

## MACROFAUNA INTERMAREAL DE LAS PLAYAS DE AREA LONGA, PEIZAS Y ANGUIEIRA Y ALTAR (LUGO, NW ESPAÑA)

PEREZ EDROSA, J. C. \*  
JUNOY, J. \*

Palabras clave: Macrofauna, intermareal, sustrato blando, playa, costa de Lugo, Galicia.

Key words: Macrofauna, intertidal, soft-bottom, beach, Lugo's coast, Galicia.

### RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la macrofauna (> 1 mm) intermareal de sustrato blando de las Playas de Area Longa, Peizas y Angueira y Altar, situadas en la costa de Lugo (Galicia, NW España). En estas playas se distinguen cuatro grupos faunísticos diferentes, principalmente en función del grado de exposición, las características del sedimento, y el nivel mareal. Los niveles intermareales inferiores de la zona de saturación están caracterizados por *Pontocrates arenarius*, *Lekanesphaera rugicauda* y *Scolecopsis mesnili*, variando la composición faunística en los niveles intermareales más elevados de las tres playas. En la Playa de Area Longa, la parte superior de la playa corresponde a la zona de secado, que está habitada por *Talitrus saltator*. En la parte superior de la Playa de Peizas, en la zona de retención, las especies características son *Eurydice pulchra*, *Scolecopsis squamata* y *Haustorius arenarius*. En la Playa de Angueira y Altar, donde el grado de exposición es menor, se incrementa la densidad de la macrofauna, caracterizando la zona de resurgencia *Scolaricia typica*, *Nephtys cirrosa*, *Bathyporeia pelagica* y *Urothoe brevicornis*.

### ABSTRACT

The macrobenthic (> 1 mm) fauna of Area Longa, Peizas and Angueira y Altar Beaches, situated along the Lugo coast (Galicia, Northwest Spain),

were investigated. In these beaches four faunal assemblages were identified. The analysis indicated that exposure rate, sediment characteristic and tidal height are the most important factors governing the distribution and abundance of the intertidal macrofauna. The characteristic species of the zone of saturation of the lower intertidal levels of the three beaches are *Pontocrates arenarius*, *Lekanesphaera rugicauda* and *Scolecopsis mesnili*. The intertidal level of the zone of retention of the Peizas Beach are characterized by *Eurydice pulchra*, *Scolecopsis squamata* and *Haustorius arenarius*. *Talitrus saltator* is the dominant species of the zone of drying of the Area Longa Beach. In the Angueira y Altar Beach, the less exposed condition promotes a notable enhancement of the macrofauna in the zone of resurgence, with *Scolaricia typica*, *Nephtys cirrosa*, *Bathyporeia pelagica* and *Urothoe brevicornis* as characteristic species.

### INTRODUCCION

En los últimos años se han incrementado el conocimiento de la macrofauna intermareal que vive en los fondos blandos de las costas gallegas proliferando tanto los estudios sobre las comunidades bentónicas (Viéitez, 1976, 1981; Anadón, 1980; Penas & González, 1983; Rodríguez Castelo & Mora, 1984; Laborda, 1986; López Serrano & Viéitez, 1987; Viéitez & Baz, 1988; Junoy & Viéitez, 1990a; Mazé *et al.*, 1990) como los que hacen referencia a la autoecología y dinámica poblacional de las especies (Laborda Navia, 1985; Mazé & Laborda, 1986; Laborda, 1987a, b; Planas & Mora, 1987; Junoy & Viéitez, 1988, 1990b), siendo particularmente numerosos los referidos a moluscos de interés comercial (p. ej., Figueras, 1966, 1967; Fernández Cortés *et al.* 1984;

\* Departamento de Biología Animal, Universidad de Alcalá de Henares, 28871 Alcalá de Henares, Madrid.

Recibido el 15 de enero de 1992.

Aceptado el 26 de mayo de 1992.

Mejuto, 1984; Planas & Mora, 1984; García *et al.*, 1987; Mazé & Laborda, 1988, 1990).

En el presente trabajo se estudia la macrofauna intermareal que habita en las playas de Area Longa, Peizas y Angueira y Altar, situadas a lo largo de 8 km en la costa de Lugo, en el Golfo de la Masma (Galicia, NW España). La playa de Area Longa, homónima con otra del litoral lucense situada en la Ría del Barquero, es la más occidental y norteña (43° 37' N, 7° 18' W) mientras que la de Angueira y Altar, en la boca de la Ría de Foz, es la más oriental y sureña (43° 34' N; 7° 14'W) (Figura 1).

