*, propia de fondos turbios.

Finalmente, el Zosterar aporta el 5,5%, apareciendo además de los típicos *Bittium* y *Rissoa membranacea*, otros como *Jujubinus striatus*, *Retusa obtusa* y *Rissoa albella*.

A nivel numérico, el 45% proceden del sustrato rocoso, de los cuales el 31% son aportes de *Bittium* y un 19% de *Mytilus*. (Los *Bittium* los hemos repartido entre el submareal rocoso y el Zosterar).

El 11,5% procede de fondos arenosos-fangosos, aportando *Cerastoderma edule* el 62,5% de los restos.

El Zosterar aporta un 15,5%, en su mayor parte de *Bittium* (87,5%). Los restos de fondos de fango suponen el 18,5%, siendo los de *Lucina lactea* del 83%.

Finalmente, un 9% son especies propias de fondos de arena, de las cuales el 72% son de *Hinia reticulata*.

SARDINERO II (Tabla XII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos							2
Cirripodos			3	2	4	7	11
Piedras	1		5	9	5	17	18
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados	8	8	18	21	18	26	21
<i>Mytilus edulis</i>	24	11	32	16	22	10	12
<i>Cerastoderma edule</i>	4	4	16	10	12	5	5
<i>Solen marginatus</i>	10	4	1	2	6	2	
<i>Venerupis rhomboides</i>	8	3	4		2		
<i>Anomia ephippium</i>	1	1	1	1		1	2
<i>Crassostrea angulata</i>	3		1		1		
<i>Venerupis decussatus</i>	1						
<i>Lucina lactea</i>		3	3	10	8	8	2
<i>Callista chione</i>		2	3	3		2	
<i>Dicricella divaricata</i>		2	1	4	1	1	
<i>Irus irus</i>				1	1	1	
<i>Pecten maximus</i>			1	1	1	1	2
<i>Acanthocardia tuberculata</i>			1				
<i>Venerupis aurea</i>				2	2	3	2
<i>Heteranomia squamula</i>				2			
<i>Codakia decussata</i>				2			
<i>Digitaria digitaria</i>				1		1	
<i>Arca lactea</i>				1	1	1	3
<i>Chlamys semistriatus</i>					1		1
<i>Corbula gibba</i>					1		
<i>Donax vittatus</i>					1		
<i>Arca tetragona</i>						1	
<i>Parvicardium ovale</i>						1	
<i>Chlamys varia</i>							1
GASTEROPODOS							
Indeterminados							2
<i>Hinia reticulata</i>		1	2	1		2	3
<i>Patella sp.</i>			5	1	3	1	1
<i>Bittium reticulatum</i>				10	8	5	7

SARDINERO II (Tabla XII, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
<i>Gibbula cineraria</i>				1	2	2	3
<i>Diodora aperture</i>				1			
<i>Ocenebrina aciculata</i>						1	1
<i>Jujubinus striatus</i>						1	
<i>Cingula semistriata</i>							1
ESCAFOPODOS							
<i>Dentalium dentalis</i>			1		1		

Otros Moluscos determinados

LAMELIBRANQUIOS

Donax trunculus
Nucula nucleus

Parvicardium exiguum
Hiatella arctica

Parvicardium scabrum

GASTEROPODOS

Alvania crassa
Peringella nitida
Chrysallida juliae

Puncturella noachina
Odosoma acule
Chrysallida spiralis

Phasianella pons
Retusa umbilicata

ESCAFOPODOS

Dentalium vulgare

A nivel específico, el 41% de los restos orgánicos provienen del sustrato rocoso intermareal y submareal somero, apareciendo tan solo dos especies típicamente sublitorales, frecuentes en fondos de roca o roca y arena, *Puncturella noachina* y *Alvania crassa*.

El 26% son de fondos de arena, destacando la presencia de especies sublitorales, como *Acanthocardia tuberculata* y *Pecten maximus*.

Un 15,5% son propias de fondos fangosos, apareciendo también especies sublitorales, como *Corbula gibba* y *Dicricella divaricata*.

Los fondos arenoso-fangosos proporcionan el 13%, con especies sublitorales como *Parvicardium ovale*.

Finalmente, el Zosterar aporta el 4,5%.

Númicamente, los aportes del litoral rocoso suponen el 45,5% de los cuales los *Mytilus* representan el 66%.

Le siguen en importancia los de fondos arenoso-fangosos, el 27%, con un 56,5% de restos de *Cerastoderma edule*.

A continuación, tenemos los de fondos fangosos, un 12%, con un 75,5% de *Lucina lactea*; le siguen los de fondos de arena, 11,5%, siendo un 24% de los restos de *Callista chione* y un 21,5% de *H. incrassata*.

Finalmente, el Zosterar aporta un 16%, casi en su totalidad de *Bittium* (99,5%).

SARDINERO III (Tabla XIII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos			1			2	8
Cirrípedos	3	2	7	4	4	8	10
Serpúlidos						3	4
Briozoos							2
Piedras	6	12	8	9	4	11	17
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados	9	17	13	4		6	6
<i>Mytilus edulis</i>	39	21	14	8	5	6	7
<i>Cerastoderma edule</i>	11	9	10	5	3	5	5
<i>Lucina lactea</i>	3	9	10	9	10	3	3
<i>Solen marginatus</i>	6	5	6	4	1	1	
<i>Venerupis aurea</i>	3	5	3	4	4		
<i>Gari depressa</i>	1	2		1	1		
<i>Callista chione</i>	1	1	1				
<i>Ostrea edulis</i>	2	2					
<i>Pecten maximus</i>	1		1				
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	1		1				
<i>Venerupis rhomboides</i>	3						
<i>Venerupis decussatus</i>	1						
<i>Donax trunculus</i>	1		1				
<i>Gastrea fragilis</i>	1						
<i>Digitaria digitaria</i>		2	1	1	1		
<i>Anomia ephippium</i>		4	2	2			
<i>Chlamys varia</i>		2					
<i>Tellina fabula</i>		1					
<i>Arca lactea</i>			2	1	3	2	1
<i>Ensis siliqua</i>			1	2	1		
<i>Irus irus</i>			1		1		
<i>Heterosomia squamula</i>			1				1
<i>Nucula nucleus</i>				2			

SARDINERO III (Tabla XIII, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
<i>Codakia decussata</i>					1		
<i>Galeomma turtoni</i>					1		
<i>Arca tetragona</i>						1	
<i>Spisula subtruncata</i>						1	
<i>Hiatella arctica</i>							1
<i>Musculus diacorus</i>							1
GASTEROPODOS							
Indeterminados			2		3		
<i>Ocenebra erinacea</i>	1			1			2
<i>Patella intermedia</i>		2			2	1	
<i>Hinia incrassata</i>		1	1	1			2
<i>Hinia reticulata</i>		1	2			3	3
<i>Bittium reticulatum</i>			9	39	42	33	19
<i>Gibbula cineraria</i>			1	1	1	3	1
<i>Rissoa membranacea</i>					4	4	3
<i>Rissoa violacea</i>					1	1	
<i>Littorina neritoides</i>					1		1
<i>Phasianella pollus</i>					1		
<i>Hydrobia ulvae</i>						1	1
<i>Rissoa guerinii</i>						1	
<i>Jajubinus exasperatus</i>						1	
<i>Rangula conformis</i>						1	
<i>Rissoa parva</i>							1
<i>Akonia cimicoïdes</i>							1
<i>Cythara costata</i>							1
ESCAFOPODOS							
<i>Dentalium inaequicostatum</i>					1	1	

SARDINERO III

Otros Moluscos determinados

LAMELIBRANQUIOS

Musculus costulatus
Amygdalum phaeolinus
Nucula turrida
Venus striatula

Lancea rubra
Parvicardium ovale
Lepton squamosum

Spisula elliptica
Parvicardium exiguum
Modiolus adriaticus

GASTERÓPODOS

Ostostoma conoides
Onoba striata
Acmaea virginea
Ibaphitoma linearis
Turbonilla lactea

Puncturella naschiae
Bolete deshayesi
Borletia rubra
Retusa umbilicata
Turbonilla atlantica

Alvania crassa
Emarginula reticulata
Phasianema costatum
Torinus subcarinatus
Chrysalida suturalis

SARDINERO

LAMELIBRANQUIOS

Cerastoderma edule lamarchi
Venus verrucosa
Callista chione
Donax trunculus
Lutraria lutraria
Dosinia exoleta
Ensis siliques
Lucina lactea

Acanthocardia tuberculata
Venus striatula
Gari depressa
Chlamys opercularis
Gastrea fragilis
Pholas dactylus
Tellina incornuta
Pecten maximus

Cassostrea angulata
Anomia ephippium
Modiolus adriaticus ovalis
Venerupis aurea
Pinna rudis
Spisula solida
Chlamys semistriatus
Dosinia lupinus

GASTERÓPODOS

Gibbula magus
Astraea rugosa

Patella vulgata
Archimedeella triplicata

Patella intermedia

Hay una elevada diversidad faunística, como en las anteriores, con 73 especies de moluscos determinadas, el 43% proceden del sustrato rocoso típico, con especies típicamente sublitóreas, como *Emarginula reticulata*; si a esta cantidad sumamos los procedentes de fondos de arena y roca, tendremos que el 54,5% de las especies proceden del sustrato intermareal y submareal. Los fondos de arena contribuyen con el 17% y los arenoso-fangosos con el 11,5%. Un 13% son de fondos de fango, destacando la presencia de *Gastrea fragilis* y finalmente un 3% son del Zosteral.

A nivel numérico, los aportes procedentes de fondos de arena y roca suponen tan solo el 0,2%, por lo que los incluimos entre los procedentes del sustrato rocoso típico, que representa el 47%, siendo *Mytilus edulis* el 43% y *Bittium* el 30%. El Zosteral aporta un 16% de restos, y de ellos, los *Bittium* son el 86,5%. Los restos de *Bittium* en sedimentos los repartimos equitativamente entre el sustrato rocoso y el Zosteral. De los fondos arenoso-fangosos proceden el 15%, formados en un 63% por fragmentos de *Cerastoderma edule*. Un 11% corresponde a fondos de arena e igual proporción de fondos de fango, suponiendo en esta última, *Lucina lactea*, el 87%.

SOMO I (Tabla XIV)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos	1	2	4	3	8	3	5
Cirripedos	1	8	15	20	7	10	8
Serpúlidos			5	2	6	4	6
Briozoos			1	1	7	2	
Pinza de cangrejo					1		
Alga calcárea	4	7	5			1	1
Piedras			7	11	10	14	19
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados			4	6			4
<i>Mytilus edulis</i>	3	3	16	6	5	3	3
<i>Arca tetragona</i>	1			1	1		
<i>Codakia decussata</i>	1			1			
<i>Arca lactea</i>		2	5	3	5	2	1
<i>Lucina lactea</i>		1		3	2	2	2
<i>Cerastoderma edule</i>		1	5	3	2	5	3
<i>Irus irus</i>		1					
<i>Venerupis pullastra</i>		1					
<i>Disorcella divaricata</i>			1	1		1	
<i>Anomia ephippium</i>			2		1		1
<i>Ostrea edulis</i>		1					
<i>Spisula sp.</i>			1				
<i>Chlamys varia</i>				2			
<i>Donax vittatus</i>				1			
<i>Chlamys semistriatus</i>					1		
<i>Hastella arctica</i>						1	
<i>Galeomma turtoni</i>						1	
<i>Venerupis aurea</i>							1

SOMO I (Tabla XIV, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
GASTEROPODOS							
Indeterminados							3
<i>Patella intermedia</i>	3	3	5	2	5		1
<i>Hinia incrassata</i>	2		8	11	10	3	2
<i>Gibbula umbilicalis</i>		1	1	4		1	
<i>Bittium reticulatum</i>			4	10	11	21	25
<i>Diodora apertura</i>			2	1		1	1
<i>Rissoa guarini</i>			2		2	2	1
<i>Calliostoma ziryphium</i>			2		1	1	1
<i>Ocenebra erinacea</i>			1	1		1	2
<i>Littorina obtusata</i>			1			1	
<i>Littorina neritoides</i>				1	2	2	1
<i>Acmæa virginea</i>				1	1		
<i>Rissoa parva</i>					2	6	3
<i>Hinia reticulata</i>					2	3	2
<i>Lunatia catena</i>					1	1	2
<i>Alvania lactes</i>					1	1	
<i>Phasianella polius</i>					1	1	1
<i>Patella sp.</i>					1		
<i>Alvania cancellata</i>						3	
<i>Cytherea costata</i>						2	
<i>Gibbula cineraria</i>						1	
<i>Ringicula conformis</i>						1	

SOMO I

Otras especies de Moluscos

LAMELIBRANQUIOS

Abra alba
Parvicardium exiguum

GASTEROPODOS

Tornus subcarinatus
Rissoa membranacea

Patella ulysipponensis aspera
Raphitoma linearis

Calliostoma ziryphium
Littorina saxatilis

A nivel específico, el 77,5% de las especies proceden del sustrato intermareal y sublitoral rocoso hasta 30 m. De estas especies, el 78% son propias de fondos rocosos típicos, el 9,5% de estuario, con una especie intermareal, *Littorina obtusata*, y el 12,4% restante procede de un fondo submareal de bloques y grandes piedras, que descansan sobre el fondo arenoso.

El 17,5% de las especies procede de fondos de arena o mixtos de arena y fango de poca profundidad y, finalmente, sólo dos especies (5%) *Lucina lactea* y *Divaricella divaricata* son propias de fondos fangosos.

A nivel numérico, los restos de Moluscos proceden del litoral rocoso y suponen el 84% del total. De ellos, *Bittium reticulatum* aporta el 34% y *Mytilus edulis* el 19%; es decir, que estas dos especies aportan más de la mitad de restos provenientes del litoral rocoso. Referidos al total, los aportes de fondos de rocas y arena constituyen únicamente el 5% y menor aún es la proporción del material procedente del sustrato rocoso de estuario (3%).

El material derivado de fondos arenosos o mixtos es de un 11%, del cual el 68% son restos de berberechos (*Cerastoderma edule*). El 5% restante procede de fondos de fango.

Es de destacar la abundancia de restos de Cirrípodos (69%), un 17% respecto al total de restos animales, y de erizos (*Paracentrotus*), presentes en todas las muestras y que alcanzan un 6,2% del total. La abundancia de los erizos y del *Bittium* sugiere que los aportes del litoral rocoso, al menos del intermareal, proceden de una zona de terrazas o benches y no de acantilados verticales.

SOMO II (Tabla XV)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos			1	4	2	1	3
Cirripedos	1		10	7	2	8	6
Serpúlidos					2	1	3
Piedras	2		5	8	10	20	20
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados	2	3	11	10	9	10	23
<i>Mytilus edulis</i>	14	13	24	20	18	17	18
<i>Cerastoderma edule</i>	6	2	18	9	13	11	7
<i>Venerupis aurea</i>	5	4	5	7	4	2	2
<i>Lucina lactea</i>	4	8	15	2	7	6	1
<i>Donax trunculus</i>	1						
<i>Parvicardium exiguum</i>	1						
<i>Ensis siliqua</i>		2	2	1		2	
<i>Arca tetragona</i>	1		1				
<i>Anomia ephippium</i>		2	4				
<i>Donax vittatus</i>		1	2		1	1	
<i>Solen marginatus</i>			2	1	2		
<i>Arca lactea</i>			3		3		1
<i>Spisula solida</i>			2	1			
<i>Irua irua</i>			1		1		
<i>Divaricella divaricata</i>				2		1	
<i>Heteranomia squamula</i>				2			
<i>Chlamys semistriatus</i>				1			1
<i>Codakia decussata</i>				1			
<i>Spisula subtruncatula</i>				1		1	
<i>Spisula sp.</i>					1		
<i>Venerupis rhomboides</i>						2	
<i>Nucula nucleus</i>						1	

SOMO II (Tabla XV, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
GASTEROPODOS							
Indeterminados			1	1	2		
<i>Patella intermedia</i>	2		3	1	7	7	5
<i>Bittium reticulatum</i>			3	14	9	3	1
<i>Hydrobia ulvae</i>			2	2	2	2	2
<i>Diodora apertura</i>				1	1	1	1
<i>Hydrobia ulvae</i>				2	2		
<i>Littorina obtusata</i>				1	1		
<i>Gibbula cineraria</i>					1	3	2
<i>Jalubinus striatus</i>					1		2
<i>Calliostoma zephyreum</i>					1		1
<i>Gibbula penanti</i>							1

Otras especies de Moluscos encontrados

LAMELIBRANQUIOS

*Scrobicularia plana**Hydrobia ulvae*

A nivel específico, los aportes procedentes de fondos rocosos constituyen un 53%, de los cuales el 76% es del litoral rocoso intermareal y poco profundo. El sustrato rocoso de estuario y el de roca y arena aportan cada uno el 12%.

Es importante el conjunto de especies que proceden de fondos de arena, un 25%, en gran parte propias de arena fina. Los fondos mixtos y los fangosos aportan cada uno el 9,5% y el Zosteral un 3%.

Considerando los datos con respecto al total de especies halladas en la muestra, nos encontramos con que la proporción de especies propias de fangos de estuario es algo mayor, un 14,5%, al aparecer *Hydrobia ulvae* y *Scrobicularia plana*, ausentes de las muestras seleccionadas para el conteo. El porcentaje de las provenientes del sustrato rocoso apenas varía y queda establecido en un 51%.

A nivel numérico, las aportaciones de sustrato duro llegan al 57% y de ellos un 54% son restos de *Mytilus edulis*, un 13% de *Bittium reticulatum* y un 11% de *Patella intermedia*, lapa propia del intermareal poco batido. El 43% restante corresponde a especies típicas de fondos blandos, fraccionándose ese 43% en: 17% son de fondos mixtos, siendo la mayor parte (94%) de *Cerastoderma edule* 14% de fondos arenosos, suponiendo *Venerupis rhomboides* (50%) de fondos de arena gruesa con alguna piedra; el 12% restante son del propio fango, representando *Lucina lactea*, frecuente en fangos estuarinos, el 91% del total.

SOMO III (Tabla XVII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos	2		2	1	1		1
Cirrípedos	1	3	1		3	1	2
Serpúlidos	7	1	1	1	2	1	8
Briozoos	3	1	6	2	3	9	16
Piña de cangrejo	3	1	2				
Caracol terrestre					1		
Alga calcárea	1	2					
Piedras	1	3	9	8	6	17	14
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados		2		1			
<i>Lacina lactea</i>	15	7	12	2	3	1	
<i>Mytilus edulis</i>	2	5	1	1	3	5	
<i>Cerastoderma edule</i>	4	2		1	3		
<i>Chlamys semistriatus</i>	2		1	1		1	
<i>Anomia ephippium</i>	2	3	10	3	6	7	
<i>Heteronomia squamula</i>	1	1	3		2		10
<i>Solen marginatus</i>	1	1		1	1		
<i>Arca tetragona</i>		1	1	3	4	1	
<i>Irus irus</i>		1		2			2
<i>Purpocardium exiguum</i>		1				1	
<i>Arca lactea</i>		1			3		
<i>Sphaerocardium paucicostatum</i>		1					
<i>Musculus diacore</i>		1					
<i>Modiolus barbatus</i>			1		2	2	
<i>Chlamys varia</i>			1				
<i>Hiatella arctica</i>			1				1
<i>Venerupis pullastra</i>				1			
<i>Myrella bidentata</i>					1		
<i>Codakia decussata</i>						1	
<i>Gregariella barbatella</i>							2
<i>Digitaria digitaria</i>							1

SOMO III (Tabla XVI, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
GASTEROPODOS							
Indeterminados		1	1				
<i>Bititium reticulatum</i>	18		23	48	37	21	19
<i>Gibbula cineraria</i>	10		5	2	1	2	
<i>Hinia incrassata</i>	4	4	4	5		1	
<i>Jujubinus striatus</i>	8	3	4		1		
<i>Epitonium clathrum</i>	1						
<i>Calliostoma zeyphinum</i>		2	2	1			
<i>Ocenebra erinacea</i>		2			3	1	
<i>Hinia reticulata</i>		3	7	5	2	6	
<i>Natica catena</i>			2	1			
<i>Rissoa membranacea</i>				2	12	13	6
<i>Acmaea virginea</i>				1	2	1	1
<i>Phasianella pallas</i>				2		2	2
<i>Patina pellucida</i>				1	1		
<i>Jujubinus clelandi</i>				1			
<i>Ahanis cimicoides</i>				1			
<i>Raphitoma reticulata</i>				1			
<i>Ocenebrina aciculata</i>				1			
<i>Ringicula conformis</i>					3	1	
<i>Hydrobia ulvae</i>					1	2	2
<i>Gibbula umbilicalis</i>						1	
<i>Rissoa parva</i>						1	7
ESCAFOPODOS							
<i>Dentalium novaezelandicum</i>						1	1

SOMO III

Otros Moluscos determinados

LAMELIBRANQUIOS

Gastrea fragilis
Lima hians

Lepton squamosum
Arca tetragona

Tellina tenuis

GASTEROPODOS

Alvania punctata
Balcis desiana
Jujubinus striatus
Raphitoma linearis

Alvania lactea
Tornus subcorinatus
Gibbula magus
Trivia monacha

Alvania crassa
Capulus ungaricus
Shenopsis planorbis

Con respecto al número de especies, el 62,5-64,0% de la muestra corresponde a especies propias del sustrato rocoso litoral, tanto del inter como del submareal hasta 30 m. Un 18% son de fondos de arena poco profundos. Un 9% son de fondos de estuario y se reparten: rocoso, *Anomia ephippium*; rocoso y fangoso, *Hydrobia ulvae*; fangoso, *Lucina lactea* y mixto, *Cerastoderma edule*. Un 4,5% proceden del sublitoral rocoso profundo. Entre el 1,5 y 3,0% son de fondos de *Zostera marina* de estuario. Finalmente, de un 1,5% desconocemos su procedencia.

En relación con el número de restos, un 62% procederían del sustrato rocoso y de éste un 90% del litoral rocoso y el 10% restante del rocoso estuarino, cuyo principal representante sería *Anomia ephippium*; un 24% procedería del Zosterá: *Rissoa membranacea* y *Bittium* s.l. Como el *Bittium* puede estar también presente en el litoral rocoso, hemos considerado la mitad de los ejemplares para cada medio. Destacan los de fondos fangosos de estuario, representados por *Lucina lactea* e *Hydrobia ulvae*, que suponen el 9%. Sólo un 3% proceden de fondos arenosos, lo que contrasta con el 18% obtenido en diversidad. El 2% restante son de fondos mixtos, cuyo principal representante es *Cerastoderma edule*.

LANGRE (Table XVII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos		1			3	1	2
Crustáceos			8	1	7	7	14
Serpúlidos							5
Brizosos							1
Piedras	3	3	25	23	15	20	25
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados	3	6	5	6	10	5	5
<i>Cerastoderma edule</i>	12	10	9	10	11	8	1
<i>Mytilus edulis</i>	7	8	10	16	10	13	6
<i>Anomia ephippium</i>	8	3	2	4	1	2	
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	3	1		2	1		
<i>Solen marginatus</i>	1	2	2	2	2	1	1
<i>Donax trunculus</i>	2		2				
<i>Callista chione</i>	1		1				
<i>Codakia decussata</i>	1				1		
<i>Lucina lactea</i>		1	10	15	14	9	1
<i>Venerupis aurea</i>		3	1	2	2		
<i>Arca lactea</i>			1	1	1		3
<i>Digitaria digitaria</i>			1	3	1	1	
<i>Gari depressa</i>			1	2			
<i>Venerupis decussatus</i>			2		1	1	
<i>Venus striatula</i>			3				
<i>Venerupis rhomboides</i>			2				
<i>Gari costulata</i>			1				
<i>Nucula turrida</i>			1				
<i>Venus verrucosa</i>			2				
<i>Donax vittatus</i>				2	1		
<i>Irus irus</i>				1			
<i>Arca tetragona</i>				1			1
<i>Pecten maximus</i>					1	1	
<i>Dosinia lupinus</i>					1		
<i>Chlamys semistriatus</i>							1
<i>Chlamys varia</i>							1
<i>Lepton squamosum</i>							1
<i>Histella arcifera</i>							1

LANGRE (Tabla XVII, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
GASTEROPODOS							
Indeterminados	1		2	1		1	7
<i>Hinia reticulata</i>	2		1				
<i>Petella</i> sp.			2	3	3	2	4
<i>Petella intermedia</i>			2	1	1		
<i>Petella ulysiponensis</i>			2				
<i>Acmæa virginea</i>			1				
<i>Gibbula umbilicalis</i>			1		2		
<i>Bittium reticulatum</i>				5	8	14	8
<i>Hinia incrassata</i>				2	1	7	4
<i>Diodora aperta</i>				1	1		1
<i>Gibbula cineraria</i>				2		4	2
<i>Ocenebra aciculata</i>					1		
<i>Rissoa membranacea</i>						2	
<i>Turbonilla atlantica</i>							1
<i>Jujubinus exasperatus</i>							1
<i>Rissoa parva</i>							1
<i>Rissoa guerini</i>							1
<i>Alvania crassa</i>							1
<i>Onoba striata</i>							1
<i>Phasianella pollus</i>							1
ESCAFOPODOS							
<i>Dentalium inaequicostatum</i>						1	

A nivel específico, el 53% de los aportes provienen del sustrato rocoso intermareal y submareal poco profundo. Un 29% son especies de fondos arenosos. El 14% de fondos de fango y un 4% del la Zosteria.

A nivel numérico, la mitad de los aportes son del sustrato rocoso y el otro 50% de los restantes tipos de fondo. Es de destacar que los aportes de *Mytilus edulis*, 70 restos, y un 34% del sustrato rocoso, son muy similares a los de *Cerastoderma edule*, 61 restos, pero éstos suponen un 60%. Los aportes de fondos de arena son del 26% y hay que destacar la importante diversidad faunística y la presencia de determinadas especies en todos los tamaños de la muestra (*Cerastoderma edule* y *Solen marginatus*). La fracción fangosa es de un 16%, siendo *Lucina lactea* la que constituye el 77% de los restos. El Zosteria, finalmente, aporta un 9%.

TRENKANDIN (Tabla XVIII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos		2	3	2	5	2	2
Cirripedos			1	2			1
Poliplacóforos			1	2	2	3	2
Pinta de cangrejo						1	
Serpúlidos			4	1	1	1	1
Briozos		1		1	3	1	8
Piedras	6	13	37	38	40	27	15
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados			2				4
<i>Arcs lactea</i>	1	1		3	2		2
<i>Donax trunculus</i>	1						
<i>Mytilus edulis</i>			2	4	10	9	8
<i>Cerastoderma edule</i>			1				
<i>Anomia ephippium</i>					2	3	5
<i>Hiatella arctica</i>							1
<i>Galeomma turtoni</i>						1	
<i>Gragariella barbatella</i>							5
<i>Irus irus</i>							3
<i>Codakia decussata</i>							2
<i>Amygdalum phaseolinum</i>							1
<i>Lacuna rubra</i>							1
<i>Chlamys</i> sp.							1
GASTEROPODOS							
Indeterminados			1	7	5	3	
<i>Gibbula umbilicalis</i>	1	5	10	6	3		
<i>Gibbula cineraria</i>	1		3	5	1	1	
<i>Cyclonassa nerites</i>	1				1		
<i>Bittium reticulatum</i>		1	12	16	9	35	3
<i>Hinia incrassata</i>		3	3	10	3		
<i>Phasianella pollus</i>		1	2	2	1	1	1

TREGANDIN (Tabla XVIII, continuación)

Fración tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
GASTEROPODOS							
<i>Jujubinus clelandi</i>		1					
<i>Hinia reticulata</i>			7			2	1
<i>Acmaea virginea</i>			1		1		4
<i>Patella intermedia</i>			1		2		
<i>Ocenebra erinacea</i>			2				
<i>Jujubinus exasperatus</i>			1				1
<i>Littorina neritoides</i>				3	7	4	2
<i>Rissos parva</i>					1	6	6
<i>Cythara costata</i>				1			
<i>Alvania lactea</i>						1	1
<i>Tornus subcarinatus</i>							1
<i>Turbonilla lactea</i>							1
<i>Diodore apertura</i>							1

Otras especies identificadas

LAMELIBRANQUIOS

Venus verrucosa *Venus striatula* *Pseudophitina setosa*

A nivel específico, el 88% de las especies proceden del litoral rocoso intermareal y poco profundo. Tan sólo una especie, *Jujubinus clelandi*, es de profundidades superiores a los 30 m. De estas especies, un 88% son del sustrato rocoso típico y un 24% de fondos de piedras, que descansan sobre sustrato arenoso. Las especies de fondos de arena llegan al 9% y el 3% restante son de fondos mixtos.