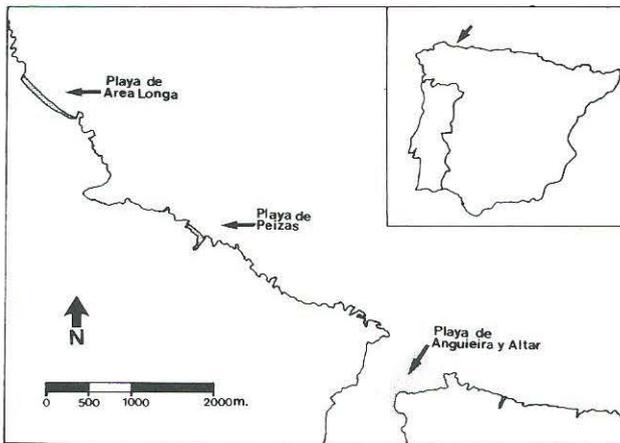


Fig. 1.- Localización de las playas estudiadas en la costa de Lugo, NW España.

## MATERIAL Y METODOS

La distribución de las muestras en las distintas áreas estudiadas se representa en la Figura 2.

Las muestras provenientes de las playas de Area Longa y Peizas estaban situadas a lo largo de transectos perpendiculares a la línea de bajamar. En la Playa de Area Longa se realizaron el 3 de julio de 1989 tres transectos, recogiendo un total de 12 muestras. En la playa de Peizas se tomaron el 20 de marzo de 1989 un total de 13 muestras distribuidas a lo largo de dos transectos.

El muestreo en la playa de Angueira y Altar, condicionado por un estudio global de la macrofauna de la Ría de Foz (Junoy, 1988), se realizó en 9 estaciones en las que se tomaron un total de 22 muestras, numeradas de la misma forma que en trabajos previos (Junoy & Viéitez, 1989, 1990a). La distribución de dichas muestras en cuatro períodos de muestreo es como sigue:

Estación	junio 1984	sept. 1984	dici. 1984	marzo 1985
DA2	3	13	28	44
FOR	1	-	-	-

MDO	9	-	-	-
MD1	10	23	41	56
MD2	-	26	43	-
MD3	-	12	27	-
MD4	8	22	39	54
PEN	-	25	42	57
TOM	2	-	-	-

En cada muestra, el sedimento proveniente de un volumen de 40 x 40 cm de superficie por 30 cm de profundidad, fue tamizado utilizando una malla de 1 mm. Se recogió lo retenido en la criba, siendo inmediatamente fijado en formol al 10 % en agua de mar. En el laboratorio se procedió a la separación y determinación, hasta donde fue posible, de los ejemplares de la macrofauna.

Además se tomaron simultáneamente muestras sedimentarias en cada punto de muestreo, para proceder a su análisis granulométrico y valorar su contenido en materia orgánica. El análisis se realizó en una tamizadora electromagnética, provista de una columna de tamices que seguían la escala geométrica de Wentworth (Buchanan & Kain, 1971), calculándose la mediana y el coeficiente de selección (Trask, 1950). Los tipos sedimentarios son los mismos utilizados por Junoy & Viéitez (1989). El contenido orgánico de cada muestra fue estimado por calcinación a 450 °C durante 24 horas de la fracción inferior a 0.5 mm. También se calculó el nivel mareal y el grado de exposición según el índice de McLachlan (McLachlan, 1980). La pendiente de las áreas intermareales estudiadas fue evaluada como "muy suave", "suave" y "media" ante la carencia de datos cuantitativos.

Los datos se organizaron primeramente en una matriz de muestras x especies, calculándose la diversidad, H' (Shannon & Weaver, 1963) y la equitatividad, J' (Pielou, 1966) de cada muestra. También se calculó la dominancia y constancia (Dajoz, 1971) de las especies en cada una de las áreas estudiadas, considerándose dominantes aquellas que constituyen más del 1 % del total de ejemplares en cada área (Soyer, 1970). La clasificación se realizó a partir de la matriz de correlación entre las muestras y entre las especies, usando las técnicas de clasificación del BMDP (Dixon, 1983). La ordenación entre muestras y especies fue realizada mediante el análisis de correspondencias, donde los datos de la matriz inicial fueron transformados mediante la expresión  $x = \log(x+1)$ , realizándose un análisis de correlación entre las coordenadas obtenidas para cada muestra y los parámetros ambientales medidos en ellas. Además, y con objeto de evaluar los patrones de zonación, se siguió el esquema de Salvat (1964), creando una nueva variable con valores 1, 2, y 3 para las muestras de la zona de saturación, resurgencia y retención, respectivamente.