A nivel numérico, nos encontramos con que el 98% proceden del litoral rocoso; de esta cantidad solamente un 9% es de piedras con arena. Por especies, *Bittium reticulatum* aporta el 27% del total; son también de destacar *Littorina neritoides*, propia de niveles altos de marea (salpicaduras) y que constituyen el 5,5% del total. Los aportes de fondos de arena suponen un 1,5% y los de fondos mixtos, tan sólo del 0,5%.

GALIZANO (Tabla XIX)

Fración tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados		1	7	11	10	6	8
<i>Lucina lactea</i>	6	4	15	14	13	10	7
<i>Mytilus edulis</i>	6	2	14	10	12	13	6
<i>Cerastoderma edule</i>	2	1	15	10	7	9	8
<i>Anomia ephippium</i>	4	2	5	4	3	1	2
<i>Solen marginatus</i>	1	2	5	4	2		
<i>Dicarcicella divaricata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Venerupis aurea</i>	2	4		1	4		
<i>Parvicardium exiguum</i>	1	2					
<i>Venerupis decussatus</i>	1						
<i>Arca lactea</i>		1		2	1	4	3
<i>Chlamys semistriatus</i>		1			1		2
<i>Venerupis rhomboides</i>		1	1		1	1	2
<i>Spisula elliptica</i>			1	1			
<i>Donax vittatus</i>			1	1			
<i>Arca tetragona</i>			1				
<i>Pandora sp.</i>			1				
<i>Parvicardium ocella</i>				1			
<i>Heteranomia aquimala</i>				1		3	
<i>Nucula nuclea</i>				2			
<i>Callista chione</i>				1		1	
<i>Irus irus</i>					2		1
<i>Venus cornea</i>					1		1
<i>Chlamys caris</i>					1		
<i>Codakia decussata</i>					1		
<i>Cerastoderma sp.</i>							1
<i>Musculus discors</i>							1
<i>Tellina pygmaea</i>							1

GALIZANO (Tabla XIX, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
GASTEROPODOS							
<i>Indeterminados</i>					1	1	2
<i>Hinia incrustata</i>	1			4	3	4	5
<i>Gibbula umbilicatus</i>			1	2	2		
<i>Calliostoma zizyphinum</i>			1			1	
<i>Bittium reticulatum</i>				8	16	8	13
<i>Gibbula cineraria</i>				1	1	2	
<i>Patella intermedia</i>				1	1	1	
<i>Rissoa membranacea</i>					1	4	1
<i>Ringicula conformis</i>					1		
<i>Phasianella pollus</i>						1	2
<i>Hinia reticulata</i>						4	
<i>Littorina neritoides</i>						1	
<i>Turbonilla atlantica</i>							1
<i>Acmaea virginea</i>							1
ESCAFOPODOS							
<i>Dentalium novecostatum</i>						1	2

Desde el punto de vista específico, los aportes del litoral rocoso constituyen el 45%, y los procedentes de fondos de arena el 30%. Son de destacar las especies de fondos de fango (11%), que cuantitativamente son más importantes, ya que la especie que más restos aporta es *Lucina lactea*. Los fondos mixtos dejan un 6%; también existen indicadores del Zosterá (*Rissoa membranacea* y *Bittium reticulatum*, en parte) y de fondos de gravilla conchífera (*Tellina pygmaea* y *Venus casina*).

A nivel numérico, sorprende, en primer lugar, la correlación total que existe con los datos obtenidos anteriormente, así, para el sustrato rocoso constituye el 45%, siendo los restos de *Mytilus edulis* los más abundantes (36%).

En los restantes tipos de aportes no existe correlación, destacando la importancia de los restos provenientes de fondos fangosos, un 21%, con un 85% de *Lucina lactea*, valor que es mucho más importante de lo que parece indicar el porcentaje, ya que los fondos fangosos son mucho más escasos que los propios del litoral rocoso. Los fondos mixtos aportan el 14,5%, siendo en casi su totalidad de *Cerastoderma edule*, que unidos a los de *Lucina lactea* nos da una idea de la importancia de los fondos fangosos y mixtos. El Zosterá aporta, aproximadamente, un 7% de los restos y el 0,5% restante serían de fondos de gravilla conchífera. El 12% restante procede de fondos arenosos típicos.

SALVE (Tabla XX)

LAMELIBRANQUIOS

Acanthocardia aculeata
Donax trunculus
Anomia ephippium
Littorina littorea
Dosinia lupinus
Tellina incarnata
Venerupis aurea
Lucina lactea
Mytilus edulis

Cerastoderma edule
Donax vittatus
Ensis siliqua
Pholas dactylus
Spisula subtruncata
Pandora albida
Macra cinerea
Nucula nucleus

Acanthocardia edule
Callista chione
Solen marginatus
Pecten maximus
Venus striatula
Venerupis pullastra
Chlamys varia
Solecurtus scopula

GASTEROPODOS

Gibbula magus

EQUINODERMOS

Paracentrotus lividus
Echinocardium cordatum

El 71% de las especies de esta playa son propias de sedimentos de arena de diferente textura fangosa, arenoso-fangosa, fina, gruesa, etc.

Un 15% procede de fondos fangosos y el 14% restante es propio de un sustrato rocoso, que puede estar formado por piedras sobre fondo de arena, en zonas de turbulencia, y del litoral rocoso.

ORIHON (Tabla XXI)

Fración tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos			1		8	12	15
Cirripedos			1	2	6	8	12
Brizozos					2	1	2
Serpúlidos							1
Pizas de cangrejo				1	5	3	2
Piedras			1	4	22	12	20
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados				2	4	6	6
<i>Mytilus edulis</i>	3		8	6	14	9	6
<i>Cerastoderma edule</i>		1	1	8	8	3	2
<i>Anomia ephippium</i>			2	3	12	25	5
<i>Heteranomia squamula</i>			3	1	2		
<i>Lacuna lactea</i>			1		1	6	3
<i>Chlamys semistriata</i>				1	2	1	2
<i>Arca lactea</i>				1	1		2
<i>Divaricella divaricata</i>				1	1		
<i>Macra cinerea</i>				1			
<i>Hiatella arctica</i>					1	2	5
<i>Spisula elliptica</i>					2		1
<i>Arca tetragona</i>					1		
<i>Solen marginatus</i>					1		
<i>Modiolus adriaticus</i>					1		
<i>Modiolus barbata</i>				1			
<i>Lyonsia striata</i>				1			1
<i>Lacuna rubra</i>						2	1
<i>Donax striatus</i>						2	1
<i>Nysella bidentata</i>						1	2
<i>Tellina tenuis</i>						1	2
<i>Venus ovata</i>						1	
<i>Venerupis rhomboides</i>						1	
<i>Gregariella barbatella</i>						1	
<i>Musculus costulatus</i>							1
GASTEROPODOS							
Indeterminados					1	1	
<i>Gibbula umbilicalis</i>	1				2		
<i>Patella intermedia</i>			1				
<i>Hinia incrustata</i>					1	1	
<i>Acmaea virginea</i>					1		
<i>Hydrobia ulvae</i>						1	1
<i>Blittium reticulatum</i>							5
<i>Rissoa parva</i>							1
<i>Cingula semistriata</i>							1

Otras especies de Moluscos identificados

LAMELIBRANQUIOS

Galeomma turtoni
Donax trunculus
Sphaerocardium ovale
Corbula gibba
Montacuta ferruginosa

Crasostrea angulata
Scrobicularia plana
Sphaerocardium paucicostatum
Paracardium scabrum
Dosina lupinus

Ostrea edulis
Exilis aligua
Pseudophyllina setosa
Sphenia bighamsi
Epilepton clarkiae

GASTEROPODOS

Turbonilla magnifica
Littorina saxatilis
Rissoa guerinii
Puncturella noachina
Scissurella crispata
Rhaphitoma linearis
Alvania punctura
Balcis devisia
Natica catena
Ringicula conformis

Turbonilla lactea
Littorina neritoides
Cytherea costata
Propitidium ancyroides
Circulus striatus
Retusa truncatula
Odotomia turris
Odotomia rissoides
Cylindrina ciliadorea
Emarginula rosea

Ringicula minutula
Rissoa inconspicua
Cyrbasis pulchella
Pseudomalaxis zancleus
Skeneopsis planorbis
Alvania cancellata
Cocum glabrum
Hecion pellucidus
Cingula pulcherrima

ESCAFOPODO

Dentalium vulgare

Destaca en esta playa la importante diversidad malacológica del sedimento, con 76 especies diferentes identificadas. Consideradas globalmente, el 55% de ellas proceden del sustrato rocoso y, al menos, un 21% del total proceden del sublitoral rocoso o de un fondo sublitoral formado por piedras, que descansan sobre fondo de arena, a partir de los 7 m. de profundidad. Destacan entre estas especies *Puncturella noachina*, *Propitidium ancyroides*, *Cyrbasis pulchella*, *Scissurella crispata* y *Rissoa inconspicua*, que serán consideradas, desde un punto de vista sistemático y zogeográfico, en una segunda parte de este trabajo.

Las especies procedentes de fondos de arena suponen un 26% y de ellas un 14% son propias de fondos de arena sublitorales.

Las fangosas son un 12%, apareciendo también especies frecuentes en la cuña de fango sublitoral como puede ser *Sphaerocardium paucicostatum*, junto con otras propias de estuario como *Hydrobia ulvae* y *Scrobicularia plana*.

Finalmente, las especies de fondos mixtos supondrían un 7%.

En conjunto, un 20% de las especies son exclusivamente sublitorales, lo que nos da una idea de la importancia que tienen estos aportes en el sedimento, ya que hay que tener en cuenta que gran parte de las especies, que componen el 80% restante, se pueden encontrar indistintamente en el intermareal y en el submareal.

Los aportes proceden, resumiendo, desde niveles muy altos de marea (*Littorina neritoides*) hasta profundidades de más de 20 m. (*P. noachina*, *C. pulchella*).

Considerados a nivel numérico, el 69% procede del sustrato rocoso intermareal y sublitoral, destacando la abundancia de *Anomia ephippium*, frecuente en los fondos rocosos de estuario, que supone un 35% de los aportes. La sigue en importancia *Mytilus edulis*, con un 32,5%.

Los aportes procedentes de fondos de arena o mixtos (arenoso-fangosos, arena-fango grava, etc.) suponen un 20%, representando *Cerastoderma edule* el 56% de los mismos.

Finalmente, los procedentes de fondos de fango suponen el 10% y, de ellos, *Lucina lactea* aporta la mitad (50%).

En conjunto, los restos, que pueden proceder de fondos de estuario, constituirían un 40%, y el 60% se debería al litoral y sublitoral rocoso y arenoso.

BRAZOMAR (Tabla XXII)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Equinodermos			1		1		3
Cirripedos			2	7	11	10	22
Poliplacóforo							1
Briozoos						1	
Piedras	1	2	8	17	19	20	21
Cristal						1	
LAMELIBRANQUIOS							
Indeterminados	2		1	4	10	10	9
<i>Mytilus edulis</i>	6	4	26	22	27	20	13
<i>Anomia ephippium</i>	2		3	1	3	3	3
<i>Codakia decussata</i>	1		3	1	1		1
<i>Dicentricella divaricata</i>		1	1	1	3		1
<i>Solen marginatus</i>			3		1	1	
<i>Pseudophytina setosa</i>			1	4			
<i>Cerastoderma edule</i>			1		1		
<i>Arca lactea</i>				3	3	3	2
<i>Venerupis decussatus</i>				2			
<i>Venus striatula</i>				1			
<i>Donax vittatus</i>					1	2	1
<i>Venus casina</i>					1	1	
<i>Spisula elliptica</i>					1		1
<i>Chlamys varia</i>					1		
<i>Arca tetragona</i>					1		
<i>Irus irus</i>						1	1
<i>Lucina lactea</i>						2	
<i>Chlamys semistriatus</i>						2	
<i>Heteranomia squamula</i>						2	1
<i>Parvicardium scabrum</i>						1	
<i>Hiatella arctica</i>							2
<i>Digitaria digitaria</i>							1
<i>Galeomma turtoni</i>							1

BRAZOMAR (Tabla XXII, continuación)

Fracción tamaño en milímetros	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
GASTERÓPODOS							
Indeterminados			1				3
<i>Patella intermedia</i>	5	2	17	12	8	7	6
<i>Gibbula umbilicalis</i>			2	3	3	2	
<i>Hinia reticulata</i>				5	2	5	3
<i>Acmaea virginea</i>					1	1	
<i>Acteon tornatilis</i>					1		
<i>Phasianella pulchra</i>						2	
<i>Bittium reticulatum</i>						2	1
<i>Rissoa parva</i>						1	
<i>Littorina neritoides</i>							2
<i>Rissoa inconspicua</i>							1

Otras especies de Moluscos identificadas

LAMELIBRANQUIOS

<i>Nucula nucleus</i>	<i>Acanthocardia tuberculata</i>	<i>Venus verrucosa</i>
<i>Tellina tenuis</i>	<i>Spisula subtruncata</i>	<i>Moerella pusilla</i>
<i>Mytilus bidentata</i>	<i>Lacuna rubra</i>	<i>Astarte triangularis</i>

GASTERÓPODOS

<i>Diodora apertura</i>	<i>Puncturella noachina</i>	<i>Caecum glabrum</i>
<i>Acania crassa</i>	<i>Retusa truncatula</i>	

A nivel específico, los organismos procedentes del litoral rocoso intermareal y submareal constituyen el 56%, destacando la presencia de especies típicamente sublitorales, como *Puncturella noachina* y *Rissoa inconspicua* entre otras.

Las especies de fondo de arena suponen el 23%, también representado por formas sublitorales, como *Caecum glabrum*.

Los fondos fangosos y arenoso-fangosos aportan el 21,5% restante, siendo típicas de fangos el 70% y del otro tipo de fondo el 30% restante.

A nivel numérico, el 90% de las formas proceden del sustrato rocoso, al menos intermareal en un 70%, con restos de *Mytilus edulis* (45%) y de las lapas, *Patella intermedia*, (22%).

Los fondos de arena aportan el 15% y el otro 15% procede de fondos fangosos (87%) o arenoso-fangosos (13%).

c) Los bioclastos en relación con las distribuciones normales y bimodales.

En las normales, los organismos más frecuentes son Cirripedos y Gasterópodos: *Patella* y más escasamente *Hinia*, *Bittium* y *Gibbula*.

En las bimodales, la variedad es mucho mayor, así como la abundancia relativa de los diferentes géneros: Cirripedos son abundantes, Briozoos, Serpúlidos y Equinodermos, en general, escasos. Dentro de los Gasterópodos, *Bittium* es abundante, *Hinia* medio y *Gibbula*, *Patella* y *Rissoa* escasos; en cuanto a los Lamelibranquios, *Mytilus* es el más abundante, no sólo en estos sino de la totalidad de los organismos, seguido de *Cerastoderma*; *Lucina* es también abundante, *Anomia* se sitúa en un valor medio, lo mismo que *Arca* y *Solen*, siendo escasos *Venerupis*, *frus*, *Chlamys*, etc.

A primera vista, siguen una distribución normal aquellas playas en que la aportación bioclastica es casi únicamente marina, mientras que las bimodales aparecen en playas con doble aportación, marina y de estuario, o en playas abrigadas.

Si analizamos cada una de las fracciones en que aparecen los máximos y las comparamos con el género más abundante, podemos deducir las siguientes cuestiones. En la mayor parte de los casos, se debe a una presencia más acusada de *Mytilus*, sobre todo cuando uno de los máximos se sitúa en 3,0 mm. (Sardinero II, Galtzano, Orón y Brazomar). En el caso de Sardinero I, es muy importante la existencia de *Cerastoderma* y, en menor proporción, *Patella*, en dicha fracción. En Langre, donde son importantes los fragmentos de roca, están presentes toda una serie de géneros, que van a contribuir con su presencia en el máximo de 3,0 mm.: *Patella*, *Venus*, *Venerupis*, Cirripedos, etc. En Sardinero III y Somo III, los máximos, que se dan en 2,0 y 2,5 mm., respectivamente, están fuertemente controlados por la existencia de gran cantidad de *Bittium*.

d) Principales formas biológicas en los tamaños

Existe lógicamente una dependencia del tamaño y morfología o estructura inicial de cada organismo a la hora de concentrarse en fracciones específicas.

- Las Algas calcáreas, a pesar de los pocos datos existentes, podemos adelantar se concentran en mayor número en los tamaños superiores.
- Los Equinodermos se fragmentan con una tendencia a aumentar hacia el tamaño inferior, donde se registran los máximos.
- Los Cirripedos, la mayor parte de las veces, aumentan en número hacia los menores, aunque, en ocasiones, se localizan máximos en las fracciones intermedias.
- Los Briozoos varían muchísimo según la especie.
- Los Serpúlidos se fragmentan de una forma muy irregular, pero tienden a aumentar hacia los finos.

Tanto para los Gasterópodos como para los Lamelibranquios se consig-
nan los géneros más abundantes.

Gasterópodos

- *Patella*, es irregular, en cuanto que presenta varios máximos (3,0, 2,0 y 1,0 mm.) y mínimos intercalados, debido a la existencia de varias especies con diferentes morfologías.
- *Gibbula*, se reparte por toda la fracción grava, concentrándose de una manera más destacada en el último tamaño considerado (1,0 mm.).
- *Rissoa*, tiende a concentrarse en los tamaños más pequeños, de una forma más abundante.
- *Bittium*, muy frecuente en los tamaños intermedios, aumentando hacia los más bajos.
- *Hinia*, presenta dos máximos en 2,5 y 1,5 mm. y aparece en casi todas las fracciones. Varía ligeramente según se trate de una u otra especie (*H. incrassata* y *H. reticulata*).

Lamelibranchios

- *Arca*, frecuente en los tamaños intermedios.
- *Mytilus*, al ser el más abundante de todos, se reparte, dado su gran tamaño inicial, por todas las fracciones, pero de forma más destacada en 3,0 mm. y en los menores; en ocasiones aumenta hacia los más pequeños.
- *Anomia*, está representada en toda la granulometría y de forma más destacada en 3,0 mm.
- *Lucina*, frecuente en las intermedias.
- *Cerastoderma*, es importante en la mayor parte de los tamaños y en menor medida en los extremos (4,0 y 1,0 mm.).
- *Solen*, tiende a concentrarse hacia los 3,0 mm.
- *Venerupis*, es frecuente en todos los tamaños, particularmente en los gruesos y medios.

4.— DISTRIBUCION DE LOS PROMEDIOS CARBONATADOS BIOGÉNICOS Y VARIEDAD FAUNÍSTICA EN EL LITORAL CANTABRO-ASTURIANO

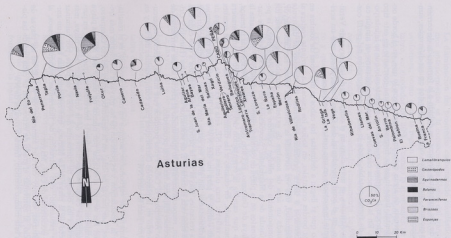
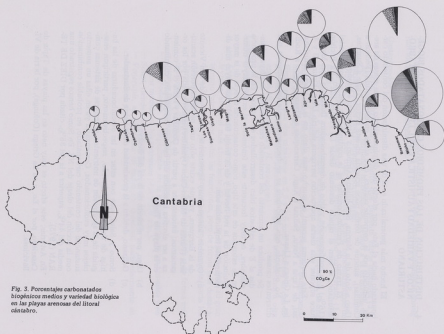
El hecho más generalizado es el de una disminución del contenido carbonatado hacia el Este, por efecto del desplazamiento de las masas de arena, inducido por la corriente costera, que actúa en este sentido (Pechón a Comillas), aunque de forma poco acusada en este sector, Tagle a Suances, Ugo a Soto de la Marina, San Julián a Oriñón y Brazomar a Misoño.

El tramo de Pechón-Comillas es la continuación del sector oriental asturiano, si bien el rápido descenso desde La Franca (22%) a Pechón (16%) y la configuración y tipo de desembocadura fluvial de Tina Mayor, hace suponer una cierta aportación terrígena del río Deva. Figuras 3 y 4.

Este esquema general es mucho más claro en la provincia asturiana, así, de Tapia a Navia, Salinas a Xagó, Carranques a Xivares, Gijón a Rodiles, La Griega a Llanes.

No obstante, esta tendencia se ve frecuentemente interrumpida por diferentes causas:

- Se produce un aumento del contenido carbonatado en playas situadas al E de estuarios bien desarrollados en fangos. En la provincia cántabra, es muy frecuente este fenómeno al existir mayor número de estuarios de este tipo, como consecuencia directa de la mayor evolución de la red fluvial y de la franja litoral. Las playas más directamente implicadas son:
 - a) Oyambre, aunque muy ligeramente, por la ría de San Vicente de la Barquera, ya que existe sólo una pequeña porción acantilada (Punta de Merón-Cabo Oyambre), aprovechada por los organismos; únicamente a partir de Comillas y hacia el E, comienza a ser efectiva la acción del estuario barquerense, culminando en la playa de Tagle.
 - b) Ugo, por el efecto de la ría del Besaya.
 - c) Galizano, debido a la proximidad de la bahía de Santander.
 - d) Somo y Salvé, que con estar en las desembocaduras de las bahías de Santander y Laredo, respectivamente, participan enseguida de la aportación de nutrientes, al tratarse de sistemas complejos muy evolucionados. Comenzaría ya en ellas un aumento sustancial del contenido carbonatado, en probable combinación con la acción del oleaje del NE. En Somo hemos registrado una media del 44%, superior a la del 35%, citada por DIEZ DE TERAN (1975).
- En Asturias, este efecto es muy neto en las playas de Tapia de Casariego, por el Eo, y en La Griega (Colunga), por la ría de Villaviciosa.



— Otro de los aumentos bruscos, es debido a la formación de corrientes de ascenso, que pueden originarse por dos causas diferentes, aunque relacionadas entre sí:

- a) Presencia de algún cabo importante, con lo que, en el borde occidental, tiene lugar la formación de una corriente de este tipo al chocar la corriente costera con el obstáculo que se le interpone. En la provincia cántabra, no parece originarse en ningún caso de forma notable, dada la suave configuración del perfil costero.

En Asturias, es muy claro en el conjunto de las playas de Verdicio, en el borde occidental del Cabo Peñas, al ser este un accidente importante en una costa subrectilínea.

- b) Lo que sí llegan a delimitar los cabos es una zona de sombra en los bordes orientales, en todos los casos. La corriente costera al acercarse a tierra produce corrientes de ascenso de diferente magnitud, una vez sorteada la punta del cabo. En Cabo Mayor, queda un área de sombra de extensión variable según sean los componentes del oleaje: cuando son del NE, llega hasta la península de la Magdalena, provocando un fuerte aumento de carbonatos en la playa de Somo y cuando son del NW, llega hasta la playa de Galizano. El Cabo Ajo tiene unos efectos más intensos, ya que cambia la orientación del perfil costero de una manera acentuada, en cuanto a las dimensiones de las áreas de sombra se refiere: para oleajes del NE, ésta se extiende hasta la playa de San Julián y para los del NW hasta Brazomar. Los porcentajes carbonatados tan altos en estas dos playas, en comparación con las restantes playas de la provincia, son debidos a que cada una de ellas está situada al E de estuarios importantes (Laredo y Oriñón, respectivamente) lo que unido al efecto de las corrientes de ascenso disparan las cifras promedio.

En Asturias, el Cabo Peñas produce este mismo efecto, repercutiendo en la playa de Carranques para componentes del NE y en Gijón para los del NW.

- Un aumento de carbonatos, aunque en menor medida, es el resultado de la orientación y exposición de las playas a los oleajes más frecuentes. Las playas de Isla, en la desembocadura del río Campiezo, y la del Rís se ven afectadas por planos de oleaje del NE. La playa de Matalaños experimenta un fuerte incremento, que puede, en parte, originarse como consecuencia de la orientación de la playa, más expuesta a los oleajes de tormenta del NE y, en parte, por culminar el efecto de la playa de La Maruca, que responde más bien a un ambiente estuarino, con extrusión de nutrientes, aunque escasos, al borde occidental de Cabo Mayor.

En Asturias, es muy claro el aumento, de W a E, en las playas de Verdicio, al aumentar el grado de exposición de cada una de las playas en este mismo sentido, frente a oleajes de NW.

- La disminución del promedio carbonatado bioclástico, como dijimos anteriormente, es la consecuencia lógica del transporte del material arenoso, paralelamente a la costa, por la acción de la corriente costera. El promedio tiende a estabilizarse en sectores costeros uniformes, como el de la región de Llanes y límite occidental cántabro, en alrededor del 20%. Cuando la aportación de terrígenos es muy fuerte, por ríos con alto grado de transporte, la media carbonatada se reduce a cifras insignificantes. Este efecto es muy neto en los ríos Navia y Nalón y, en menor medida, en el Sella, todos ellos en la provincia asturiana.

La playa de Los Molinicos, incluida en un principio en el estudio, al resultar un contenido carbonatado sumamente bajo en relación al lugar que ocupa, induce a pensar en un tipo de depósito (acumulación protegida), perteneciente al conjunto de la playa del Sardineiro y que coinciden con los mismos encontrados en grandes playas (FLOR, 1979).

Se ha calculado en diferentes tramos costeros el gradiente de pérdida de carbonato, siempre que éstos presenten sectores con una cierta continuidad.

Entre Tapia y Porcía, 8,80% / 1 Km.
De Bañugues a Antromero, 2,60% / 1 Km.
De Carranques a Xivares, 6,80% / 1 Km.
De Gijón a Rodiles, 0,70% / 1 Km.
De La Griega a La Vega, 1,67% / 1 Km.
De Usgo a Soto de la Marina, 1,75% / 1 Km.

De momento, no puede establecerse una ley general que explique esta gran variabilidad. Únicamente, podemos concluir que cuanto más amplio es el sector costero el gradiente de pérdida es más bajo.

En cuanto a la variedad biológica, deducida de los contajes del total de la muestra, pueden deducirse los siguientes aspectos:

- La mayor parte de las playas presentan un predominio sustancial de Lamelibranchios, seguido de Gasterópodos, Balanos y Equinodermos. Indican unas condiciones de exposición directa al oleaje y corrientes. Estas características se extienden tanto en la provincia cántabra como asturiana.
- Cuando las playas están abrigadas, a medida que el factor exposición disminuye, los Lamelibranchios ceden a favor de otras formas, particularmente Gasterópodos y Equinodermos, así como las microscópicas (Brizozoos, Foraminíferos y Esponjas), llegando a desaparecer totalmente los Balanos. Son playas pequeñas muy protegidas del oleaje, en su mayor parte alargadas perpendicularmente a la costa, por la presencia de un pequeño río que desemboca en las mismas y que ha favorecido el asentamiento de arenas en la misma desembocadura; es el caso de Soto de la Marina, Galizano, Isla, Ajo y Mioño. Otras están protegidas por sendos cabos de la corriente costera, como Trengandín, Salvé y Oriñón. La playa de Brazomar es una pequeña playa, rodeada de una costa acantilada, donde los procesos de decantación son predominantes, adonde son arrastradas formas de la plataforma.