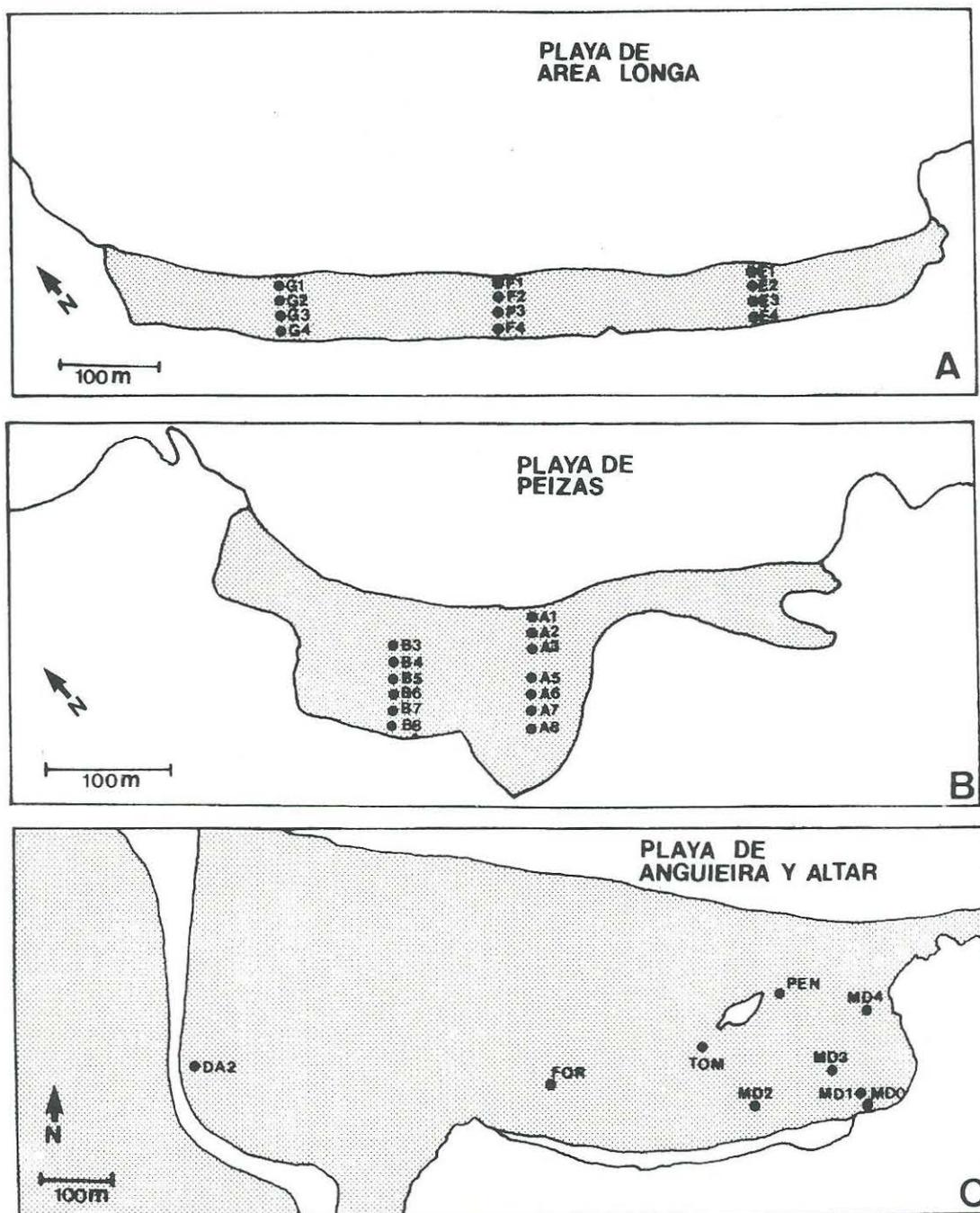


Fig. 2.- Localización de las muestras en A) Playa de Area Longa, B) Playa de Peizas y C) Playa de Angueira y Altar.

Los grupos faunísticos obtenidos en estos análisis han sido caracterizados por aquellas especies dominantes que a la vez son comunes, es decir, que al menos aparecen en la mitad de las muestras pertenecientes a ese grupo.