En Asturias podemos decir lo mismo a este respecto, siendo de destacar el borde nororiental del Cabo Peñas, donde las condiciones de sombra repiten los datos de la playa de Brazomar, siendo las playas de Carranques y Gijón, más que playas con cierto grado de abrigo, el resultado de procesos de lavado no muy intensos de las respectivas áreas de sombra, delimitadas según el tipo de oleaje actuante.

Considerando los agentes dinámicos costeros en relación con la morfología litoral y las extrusiones fluviales al mar, podemos establecer, en función de los datos obtenidos, en cuanto a mayor o menor porcentaje de los contenidos carbonatados y su procedencia, los fenómenos más importantes en el borde costero de Cantabria, desde el punto de vista del mayor contenido de nutrientes.

Se pueden resumir en un efecto estuarino, con mayor producción de nutrientes dentro del estuario debido a la existencia de grandes superficies de fango; otro efecto, que hemos denominado fluvial, consistente en la extrusión de nutrientes procedentes de las grandes cuencas fluviales por lavado de suelos y desechos antrópicos de poblaciones; y, por último, corrientes de ascenso, producidas por la interacción de la corriente costera con los bordes occidentales de cabos y por acercamiento de ésta a tierra al E de los mismos.

Estos efectos se representan por áreas, que se han reflejado en la figura 5, de manera que constituyen zonas con mayores probabilidades de pesca costera.

El efecto estuarino es importante al E de los estuarios de San Vicente de la Barquera, San Martín de la Arena, Santander, Galizano-Isla y Treto. El fluvial en el sector costero frente a la desembocadura de los ríos Deva, Saja-Besaya y Asón, así como hacia el E y en posición más alejada de la costa. Las corrientes de ascenso son importantes frente a la costa de Ribamontán al Mar y en el sector castreño.

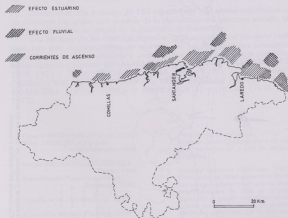


Fig. 5. Principales áreas en que localiza una mayor proporción de nutrientes en el sector costero, resultado de los efectos estuarino, fluvial y de formación de corrientes de ascenso

— Otro aumento ligero, pero interesante, es el que tiene lugar en la playa de Trengandín, con relación a las contiguas del Ris y Berria. En esta playa afloran, en la mitad inferior intermareal y submareal, toda una serie de rocas e islotes calcáreos dispersos, restos de un karst ocupado por el mar, que proporciona una cantidad de bioclastos mayor de lo normal, que si no existieran estos afloramientos.

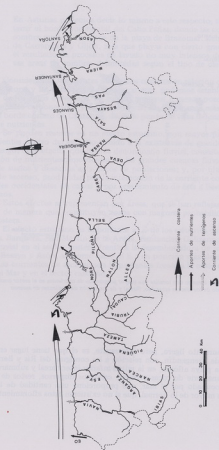


Fig. 6. Esquema de la distribución de las corrientes costeras principales, así como de los aportes de terrígenos y nutrientes procedentes de las cuencas hidrográficas y estuarios.

V.- CATALOGO DE MOLUSCOS

Comprende una relación de 183 especies de Moluscos encontrados en las muestras recogidas con ocasión de la realización del presente trabajo, en casi la totalidad de las playas de la provincia de Santander.

Los hábitats de las distintas especies, relacionadas en el presente catálogo, han sido confeccionadas de acuerdo con las observaciones personales realizadas en la costa asturiana y completados con las referencias obtenidas de los siguientes autores: HIDALGO (1917); FRETTER y GRAHAM (1962, 1976, 1977 y 1978); NORDSIECK (1968, 1969 y 1972); TEBBLE (1966); CADEE (1968); PARENZAN (1970 y 1974); GRAHAM (1971); MONTE-ROAGUERA (1971), LLERA y ORTEA (1974) y ORTEA (1975-76 y 1977).

Clase GASTROPODA Cuvier, 1797

Subclase PROSOBRANQUIA

Milne-Edwards, 1848

Orden ARCHAEOGASTROPODA

Thiele, 1925

Superfamilia Pleuromariacea

Swainson, 1840

Familia Scissurellidae Gray, 1847

1 *Scissurella crispata* Fleming, 1828

Sublitoral, desde -8 m. hasta -2.000 m. Fondos de piedra, conchilla o grava.

Familia Haliotidae Rafinesque, 1815

2 *Haliotis tuberculata* (L., 1758)

Orillas rocosas, desde niveles medios de marea hasta -12 ó -15 m.; es frecuente en las zonas batidas, donde grandes bloques quedan al descubierto con ocasión de mareas vivas.

Familia Pisurellidae Fleming, 1822

3 *Emarginula reticulata* Sow., 1813

Especie sublitoral, propia de fondos rocosos, desde los niveles inferiores de marea hasta los 250 m. de profundidad. También se encuentra en fondos de cascajo y marfil, sobre todo si abundan esponjas.

4 *Emarginula rosea* Bell, 1824

Fondos de cascajo y piedras entre 10 y 40 m.

5 *Puncturella noachina* (L., 1771)

Vive en fondos pedregosos o de cascajo, entre los 20 y 165 m. de profundidad.

6 *Diodora apertura* (Montagu, 1803)

Frecuente en fondos rocosos, desde los niveles inferiores de marea hasta profundidades de 250 m. o más. También se puede encontrar en los niveles medios de marea, en paredes verticales cubiertas por la esponja. *Haliendria* o en oquedades con *Hymenocidus*. Puede penetrar en estuarios, soportando salinidades de hasta un 25‰.

Familia Acmaeidae Carpenter, 1857

7 *Acmaea virginea* (Müller, 1776)

Propia de orillas rocosas, desde niveles medios de marea hasta -100 m. Se encuentra frecuentemente adherida a piedras de tamaño medio, debajo o en sus costados. También en fondos de cascajo con piedras y conchas grandes y viejas. Abunda en los charcos de marea con algas rojas incrustantes.

Familia Patellidae Rafinesque, 1815

8 *Patina pellucida* (Linnaeus, 1758)

Asociada con grandes algas pardas en las orillas rocosas: *Laminaria*, *Sargassum*, etc., desde niveles medios o bajos de marea hasta unos 27 m. de profundidad.

- 9 *Potilla vulgata* Linnaeus, 1758
Propia de sustratos rocosos intermareales, tanto naturales como artificiales. Ocupa la zona alta de mareas, entre la altura media del agua, en mareas vivas y muertas (MHWS - MLWN), en el litoral, y una franja más ancha en bahías y estuarios (MHWS - LWN). Soporta salinidades de hasta el 3‰ (San Vicente de la Barquera).
- 10 *Potilla intermedia* Murray, 1857
Especie del intermareal rocoso batido o semibatido, que ocupa una zona comprendida entre la altura media del nivel del mar entre pleamar y bajamar en mareas muertas.
- 11 *Potilla ulysiponensis* (Gm., 1758)
Intermareal rocoso, propia de niveles muy bajos de marea (LWS), interior de los charcos o sublitoral superior.
- 12 *Potilla rustica* Linnaeus, 1758
Intermareal rocoso, en niveles altos de marea, llegando incluso hasta la altura media del agua en mareas vivas; vive en lugares muy batidos por el oleaje.
- Familia Lepetidae Gray, 1850
- 13 *Protilidinae ancyloides* (Forbes, 1840)
Sublitoral, típico de sustratos duros y fondos pedregosos entre 7 y 170 m. de profundidad.
- Superfamilia Trochacea
Rafinesque, 1815
Familia Trochidae Rafinesque, 1815
- 14 *Gibbula cineraria* (Linnaeus, 1758)
Litoral rocoso, desde niveles intermareales próximos a los niveles de bajamar, en mareas muertas, hasta 150 o más metros de profundidad. Prefiere orillas rocosas con piedras, aunque éstas descansan sobre fondos de arena. Abunda también en fondos de mar o de cascado, soportando salinidades de hasta el 25‰.
- 15 *Gibbula umbilicifera* (da Costa, 1778)
Intermareal y submareal superior. Los grandes ejemplares son más frecuentes en la zona de mareas. Oc-

pe generalmente una franja entre la altura media del agua, en pleamareas muertas, y el nivel medio de bajamareas vivas (MHWN - MLWS). Toleran un 75‰ de inmersión y soporta salinidades de entre el 15 y el 20‰.

- 16 *Gibbula penanti* (Philippi, 1836)
Tiene un hábitat muy similar a la especie anterior.
- 17 *Gibbula magus* (Linnaeus, 1758)
Es típica de fondos de arena fina (limosa), desde el límite de bajamar hasta profundidades de 70 m. Los individuos pequeños son frecuentes, a menudo, en las praderas submarinas. También se recoge mediante dragado en fondos de mar y cascado.
- 18 *Jujubinus exasperatus* (Penn., 1777)
Vive en sustratos duros y coralíneos, desde el nivel de bajamar vivas hasta los 200 m. de profundidad. Es frecuente en matas de algas.
- 19 *Jujubinus striatus* (Linnaeus, 1758)
Típico de fondos de *Zostera*, desde los primeros fondos infralitorales hasta los 200 m.
- 20 *Jujubinus celandi* (W. Wood, 1828)
Fondos entre 35 y 800 m. de naturaleza variada, preferentemente de roca o piedras o grava.
- 21 *Calliostoma zizyphinus* (L., 1758)
Propio de fondos rocosos, desde el límite de bajamar muertas hasta los 300 m. de profundidad. Penetra en estuarios, soportando salinidades de hasta el 21‰.
- Familia Phasianellidae Swainson, 1840
- 22 *Tricolis pulvis* (Linnaeus, 1758)
Propia de orillas rocosas, desde los niveles medios de marea, donde ocupa los charcos con algas, hasta profundidades de unos 35 m.
- Familia Turbinidae Rafinesque, 1815
- 23 *Boletia rugosa* (Linnaeus, 1758)
Propia de zonas de *Laminaria*, coralíferos y fondos rocosos con arena, entre 1 y 100 m.

Orden MESOGASTROPODA

Thiele, 1925
Superfamilia Littorinaceae Gray, 1840

Familia Littorinidae Gray, 1840

- 24 *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758)
Especie intermareal, propia de orillas rocosas con fucus (*Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Fucus serratus*); las formas juveniles se encuentran, en ocasiones, en el litoral sobre corallinos de los charcos de marea. Esponadamente, se puede encontrar en otras algas (*Ulva*, *Peltetia*, *Chondrus*...).
- 25 *Littorina neritoides* (L., 1758)
Aparece en niveles muy altos de marea (zona de salpicaduras) y desde la zona de líquenes marinos (*Lichina* spp.).
- 25 *Littorina saxatilis* (Olivier, 1792)
Propia de los intersticios de las rocas intermareales, preferentemente en las zonas con *Peltetia canaliculata*, *Ascophyllum nodosum* y *Fucus*. Soporta salinidades de hasta el 5‰.
- Superfamilia Rissoacea Gray, 1847
Familia Hydrobiidae Tröschel, 1857
- 26 *Hydrobia ulvae* (Pennant, 1777)
Indicadora de aguas salobres; abunda en zonas de marisma sobre fondos de fangos o plataformas de fangos estuariales; soporta hasta un 5‰ de salinidad.
- Familia Vitrinellidae Busch, 1897
- 27 *Circulus striatus* (Philippi, 1836)
Sublitoral hasta 30 m.
- Familia Tornidae Sacco, 1896
- 28 *Tornus subcarinatus* (Mitg., 1808)
Es propia de los primeros niveles infralitorales hasta los 3 m. de profundidad; vive bajo piedras, generalmente de buen tamaño, que descansan sobre fondos de arena bien oxigenados.
- Familia Skenesopidae Iredale, 1915
- 29 *Skenesopia planorbis* (Fab., 1780)
Desde niveles medios de marea hasta 70 m. de profundidad, en orillas rocosas con algas.

Familia Barleeidae Gray, 1857

- 30 *Barleeia rubra* (A. Adams, 1796)
Orillas rocosas. Propia de inter y submareal, se encuentra principalmente sobre fucus y algas rojas.

Familia Rissoidae Gray, 1847

- 31 *Cingula cingulus* (Montagu, 1803)
Vive en orillas rocosas, desde el intermareal hasta unos 20 m. Suele encontrarse bajo piedras o en oquedades donde hay fango.
- 32 *Cingula semistriata* (Mitg., 1808)
Propia de sustratos rocosos, desde niveles medios de marea hasta unos 100 m. de profundidad. Se encuentra generalmente debajo de piedras y en la base de grandes algas, colonias de hidroides o de briozoos.
- 33 *Cingula pulcherrima* (Jeffrey, 1848)
Sublitoral rocoso, entre las algas.
- 34 *Ocenebra striata* (Montagu, 1803)
Orillas rocosas, desde el intermareal hasta 1.000 o más metros. Es gregario y se encuentra en hábitats muy diversos: formaciones de *Coralina*, entre mejillones, *Ascidias*, grietas con cieno, etc.
- 35 *Ocenebra vires* (Montagu, 1803)
Sublitoral, entre 10 y 100 m. más, en fondos turbios, rocas enlodadas o fangosas.
- 36 *Alvania crassa* (Kamacher, 1798)
Bajo las piedras y entre las algas, en rocas que descansan sobre fondos de arena. Sublitoral hasta 50 m. de profundidad.
- 37 *Alvania cuneoloides* (Forbes, 1844)
Sublitoral hasta 50 m.; es más rara a poca profundidad, donde la hemos encontrado bajo piedras, que descansan sobre fondos de arena muy blandos, "esponjosa", a -0,5 m.
- 38 *Alvania cancellata* (da Costa, 1778)
Bajo las piedras y entre las rocas, desde el nivel de bajamar vivas (LWST) hasta 100 m.
- 39 *Alvania punctata* (Montagu, 1803)
Desde el intermareal hasta más de 200 m. de profundidad. Muchas veces debajo de piedras, entre briozoos y Tuniciados o en la base de las *Laminarias*.

- 40 *Absania lactea* (Michaud, 1830)
Bajo piedras y entre algas, dentro del intermareal (rara) y submareal. También la hemos recogido en el fondo de un charco de marea, pobre en oxígeno.
- 41 *Absania carinata* (da Costa, 1778)
Debajo de piedras situadas sobre fondos arenosos, alrededor de 20 m.
- 42 *Plagiostella asturiana* (Fisch., 1872)
Sublitoral rocoso poco profundo, en la base de algas calcáreas (*Coralina*) con arena abundante.
- 43 *Rissos parva* (da Costa, 1779)
Propia de orillas rocosas, desde el intermareal hasta los 15 m. de profundidad. Muy abundante, se encuentra en una gran variedad de algas (*Gigartina*, *Coralina*, *Ceramium*, *Ulva*...) y también debajo de piedras donde abundan restos vegetales en descomposición.
- 44 *Rissos inconspicua* Alder, 1844
Sublitoral, hasta profundidades próximas a los 100 m.
- 45 *Rissos albelli* Lovén, 1846
Frecuente en orillas rocosas, especialmente sobre *Codium*. También en áreas de *Zostera*. Es accidental en el intermareal, siendo en general una especie submareal hasta unos 15 m. de profundidad.
- 46 *Rissos guerini* Récluz, 1843
Entre algas (*Codium*, sobre todo), debajo de las piedras y en fondos de *Zostera*, desde los niveles bajos de marea hasta 15-20 m.
- 47 *Rissos ilicini* Desmarest, 1814
Se extiende desde los primeros niveles infralitorales hasta 50 m. de profundidad, sobre algas y fondos de cascajo.
- 48 *Rissos membranacea* Adams, 1800
Asociada con *Zostera*, desde los primeros niveles infralitorales hasta 15 m. de profundidad. Soporta hasta un 70% de salinidad.
- Familia Caecidae Gray, 1850
- 49 *Caecum glabrum* (Montagu, 1803)
Fondos de arena y arenofangos hasta 250 m. de profundidad. No intermareal.
- 50 *Caecum imperforatum* Kanm., 1798
Idéntico al anterior.
- Superfamilia Cerithiacea Fleming, 1822
- Familia Turritellidae Woodward, 1851
- 51 *Archimediella triplicata*
Bracchi, 1855
Sublitoral, desde 15 a 60 m.
- Familia Cerithiidae Fleming, 1822
- 52 *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778)
Desde el intermareal, donde es frecuente en los charcos de marea, hasta unos 20 m. de profundidad. Sobre algas (*Codium*, *Ulva*, *Cystoseira*, etc.) y en *Zostera*. Entre los ejemplares rotados, presentes en el sedimento, hay algunas conchas de otra especie, *Bittium simplex*, también propia de los campos de *Zostera*. Los dos *Bittium* de nuestras costas son muy fáciles de diferenciar contemplando los animales vivos, oscuros en *B. simplex*; en los sedimentos, la identificación de las conchas resulta más compleja.
- Familia Architectonicidae Gray, 1850
- 53 *Pseudomalaxia zancles* (Philippi, 1844)
Litoral rocoso, inter y submareal, entre las algas (*Coralina*).
- Familia Cerithiopsidae H. y A. Adams, 1853
- 54 *Cerithiopsis tubercularis* (Montagu, 1803)
Litoral rocoso, desde el límite de bajamar hasta los 100 m., bajo las piedras y en grutas, asociado con esponjas.
- 55 *Cerithiopsis metaxae* (delle Chiaje, 1828)
En aguas profundas.
- 56 *Cyrtaria pulchella* (Jeffreys, 1870)
Sobre esponjas en aguas profundas (hasta 600 m.).
- Familia Triphoridae Gray, 1847

- 57 *Triphora* spp. (*Triphora erythrina* parece estar presente con seguridad en las muestras estudiadas).
- Superfamilia Epitonacea S.S. Berry, 1910
- Familia Epitonidae S.S. Berry, 1910
- 58 *Epitonium clathrum* (L., 1758)
Propio de fondos arenosos, desde el límite de bajamar hasta 20 o más metros de profundidad.
- Superfamilia Melanellacea Bartsch, 1917
- Familia Melanellidae Bartsch, 1917
- 59 *Balcis deviana* (Monterosato, 1884)
Asociado con equinodermos, desde el límite de bajamar hasta 200 m.
- Superfamilia Calyptraesocae Blainville, 1824
- Familia Calyptraeidae Blainville, 1824
- 60 *Calyptraea chinensis* (L., 1758)
Adherida a piedras, conchas y objetos sumergidos hasta unos 10 m. de profundidad.
- Familia Capulidae Fleming, 1822
- 61 *Capulus unguicatus* (L., 1758)
Sublitoral, entre 10 y 150 m., adherida a conchas de moluscos, especialmente de bivalvos: *Ostrea*, *Perna*, *Chlamys*, etc.
- Superfamilia Lamellariacea Orbigny, 1841
- Familia Erastoidae Gill, 1871
- 62 *Trivis monacha* (da Costa, 1778)
Propia de orillas rocosas, niveles inferiores de marea y sublitoral, asociada con Tunicados.
- Superfamilia Naticacea Gray, 1840
- Familia Naticidae Gray, 1840
- 63 *Lunaria rates* (da Costa, 1778)
En fondos de arena, desde el límite de bajamar hasta unos 185 m.

Orden NEOGASTROPODA

Thiele, 1929
Superfamilia Muricacea Rafinesque, 1815

Familia Muricidae Rafinesque, 1815

- 64 *Ocenebra aciculata* (L., 1822)
Propia del litoral rocoso intermareal y submareal poco profundo. Frecuenta las zonas con bivalvos, balanos y pequeños tubícolas, base de su alimentación.

- 65 *Ocenebra erinacea* (L., 1758)
Típica de litorales rocosos, desde la zona de mareas hasta 90 m. de profundidad; penetra en los estuarios, soportando salinidades de hasta el 21‰.

- 66 *Cyclope nerites* (Linnaeus, 1758)
Es propia de fondos arenosos, desde la orilla del mar hasta unos 25 m.

Familia Nassariidae Iredale, 1916

- 67 *Hinia reticulata* (Linnaeus, 1758)
Fondos de arena, desde la zona de mareas hasta 30 o más metros de profundidad. Resiste salinidades de hasta el 10‰.

- 68 *Hinia incrustata* (Strom, 1768)
Frecuente en litorales rocosos o de roca y arena, desde el intermareal hasta 90 m.

Superfamilia Conacea Rafinesque, 1815

Familia Turridae Swainson, 1840

- 69 *Cytherea costata* (Donovan, 1803)
Propio de sedimentos muy variados (arenosos, arena y grava, arenoso fangoso, etc.), a excepción de los fangosos puros, entre 10 y 100 m.

- 70 *Cytherea aurea* (Brugnone, 1873)
En fondos de arena, alrededor de los 100 m. de profundidad.

- 71 *Raphitoma linearis* (Montagu, 1803)
Desde el intermareal hasta los 200 m., bajo piedras que descansan sobre fondos de arena y también en oquedades.

- Subclase Euthyneura Spengel, 1881
Orden PYRAMIDELLOIDEA Gray, 1840
- Familia Pyramidellidae Gray, 1840
- 72 *Chrysalidella spiralis* (Montagu, 1803)
Asociada con el poliqueto *Sabellaria*.
- 73 *Chrysalidella excavata* (Phil., 1836)
Desde 2 a 45 m.; hospedador desconocido.
- 74 *Chrysalidella indistincta* (Montagu, 1803)
- 75 *Chrysalidella suturalis* (Phil., 1844)
- 76 *Chrysalidella juliae* (de Folin, 1871)
- 77 *Phasianema costatum* (Broc., 1814)
- 78 *Odotostomia unidentata* (Mig., 1803)
Intermareal y aguas poco profundas, asociada con el poliqueto *Pomatoceros*.
- 79 *Odotostomia scalaris* Mc. Gill., 1843
Asociada con mejillones.
- 80 *Odotostomia conoidea* (Broc., 1814)
Sobre la estrella *Astropecten irregularis* en fondos de arena.
- 81 *Odotostomia acuta* Jeffreys, 1848
De 5 a 100 m. de profundidad; hospedador desconocido.
- 82 *Turbonilla magnifica* (Seg., 1879)
- 83 *Turbonilla lactea* (Linnaeus, 1767)
Sobre los poliquetos *Cirratulus*, *Amphitritus*, *Audouinia*.
- 84 *Turbonilla atlantica* Locard, 1897
- 85 *Turbonilla rufa* (Philippi, 1836)
- Orden CEPHALASPIDEA Faber, 1883
- Familia Acteonidae d'Orbigny, 1835
- 86 *Acteon tornatilis* (Linnaeus, 1767)
Fondos arenosos de poca profundidad.
- Familia Ringiculidae Meek, 1862
- 87 *Ringicula conformis* Mig., 1877
De 15 a 40 m. de profundidad.
- 88 *Ringicula minutula* Locard, 1897
- 89 *Cylichna cylindracea* (Penn., 1777)
Sublitoral, desde aguas poco profundas hasta 1,500 m., en fondos de arena fina.
- 90 *Philine catena* (Montagu, 1803)
Intermareal, en formaciones basales de *Corallina* y *Bifurcaria*, zonas de laminaria y fondos de arena y coralígeno, hasta 2,000 m.
- 91 *Retusa truncatula* (Bruguière, 1792)
Intermareal y submareal hasta 50 o más metros, en el sustrato arenoso basal de algas como *Corallina*.
- 92 *Retusa obtusa* (Montagu, 1803)
Desde el límite de bajamar hasta 300 m. sobre fondos de fango o arena y fango.
- 93 *Retusa umbilicata* (Montagu, 1803)
Fondos de fango, desde el sublitoral hasta grandes profundidades (2,000 m.).
- Clase BIVALVIA Linnaeus, 1758
Orden PROTobranchia Woodward, 1892
Superfamilia Nuculoidae Gray, 1824
- Familia Nuculidae Gray, 1824
- 94 *Nucula turgida* (Winck., 1930)
Fondos de arena fina, arena fangosa o cieno, dentro del sublitoral hasta 90 m.
- 95 *Nucula nucleus* (Linnaeus, 1767)
Fondos de fango y arena gruesa, con o sin conchilla y grava. Sublitoral hasta 150 m. de profundidad.
- Orden FILIBRANCHIA Woodward, 1892
Suborden TAXODONTA Neumayr, 1883
Superfamilia Arcoidae Bronn, 1824
- Familia Arcidae Bronn, 1824
- 96 *Arca tetragona* Poli, 1771
Desde el límite de bajamar hasta 100 m. de profundidad o más, adherida a las piedras, próximas por lo general a fondos arenosos.
- 97 *Arca lactea* Linnaeus, 1767
Desde el intermareal hasta 150 o más, debajo de piedras que descansan en zonas semienterradas y pobres en oxígeno. También en grutas precoralígenas.
- Suborden ANISOMYARIA Thiele, 1935
Superfamilia Mytiloidae Rafinesque, 1815
- Familia Mytilidae Rafinesque, 1815
- 98 *Modiolus adriaticus oculis* (Sowerby, 1859)
Adherido a las hojas de *Zostera*, límite de bajamar y submareal.
- 99 *Modiolus barbatus* (L., 1758)
Desde el intermareal hasta 100 o más metros de profundidad; en propia de fondos rocosos, adherido a las rocas, en la base de laminarias, Gorgonias, etc.
- 100 *Amygdalum phaeolinus* (Philippi, 1844)
Adherido a las rocas, desde el intermareal hasta profundidades considerables.
- 101 *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758
Propio de sustratos rocosos, intermareales o de pocos metros de profundidad. Es posible que en las muestras existan también restos de *Mytilus galloprovincialis*, imposible de diferenciar del anterior en los sedimentos.
- 102 *Musculus discors* (Linnaeus, 1758)
Propio de sustratos rocosos, tanto intermareales como submareales de poca profundidad. Se encuentra frecuentemente adherido a las algas, sobre todo a las del tipo *Corallina*.
- 103 *Musculus costalis* (Risso, 1828)
Frecuente en el sublitoral rocoso, en agujeros asociado con ascidias y esponjas. Lo hemos recogido también en formaciones de *Sabellaria* intermareales.
- 104 *Gregariella barbatella* (Cuvier, 1835)
Desde el límite de bajamar hasta unos 25 m. de profundidad, entre las piedras y en la base de las algas.
- Superfamilia Pectinoidea Rafinesque, 1815
- Familia Pectinidae Rafinesque, 1815
- 106 *Chlamys varia* (Linnaeus, 1758)
Intermareal y submareal hasta unos 100 m. o más, adherido a piedras y conchas.
- 107 *Chlamys multistriata* (Poli, 1791)
En los intersticios de las rocas, desde el límite de bajamar hasta profundidades considerables (2,000 m.).
- 108 *Chlamys opercularis* (L., 1758)
Común en fondos de arena entre 4 y 200 m., e incluso más.
- 109 *Pecten maximus* (Linnaeus, 1758)
Propio de fondos de arena entre 5 y 150 m. Prefiere fondos de arena limpia con pequeñas piedras y conchas.
- Familia Limidae Rafinesque, 1815
- 110 *Limatula subauriculata* (Brochi, 1827)
Fondos fangosos o arenoso-fangosos a partir de 15 m. y hasta grandes profundidades.
- 111 *Lima kiana* (Gmelin, 1790)
Propia de la zona de laminarias y sublitoral rocoso poco profundo (20 m.), con rocas sobre fondos de arena gruesa, grava, etc.
- Superfamilia Anomioidea Rafinesque, 1815
- Familia Anomidae Rafinesque, 1815
- 112 *Heteronomis squamula* (L., 1759)
Adherida a piedras, algas, objetos sumergidos, caparzones de centollos (*Maja* spp.), etc., desde el intermareal hasta 500 o más metros.
- 113 *Anomia ephippiata* (L., 1758)
Adherida a piedras y objetos sumergidos, desde la orilla del mar hasta 140 m.; abunda donde existe abundante materia orgánica en suspensión y penetra en estuarios, sustrando salinidades muy bajas.