## RESULTADOS

### Datos ambientales

#### 1.- Playa de Area Longa

En la Figura 3 se representan las curvas granulométricas acumulativas de las muestras sedimenta-

rias provenientes de cada uno de los tres transectos de la Playa de Area Longa. Las fracciones granulométricas de las distintas muestras son muy similares entre sí, dando lugar a curvas granulométricas prácticamente paralelas. Todas las muestras pertenecen al tipo sedimentario de Arenas Medias, con un valor de la mediana comprendido entre 0.37 mm (muestra F2) y 0.31 mm (muestra E1). Las selecciones son Buenas y Moderadamente Buenas, con un valor comprendido entre 1.25 (muestra F2) y 1.16 (muestras E4 y F4). El contenido en materia orgánica del sedimento oscila entre el 1.9 % (muestra E2) y el 0.9 % (muestra F4). El nivel mareal varía a lo largo de cada transecto entre 0.5 m para las estaciones más

bajas y 2.7 m para las más altas. El valor del índice de McLachlan calculado para la playa es de 12-13 y la pendiente de tipo medio.

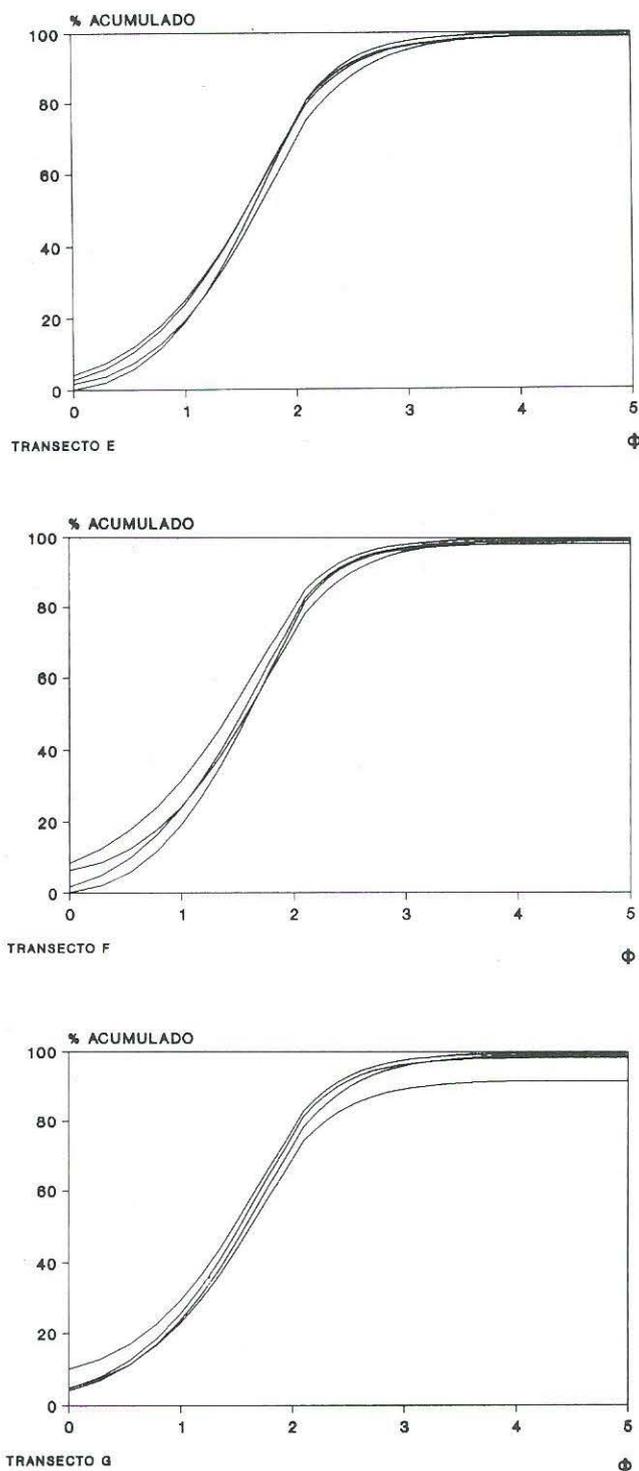


Fig. 3.- Curvas granulométricas acumulativas de las muestras de la Playa de Area Longa. A) Transecto E; B) Transecto F; y C) Transecto G.  $\Phi = -\log_2 \phi$ ;  $\phi =$  diámetro de la partícula en mm.

## 2.- Playa de Peizas

Las curvas granulométricas acumulativas de las muestras sedimentarias provenientes de los dos transectos realizados en la playa de Peizas se

representan en la Figura 4. Como en la playa de Area Longa, las muestras pertenecen al tipo sedimentario de Arenas Medias, estando el valor de la mediana comprendido entre 0.31 mm (muestras A1, A6 y B7) y 0.28 mm (muestras A7, B6 y B8). Excepto para dos muestras que presentan una selección Moderadamente Buena, el resto tienen una selección Buena, siendo el valor máximo de 1.23 (muestra A1) y el mínimo 1.13 (muestra A8). El contenido en materia orgánica del sedimento varía entre el 1.9 % (muestra B5) y el 0.4 % (muestra A8). El nivel mareal varía a lo largo de cada transecto entre 0.87 y 1.03 m. El valor del índice de McLachlan calculado para la playa es de 11-12, con una pendiente suave.