Superfamilia Ostreoidae
Rafinesque, 1815

Familia Ostreidae Rafinesque, 1815

- 114 *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758
Adherida a piedras y objetos sumergidos desde las zonas de marea hasta 80 m. de profundidad.

- 115 *Crassostrea angulata* (Lk., 1816)
Intermareal y de aguas poco profundas, adherida a rocas y objetos sumergidos.

Orden EULAMELLIBRANCHIA
Woodward, 1892
Suborden HETERODONTA

Superfamilia Astartioidae
d'Orbigny, 1843

Familia Astartidae d'Orbigny, 1843

- 116 *Astarte sulcata* (da Costa, 1778)
Fondos de arena fina, fango y arena o limo, desde cerca de la costa (5 m.) hasta grandes profundidades.

- 117 *Astarte triangularis* (Montagu, 1803)
Desde el límite de bajamar hasta 350 m., en fondos de fango, arena, o mezcla de arena y conchilla.

- 118 *Digitaria digitaria* (Linnaeus, 1758)
Fondos de arena entre 10 y 100 m.

Familia Lucinidae Fleming, 1828

- 119 *Divaricella divaricata* (L., 1758)
Intermareal y aguas poco profundas, en fondos de arena fina o arena fangosa.

- 120 *Lucina lottea* (Linnaeus, 1758)
Propia de fondos fangosos, pobres en fauna, negros y fétidos, desde el intermareal, incluido el estuario, hasta 70 m.

- 121 *Codakia decussata* (O. G. Costa, 1829)
Desde el intermareal hasta 30 o más metros, en el interior de grietas con grava y arena gruesa o en sedimento de igual textura.

Superfamilia Leptonoidae
Gray, 1847

Familia Leptonidae Gray, 1847

- 122 *Lanora rubra* (Montagu, 1808)
Intermareal y submareal, en cavidades con el líquen *Lychnis*, entre pequeños balcones, en la base de Fucáceas, etc.

- 123 *Lepton squamosum* (Mtg., 1808)
Propio de arena fangosa y conchilla, donde viven crustáceos del género *Upogebia*, con los que vive asociado. Intermareal hasta unos 10 m.

- 124 *Epilepton clathrae* (Jeffreys, 1852)
Propia del litoral rocoso, desde el intermareal hasta considerables profundidades.

Familia Galeommidae Gray, 1840

Pseudopythina setosa (Dunk., 1864)

- 125 *Pseudopythina setosa*
Fondos de charcos profundos intermareales, debajo de piedras, que descansan sobre fondos de arena gruesa poco oxigenados o en el límite de bajamar, en arenas gruesas y medias con algo de limo y menos del 2% de materia orgánica.

- 126 *Galeomma turtorum* Sowerby, 1825
Propia de fondos rocosos, desde el límite de las grandes bajamares hasta unos 100 m.

Familia Montacutidae Clark, 1855

- 127 *Montacuta ferruginea* (Mtg., 1803)
Comunal de equinodermos, que viven enterrados en fondos de arena o arenofangosos (*Echinocardium* y *Spatangus*).

- 128 *Myrella bidentata* (Montagu, 1803)
Comunal del sipuncúlido *Golfingia*, de las ofiuras *Aerocordia brachiata* y *Amphipora filiformis* o de la holoturia *Lebidoplax digitata*. En fondos de arena y fango, desde el intermareal hasta más de 100 m.

Superfamilia Cardioidae
Bronn, 1824

Familia Cardiidae Schweigger, 1820

- 129 *Parvicardium exiguum* (Gm., 1790)
Fondo de arena, arena y fango o grava, desde el límite de bajamar hasta 50 m.

- 130 *Parvicardium scabrum* (Philippi, 1836)
Fondos de arena y fango, grava, conchilla y grava o pedregosos, desde unos 10 m. hasta más de 700 m.

- 131 *Parvicardium ovale* (Sow., 1841)
Vive en fondos de arena y fango con grava, desde el límite de las grandes bajamares hasta 300 o más metros.

- 132 *Cerastoderma edule* (L., 1767)
Fondos muy diversos, arena limpia, arena fangosa, fango o fango y grava, desde el intermareal hasta unos 10 m. Penetra en estuarios y soporta hasta el 20% de salinidad.

- 133 *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758)
Fondos de arena fina o arena fangosa, desde el límite de las grandes bajamares hasta unos 30 m.

- 134 *Acanthocardia aculeata* (L., 1767)
Fondos de arena fina o fango, entre 5 y 20 m. de profundidad.

- 135 *Sphaerocardium paucicostatum* (Sowerby, 1839)
Fondos de arena y fango, entre 4 y 30 m. o más.

Familia Veneridae Rafinesque, 1815

- 136 *Gastropoda minimum* (Mtg., 1803)
Fondos de arena fina o fangosa, con o sin gravilla, desde unos 10 m. hasta grandes profundidades.

- 137 *Callista chione* (Linnaeus, 1758)
En fondos de arena fina y limpia, desde el intermareal hasta unos 150 m.

- 138 *Dosinia exoleta* (Linnaeus, 1758)
Desde el límite de bajamar hasta unos 70 m. en fondos de sedimentos gruesos (cascajo).

- 139 *Dosinia lupinus* (Pulteney, 1799)
En sedimentos gruesos (cascajo, grava), entre 2 y 150 m. Tanto ésta como la anterior son propias de zonas de turbulencia.

- 140 *Venus corais* Linnaeus, 1758
Fondos de conchilla y grava, entre 15 y 125 m., sometidos, en general, a fuertes corrientes.

- 141 *Venus verrucosa* (Linnaeus, 1758)
Desde el intermareal hasta unos 100 m. de profundidad, en fondos de arena fina, mezclados o no con grava.

- 142 *Venus ovalis* (Ponsant, 1777)
Fondos de arena media, fina y conchilla, con o sin grava o fango (sedimentos mixtos), entre 5 y 200 m. e incluso más.

- 143 *Venus fasciata* (da Costa, 1778)
Fondos de arena entre 5 y 100 m.

- 144 *Venus striatula* (da Costa, 1778)
Fondos de arena limpia o con algo de fango, desde el límite de bajamar hasta 350 m.

- 145 *Venerupis pullastra* (Mtg., 1803)
Desde el intermareal hasta 50 m., en fango entre piedras.

- 146 *Venerupis aurea* (Gmelin, 1791)
Intermareal y aguas poco profundas. En fondos de arena más o menos gruesa y con alguna piedra.

- 147 *Venerupis decussata* (L., 1758)
Intermareal y aguas poco profundas, en fondos de fango y piedras.

- 148 *Venerupis rhomboides* (Ponsant, 1777)
Fondos de arena fina, fango, cascajo y mixtos (arena gruesa con grava, conchilla, etc.), entre 10 y 100 m. o más.

- 149 *Turtonia minuta* (Fabricius, 1780)
Orillas rocosas, entre mareal y submareal poco profundo.

- 150 *Irus irus* (Linnaeus, 1758)
Litoral rocoso, intermareal y submareal, en agujeros o hendiduras de las rocas y en formaciones de Sabellaria.

Superfamilia Tellinoidae
Blainville, 1824

Familia Donacidae Fleming, 1828

- 151 *Donax trunculus* Linnaeus, 1758
Fondos de arena, desde el intermareal hasta 70 m.

- 152 *Donax variegatus* (Gmelin, 1790)
Fondos de arena, desde el intermareal hasta unos 10 m.

- 153 *Donax vittatus* (da Costa, 1778)
Desde el límite de bajamar hasta
unos 15 m. de profundidad, en fon-
dos de arena compactada.

Fam. Sanguinoluridae Abbott, 1954

- 154 *Gari depressa* (Pennant, 1777)
Propia de fondos de arena limpia,
desde el límite de bajamar hasta
unos 50 m. de profundidad.

- 155 *Gari costulata* (Turton, 1819)
Fondos de arena fangosa, entre 15
y 60 m. de profundidad.

- 156 *Solecurtus scopulus* (Turton, 1822)
En fondos arenosos o de conchilla
con grava, desde la orilla hasta 30
m.

Familia Tellinidae Blainville, 1814

- 157 *Gastranc fragilis* (Linnaeus, 1758)
Vive en fondos fangosos a poca pro-
fundidad.

- 158 *Tellina pusilla* Philippi, 1836
Desde el límite de bajamar a 150
m. de profundidad, en fondos de
grava, conchilla y arena gruesa.

- 159 *Tellina fabula* (Gronovius, 1781)
Propia de fondos arenosos o areno-
so fangosos, desde el intermareal a
50 m. o algo más.

- 160 *Tellina tenuis* da Costa, 1778
Fondos de arena fina desde el inter-
mareal a 10 m.

- 161 *Tellina incarnata* Linnaeus, 1758
Fondos de arena fina, intermareal y
aguas poco profundas.

Familia Scrobicularidae
H. A. Adams, 1856

- 162 *Abra alba* (W. Wood, 1802)
Propia de sedimentos finos con algo
de cieno, desde unos 2 m. de pro-
fundidad hasta 500 o más metros.

- 163 *Scrobicularia plana* (da Costa, 1778)
Común en estuarios y rías, enterra-
da en fondos de fango.

Familia Mactridae Brown, 1824

- 164 *Mactra cinerea* Montagu, 1808
En playas arenosas, desde el lími-
te de bajamar a poca profundidad.

- 165 *Spisula solida* (Linnaeus, 1758)
Fondos de arena fina, desde el in-
termareal hasta unos 150 m. de pro-
fundidad.

- 166 *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778)
Propia de fondos de arena con algo
de fango, entre 2 y 30 m.

- 167 *Spisula elliptica* (Brown, 1827)
En fondos de fango y arena, desde
el límite de las grandes bajamareas
hasta unos 100 m.

- 168 *Lutraria lutroria* (Linnaeus, 1758)
Arenas muy finas o fangosas, desde
la orilla a 100 m.

Superfamilia Solenoidea Menke,
1928

Familia Solenidae Latreille, 1825

- 169 *Solen marginatus* (Pennant, 1777)
Fondos de arena fina o de arena y
fango, tanto en la zona de mareas
como en aguas poco profundas.

- 170 *Ensis siliqua* (Linnaeus, 1758)
En fondos de arena fina, desde el
intermareal hasta unos 35 m., tam-
bién en bahías y estuarios. Es posi-
ble que algunos restos pertenecie-
ran a otras especies de *Ensis*, pero
los ejemplares enteros o en trozos
grandes pertenecían a esta única es-
pecie.

Superfamilia Hiatelloidea
Winckworth, 1932

Familia Hiatellidae Winckworth,
1932

- 171 *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767)
Propia de sustrato rocoso, desde el
intermareal hasta grandes profun-
didades. Perfora las rocas, por lo que
en las muestras sólo aparecen ejem-
plares pequeños más superficiales.

Superfamilia Myoidea Brown, 1824

Familia Corbulidae Brown, 1824

- 172 *Corbula gibba* (Olivier, 1792)
Fondos fangosos, desde el límite de
bajamar hasta aguas profundas.

Familia Myidae Brown, 1824

- 173 *Sphenia bihami* Turton, 1822
Sustrato rocoso, a partir de unos 20
m. de profundidad.

Superfamilia Adesmidea
Blainville, 1825

Familia Pholadidae
Rafinesque, 1815

- 174 *Pholad dactylus* Linnaeus, 1758
En el interior de estratos duros, tan-
to del intermareal como de aguas
poco profundas o en fondos fango-
sos de estuario muy compactados.

Superfamilia Pandoroidea
Rafinesque, 1815

Fam. Pandoridae Rafinesque, 1815

- 175 *Pandora albicans* Roding, 1798
Fondos arenosos o arenoso fango-
sos sublitorales.

Familia Laternulidae Hedley, 1918

- 176 *Cochlodoma praetense*
(Pulteney, 1799)
Propia de fondos de arena o arenas
fangosas, con o sin grava, desde el
límite de bajamar hasta 100 m.

Familia Lyonsiidae P. Fischer, 1887

- 177 *Lyonsia striata* (Montagu, 1807)
Sublitoral, entre 20 y 40 m., sobre
fondos de arena con rocas.

Otros Moluscos encontrados

Entre el material examinado hay igualmente placas de dos especies de
Poliplacóforos frecuentes en el litoral rocoso: *Lepidopleurus olivaceus* y
Acanthochiton fascicularis; hay también restos del caracol terrestre *Cepaea
nemoralis* y tres especies de Ecaatópodos, propias de fondos blandos: *Dentalium
vulgare*, *Dentalium dentale* y *Dentalium inaequicostatum*.

VI - CONCLUSIONES

- 1.-La costa cantábrica y, en general, la perteneciente a la cornisa cantábrica es una típica costa de emersión, subrectilínea, donde predominan los acantilados (abrasión) sobre playas y estuarios, así como dunas conectadas con éstas (sedimentación). En la provincia cantábrica, las formas sedimentarias no sólo son más frecuentes y de mayores dimensiones que las de las provincias vecinas, sino que están mucho más evolucionadas.
- 2.-Las acumulaciones bioclásticas (gravas y arenas gruesas) de las playas arenosas, informan de las poblaciones de organismos, que a su muerte, van a formar parte del componente carbonatado biogénico. La determinación de las distintas especies de Moluscos y restantes formas orgánicas, encontradas en el sedimento, y su agrupación por hábitats da una idea orientativa de los aportes, mientras que el estudio cuantitativo da una idea real de su procedencia.
- 3.-Las especies que más restos aportan a los depósitos intermareales de las playas arenosas son: *Mytilus edulis* (sustrato rocoso intermareal), *Cerastoderma edule* (fondos arenoso-fangosos o mixtos de la zona inter o submareal poco profunda) y *Lucina lactea* (fango intermareal estuarino), entre los Bivalvos; *Bittium reticulatum* (sustrato rocoso inter y submareal y Zoster), entre los Gasterópodos. Son también importantes Cirripodos (rocoso intermareal), seguido de Equinodermos (rocoso intermareal o submareal poco profundo). Hay una cierta correlación entre aportes de *Mytilus* y Cirripodos; cuando son muy abundantes ambos, sugiere que la procedencia es del sustrato acantilado intermareal litoral y no de estuarios.
- 4.-En sectores de costa, sin influencia estuarina, el mayor volumen del componente biogénico es proporcionado por organismos que viven en el intermareal rocoso y submareal rocoso poco profundo acantilados (*Mytilus*, predominantemente, y *Bittium* y/o *Gibbula*); es el caso de Comillas, Cóbrecas y Tagle y es de suponer que también las de Pechón, Soto de la Marina, Ajo, Isla, Berria y Mioño. Cuando hay fuerte erosión del acantilado aparece gran cantidad de fragmentos de roca (piedras), como en Merón, Comillas, Cóbrecas, Tagle, Ugo, Matalaños y Trengandín. En plataformas de abrasión o benches, son importantes las formas pertenecientes al intermareal y submareal poco profundo, y están representados por Equinodermos, de forma más acusada que en las restantes, y abundantes Cirripodos y *Bittium*; es el caso de Comillas, Merón, Sardinero escasamente, Somo, Langre, Trengandín y Oriñón.

Si existe un estuario o bahía, se mezclan poblaciones de esta procedencia, las del litoral rocoso, que están siendo arrastradas por la corriente costera y las del submareal arenoso, que llegan a desarrollarse bien, gracias a la existencia de importantes prismas de arena frente a las desembocaduras. En Salvé, prácticamente la totalidad de los restos son de procedencia estuarina. En Merón, Suances, Ugo y Mogro, el 80% o más son del litoral rocoso inter y submareal somero, con pequeñas contaminaciones de formas estuarinas. En Sardinero, Somo y Oriñón, aumentan los restos orgánicos estuarinos en detrimento de los provenientes del litoral rocoso. Dentro del aporte estuarino se distinguen poblaciones de fondos de fango, mixtos, Zoster y rocoso; los más importantes son los primeros (Langre y Galizano) y Zoster (particularmente en Sardinero y Somo).

Una cuarta procedencia es la relativa al submareal arenoso, importante en grandes playas; no suele sobrepasar el 25% del total. Es interesante en Oyambre, Matalaños, Sardinero, Somo, Langre, Galizano y Oriñón y menos intensamente en Merón.

En las playas del Sardinero, Oriñón y Brazomar, a nivel específico, destacan los aportes del submareal rocoso, de más de 10 m. de profundidad. Analizando el componente arenoso propiamente, los restos biogénicos están formados en su mayor parte por Moluscos, en áreas batidas y expuestas, mientras que disminuyen a favor de Equinodermos y otras formas microscópicas (Foraminíferos, Briozoos, Ostrácosos, etc.), en áreas de sombra o como resultado de procesos de lavado de la plataforma.

- 5.-La corriente costera, en Cantabria y Asturias, hace que los contenidos carbonatados disminuyan hacia el E. La presencia de estuarios bien desarrollados en fangos interrumpe este esquema, provocando aumentos rápidos en playas situadas en posición oriental a los mismos. En Cabo Ajo y Cabo Mayor se delimitan sendas áreas de sombra, variables en extensión, según las dimensiones de los cabos y los frentes de oleaje (NW o NE), provocando en su acercamiento a tierra, por el E, corrientes de ascenso, que producen también aumentos importantes de carbonatos en diferentes playas. En Cabo Peñas, que presenta una geografía más marcada, también las áreas de sombra están mejor definidas y además se localizan en el borde noroccidental procesos de ascenso de aguas.
- 6.-Entre las especies de Moluscos encontradas destaca la presencia de individuos considerados como mediterráneos (*Pseudomalaxia zanclea*, *Cyrbasia pulchella*, *Cyclope neritea*, *Cythara aurea*, etc.), que confirman la meridionalización del Golfo de Vizcaya. Es de señalar que *Gibbula magus*, que tiene, en el Norte de la península, su límite en Vivero (Lugo), aparece de nuevo en el Sardinero y Somo.

VII.- BIBLIOGRAFIA

- AGUEDA, J. A.; ANGUITA VIRELLA, F.; ARAÑA SAAVEDRA, J.; LOPEZ RUIZ, J. y SANCHEZ DE LA TORRE, L. (1977). Geología. Editorial Rueda, Madrid.
- DANTIN CERUDEDA, J. (1917). "Evolución morfológica de la Bahía de Santander". *Trab. Mus. Nav. Mar. Serv. Geol.* n.º 20, 43 p. Madrid.
- DEZ DE TERÁN, J. R. (1976). "Sedimentología y Dinámica de las arenas de -El Puntal- (Santander)". *Anal. Inst. Est. Ind. Econ. Ciencias*, Vol. I, pp. 229-329.
- D'OUZOUVILLE, L. (1971). "Le Plateau Continental Nord Espagnol entre 4° W et 7° 40' W". Thèse de 3^{ème} cycle. Université de Rennes.
- CADEX, G. C. (1968). "Molluscan Biocoenoses and tharacoconoses in the Ría de Arosa, Galicia, Spain". *Zool. Ver.*, 95: 1-121.
- FLOR, G. (1977). "Los carbonatos biogénicos en los depósitos arenosos de las playas del litoral asturiano". *Breviaria Geológica Asturica* (en prensa). Universidad de Oviedo.
- FLOR, G. (1979). "Depósitos arenosos de las playas del litoral de la región del Cabo Peñas (Asturias): Sedimentología y Dinámica". Tesis Doctoral (no publicada). Departamento de Estratigrafía. Universidad de Oviedo.
- FRETTER, V. y GRAHAM, A. (1962). "British Prosobranch Molluscs". *Ray Society*, London.
- FRETTER, V. y GRAHAM, A. (1976). "The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark: Part 1. Pleurotomariacea, Fissurellacea and Patellacea. *Journal of Molluscan Studies*. Supl. 1.
- FRETTER, V. y GRAHAM, A. (1977). "The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark: Part 2. Trochacea. *Journal of Molluscan Studies*. Supl. 3.
- FRETTER, V. y GRAHAM, A. (1978). "The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark: Part 3. Neritimorpha, Viviparacea, Valvatacea, Terrestrial and Freshwater Littorinacea and Rissoacea". *Journal of Molluscan Studies*. Supl. 5.
- FRETTER, V. y GRAHAM, A. (1978). "The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark: Part 4. Marine Rissoacea. *Journal of Molluscan Studies*. Supl. 6.
- GRAHAM, A. (1971). "British Prosobranchia". *Synopsis of British Fauna (New Series)*, n.º 2, 112 pp.
- HIDALGO, J. G. (1947). "Fauna malacológica de España, Portugal y Baleares. Molluscos testáceos marinos". *Mus. Nav. Serv. Geol. Mar. Trab. Ser. Zool.* 30: 1-752.
- LLARENA, J. G. y ROSO, J. (1977). "Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander". *Bol. de R. Soc. Esp. de Hist. Nat.* Tomo XXVII, pp. 19-38.
- LLERA, E. M. y ORTEGA, J. A. (1974). "Introducción al estudio del macrobentos y neobentos del estuario de Villavieja. Molluscos, Crustáceos, Decápodos y Peces Teleosteos". *Asturiana*, Vol. II, pp. 6-26.
- MARY, G. (1975). "Oscillation d'âge atlantique du niveau marin sur la plage de la Jerra (S. Vicente de la Laguna, Santander)". *Brev. Geol. Astur.* Año XIX, n.º 4, pp. 49-51.
- MONTERO AGUIRRE, I. (1971). "Molluscos Bivalvos españoles". *Pub. Univ. Sevilla*, 358 pp.
- NORDSIECK, (1968). "Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia) von Eimer bis Kapverdun und Mittelmeer". *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, 274 pp.
- NORDSIECK, (1969). "Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia) von Eimer bis Kapverdun und Schwarzen Meer". *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, 356 pp.
- NORDSIECK, (1972). "Die europäischen Meereschnecken, Opisthobranchia mit Pyramidellidae. Rissoacea". *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, 327 pp.
- ORTEGA, J. A. (1975-76). "Catálogo brevemente comentado de la fauna de Molluscos marinos Gasteropodos y Bivalvos existentes en el estuario de Villavieja". *Asturiana*, Vol. III: 169-120.
- ORTEGA, J. A. (1977). "Molluscos marinos Gasteropodos y Bivalvos del litoral asturiano entre Ribadesella y Ribadeo, con especial atención a la subclase Opisthobranchia". Tesis Doctoral (no publicada). Departamento de Zoología. Universidad de Oviedo.
- PARENZAN, P. (1970). "Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. I: Gasteropodi". *Ed. Bios Torm.* Taranto, 283 pp.
- PARENZAN, P. (1974). "Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. II: Bivalvi, prima parte". *Ed. Bios Torm.* Taranto, 277 pp.
- RODRIGUEZ ASENSIO, J. A. y FLOR, G. (1979). "Estudio del yacimiento prehistórico de Bultagos y su medio de depósito (Gozón, Asturias)". *Zephyrus* XXIX: 161-178. Salamanca.
- TEBBLE, N. (1966). "British Bivalve seashells". *British Museum (Nat. Hist.)*, 214 pp.

VIII.- AGRADECIMIENTOS

A nuestros compañeros y amigos, Alfonso González y José Martínez Arpírez, que con su trabajo desinteresado han hecho posible gran parte del trabajo llevado a cabo en el laboratorio.

RESUMEN

Los porcentajes medios de carbonatos orgánicos, como componentes bioclastos de zonas intermareales de playas arenosas, resultan un indicador muy sensible de la dinámica litoral (sentido de la corriente costera, aportaciones de terrígenos fluviales, salidas de nutrientes de estuarios bien desarrollados en fangos, actuación de corrientes de ascenso, grado de exposición de la playa, etc.). Las comunidades biológicas, principalmente de Molluscos, intervienen en gran medida en la aportación de bioclastos al sedimento, las formas del intermareal rocoso son las que predominan y, según sea el tipo de playa y su posición en el litoral, las siguen en importancia las de estuario (fangos y Zosteria), submareal rocoso y arenoso. Las granulometrías de las fracciones de tamaño grava y arena gruesa reflejan la influencia de diferentes grupos biológicos sobre las distribuciones normales o bimodales. Se completa el estudio con una relación de la repartición por tamaños de los diferentes organismos más importantes y un catálogo comentado de las especies de Molluscos encontradas.

ABSTRACT

The average percentage of organic carbonates (bioclastic components) of sandy foreshore beaches result a sensitive indicator of coastal dynamics (sense of coastal current, output of fluvial terrigenous, output of nutrients from muddy estuaries, action of upwelling currents, beach exposure degree, etc.). Biologic communities, mainly Molluscs, control to a great extent the bioclastic contributions to the sediment; rocky intertidal organisms are predominant and depending of beach type and its situation on coastal sector, followed by estuarine ones (muddy and Zosteria), rocky subtidal areas and offshore ones. Granulometries of gravel and upper size sands reflect the influence of several biologic groups over normal and bimodal distributions. This study is completed with an account by size of the most important organisms and a commented catalogue of all the Molluscs found.

CUADERNOS DEL CRINAS es una publicación ocasional cuyo objetivo primordial es dar a conocer los trabajos de investigación realizados por los miembros del Centro de Investigaciones Acuáticas de Asturias.

Los trabajos de otros investigadores pueden ser también publicados en esta revista si están realizados en colaboración con alguno de los miembros del CRINAS o si su contenido refleja algún aspecto de interés para la región asturiana, dentro del campo de las investigaciones acuáticas, y que a juicio del comité editorial, justifique su publicación.

Un comité editorial será nombrado para cada manuscrito recibido.

CUADERNOS DEL CRINAS aparecerá como mínimo a razón de un número anual y contendrá de uno a cuatro trabajos, según la extensión de los manuscritos recibidos. No se publicarán notas breves.

Los manuscritos deberán de ser originales, escritos en castellano a doble espacio y con márgenes laterales de 2,5 cm. como mínimo. Se debe de adjuntar original y copia.

Las ilustraciones deberán de paginarse por separado. Los dibujos se presentarán sobre papel vegetal y las fotografías en blanco y negro. Excepcionalmente podrán ser publicadas láminas en color fuera de texto.

Un resumen de extensión inferior a un folio, deberá de acompañar al manuscrito original; este resumen podrá presentarse en una o varias lenguas siempre que el conjunto no supere en extensión la citada de un folio.

Los autores recibirán gratuitamente 25 ejemplares de su publicación. Los ejemplares adicionales que deseen les serán facturados al costo.

Los distintos números de CUADERNOS DEL CRINAS deberán de ser adquiridos separadamente por los interesados. No es posible aceptar una suscripción dado el carácter ocasional que inicialmente tiene nuestra revista, pero nuestro Centro invita a su intercambio a otras Instituciones que editan publicaciones similares. Para todas las cuestiones de intercambio rogamos que se dirijan al servicio correspondiente.

Para citar esta serie, los autores deberán de utilizar la abreviatura siguiente: C. CRINAS.

Precio de este número: España 300 ptas.
Foreign countries 4 U. S. dollars (postage enclosed)

Crinas