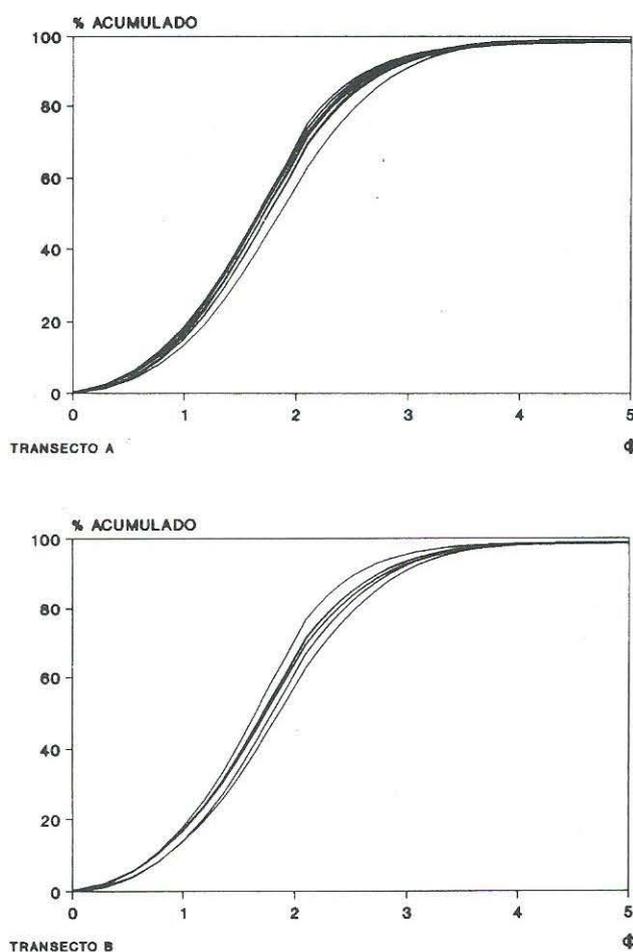


Fig. 4.- Curvas granulométricas acumulativas de las muestras de la Playa de Peizas. A) Transecto A y B) Transecto B.  $\Phi = -\log_2 \phi$ ;  $\phi =$  diámetro de la partícula en mm.

## 3.- Playa de Angueira y Altar

En la Figura 5 se representan las curvas granulométricas acumulativas de las muestras tomadas en cada uno de los cuatro períodos de muestreo. Dentro de una misma estación, las diferentes fracciones granulométricas son relativamente constantes. La práctica totalidad de las muestras pertenecen al tipo sedimentario de Arenas Medias, con sólo tres

muestras (muestras 9, 23 y 54) que corresponden al de Arenas Finas. El valor de la mediana está comprendido entre los 0.23 mm (muestra 9) y los 0.35 mm (muestras 2, 3, 13 y 22). La selección varía entre 1.25 (muestras 3 y 13) y 1.42 (muestras 9 y 23) teniendo trece muestras selección Moderadamente Buena y nueve Moderada. El contenido en materia orgánica varía entre el 2.31 % (muestra 44) y el 0.99 % (muestra 2). El nivel mareal de la muestras varía entre 0.7 m y 2.2 m. El grado de exposición medido por el índice de McLachlan es de 9-10. Las muestras se sitúan en una plataforma intermareal con una pendiente muy suave.

### Datos faunísticos

#### 1-Playa de Area Longa

En las doce muestras tomadas en la playa de Area Longa se recogieron un total de 340 ejemplares pertenecientes a 11 especies, de las cuales 8 son de Crustáceos, 2 de Poliquetos y 1 de Oligoquetos. Los Crustáceos constituyen el 88.7 % de los ejemplares

recogidos, los Poliquetos el 11,2 % y los Oligoquetos el 0.3 %, siendo las especies dominantes *Talitrus saltator*, *Haustorius arenarius*, *Pontocrates arenarius*, *Lekanesphaera rugicauda*, *Scolecopsis mesnili*, *Gastrosaccus sanctus* y *Bathyporeia pelagica*. La densidad de la macrofauna varía entre los 12.5 ej./m<sup>2</sup> (muestra G4) y los 406.2 ej./m<sup>2</sup> (muestra E2), con una densidad media para la playa de 177 ej./m<sup>2</sup>. En las muestras E4 y F4, situadas en la parte superior de la playa sólo se recogieron ejemplares de *T. saltator*, por lo que la diversidad y equitatividad en ambas muestras son nulas. El valor máximo de la diversidad, 2.37, corresponde a la muestra G2, y la máxima equitatividad, 0.72, a la muestra G3.

#### 2-Playa de Peizas

Las trece muestras realizadas en esta playa proporcionaron un total de 168 ejemplares pertenecientes a 14 especies, de las cuales 7 son de Poliquetos, 6 de Crustáceos y 1 de Nemertinos. Las dominancias respectivas de estos tres grupos son 34.6 %, 63.2 % y 2.4 %. Tres especies, *Eurydice pulchra*, *Scolecopsis*

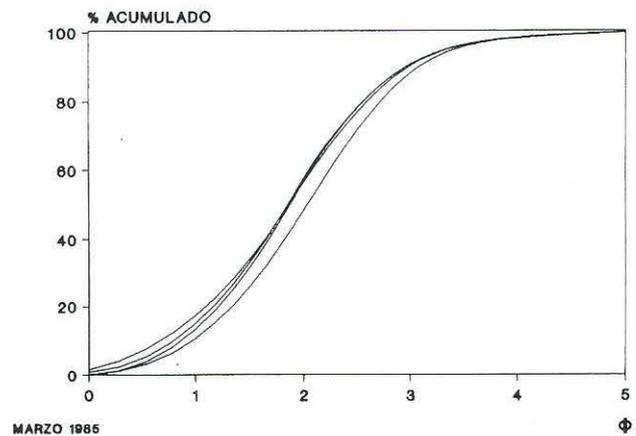
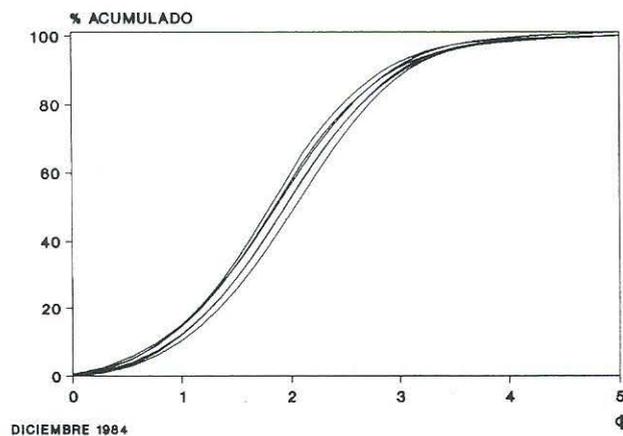
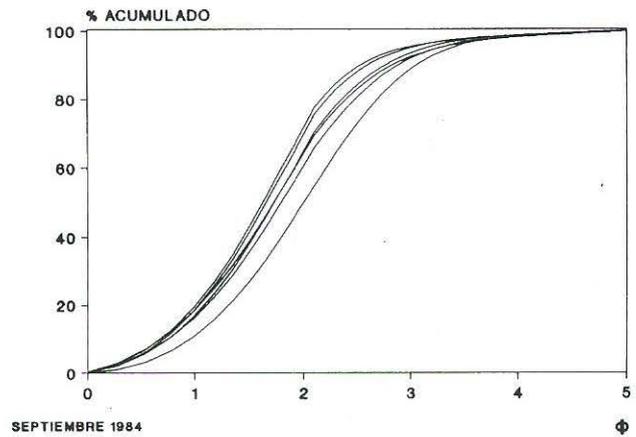
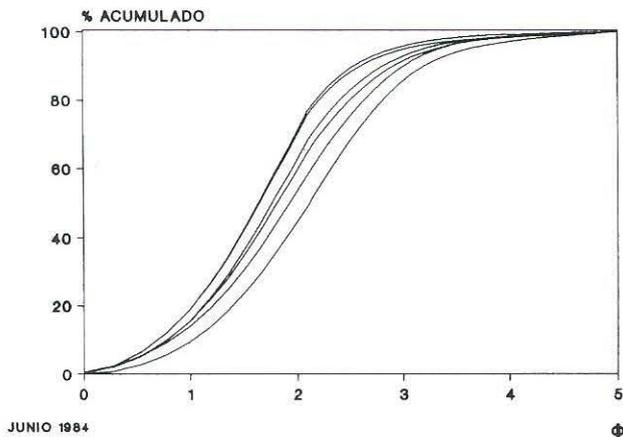


Fig. 5.- Curvas granulométricas acumulativas de las muestras de la Playa de Angueira y Altar. A) Junio 1984, B) Septiembre 1984, C) Diciembre 1984 y D) Marzo 1985.  $\Phi = -\log_2 \phi$ ;  $\phi$  = diámetro de la partícula en mm.

*mesnili* y *Pontocrates arenarius* constituyen el 75 % de los ejemplares recogidos, siendo también dominantes *Lekanesphaera rugicauda*, *Scolelepis squamata*, *Haustorius arenarius*, *Paraonis fulgens* y *Nephtys cirrosa*. La densidad de la macrofauna varía entre los 18.7 ej./m<sup>2</sup> (muestra A5) hasta los 175 ej./m<sup>2</sup> (muestra A1), con una densidad media para la playa de 80.7 ej./m<sup>2</sup>. En la muestra B8 sólo se recogieron ejemplares de *E. pulchra*, por lo que la diversidad y equitatividad son nulas, siendo los máximos respectivos de estos índices de 2.11 (muestra A2) y 1 (muestra A5).

18.7 ej./m<sup>2</sup> (muestra 27) y los 825 ej./m<sup>2</sup> (muestra 28), con una densidad media de 192 ej./m<sup>2</sup>. El índice de diversidad de Shannon-Wiener varía entre 0.19 (muestra 2) y 3.12 (muestra 43), mientras que la equitatividad lo hace entre 0.02 (muestra 1) y 0.82 (muestra 23).

La Tabla I muestra la dominancia media y la constancia de cada una de las especies recogidas en las playas de Area Longa, Peizas y Angueira y Altar.

### 3-Playa de Angueira y Altar

Un total de 679 ejemplares se recogieron en las veintidós muestras tomadas en esta playa, con 13 especies de Poliquetos, 14 de Crustáceos, 4 de Moluscos, 1 de Nemertinos y 1 de Cordados, el pez *Ammodytes tobianus*. Los Poliquetos y los Crustáceos suponen más del 95 % de ejemplares, con 55.9 % para los primeros y 40.2 % para los segundos. Los Moluscos, que no aparecen en las dos playas anteriores, representan el 2.9 % de los ejemplares recogidos. Las especies dominantes son *Scolaricia typica*, *Scolelepis mesnili*, *Urothoe brevicornis*, *Nephtys cirrosa*, *Lekanesphaera rugicauda*, *Bathyporeia pelagica*, *Paraonis fulgens*, *Pontocrates arenarius*, *Cumopsis goodsiri*, *Gastrosaccus spinifer*, *Haustorius arenarius*, *Capitella capitata*, *Idotea sp.*, *Glycera alba*, *Eurydice pulchra*, *Ophelia neglecta* y *Angulus tenuis*. La densidad de la macrofauna varía entre los

### Clasificación y ordenación

La clasificación de las 47 muestras de las playas estudiadas se representa en forma de cladograma en la Figura 6. Se pueden distinguir cuatro grandes grupos de muestras. El primero de ellos, Grupo A, está formado por 15 muestras provenientes en su mayor parte de las partes bajas de las playas de Area Longa y Peizas, a las que se añaden 8 muestras de la playas de Angueira y Altar, incluyendo entre ellas todas las muestras de las estaciones PEN (muestras 25, 42 y 57) y MD4 (muestras 8, 22, 39 y 54), las más expuestas a la acción del oleaje. El Grupo B está formado por 7 muestras provenientes de la parte alta de la Playa de Peizas. El tercer grupo, Grupo C, está formado por 13 muestras recogidas exclusivamente en la Playa de Angueira y Altar. Por último, el Grupo D está formado por las 3 muestras situadas en la parte alta de la Playa de Area Longa. La muestra 1 de la Playa de Angueira y Altar presenta bajas similitudes con los grupos anteriores.

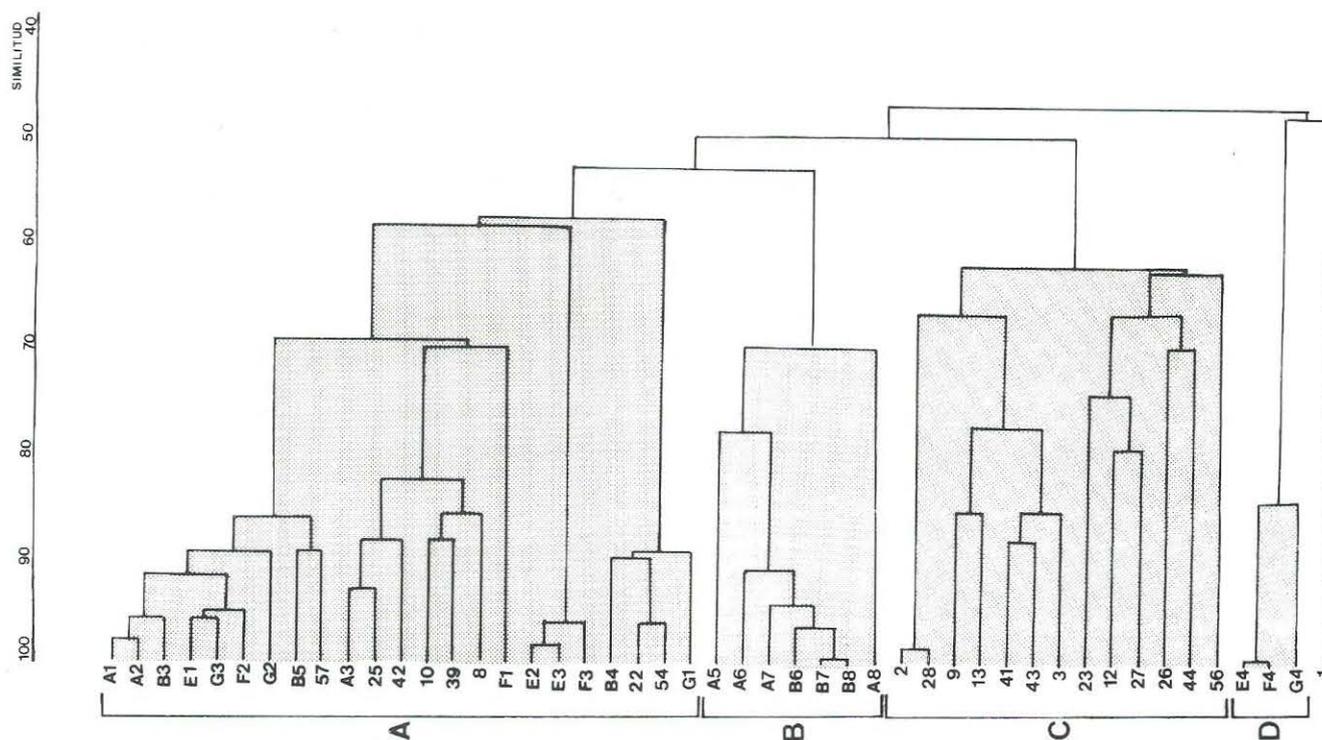


Fig. 6.- Dendrograma de clasificación de las muestras de las playas en el que se aprecia la formación de cuatro grupos.

TABLA I. Dominancia media (dom.) y Constancia (con.) de cada una de las especies recogidas en las playas de Area Longa, Peizas y Angueira y Altar, Galicia, NW España. Con asterisco, especies utilizadas en el Análisis de Correspondencias.

Especies	Código	Area Longa		Peizas		Ang. y Altar	
		dom.	con.	dom.	con.	dom.	con.
Nemertini							
Especie A*	NEMER			2.4	15.4	0.7	18.2
Annelida							
<i>Scolaricia typica</i> *	SCOLA					20.6	50.6
<i>Paraonis fulgens</i> *	PARAO			3.0	23.1	5.3	45.5
<i>Scolecipis mesnili</i> *	SMENS	10.6	50.0	23.2	46.2	11.6	36.4
<i>Scolecipis squamata</i> *	SQUAM			4.8	30.8	0.1	4.5
<i>Spio martinensis</i>	SPIOM					0.4	13.6
<i>Caulleria</i> sp.	CAULL					0.3	4.5
<i>Capitella capitata</i>	CAPIT					1.6	13.6
<i>Ophelia bicornis</i> *	OPBIC			0.6	7.7	0.9	18.2
<i>Ophelia neglecta</i> *	OPNEG					1.2	27.3
<i>Eteone foliosa</i>	ETFOL					0.7	18.2
<i>Eteone longa</i>	ETLON			0.6	7.7		
<i>Glycera alba</i> *	GLYCE					1.5	22.7
<i>Hediste diversicolor</i>	HEDIS			0.6	7.7		
<i>Nephtys cirrosa</i> *	NEPTH	0.6	16.7	1.8	15.4	11.3	95.5
<i>Lumbrineris impatiens</i>	LUMBR					0.3	9.1
<i>Oligochaeta</i> sp. A	OLIGO	0.3	8.3				
Mollusca							
<i>Cerastoderma edule</i>	CERAS					0.3	4.5
<i>Donax vittatus</i>	DONAX					0.7	13.6
<i>Angulus tenuis</i> *	ANGUL					1.2	22.7
<i>Peringia ulvae</i>	PERIN					0.7	18.2
Crustacea							
<i>Carcinus maenas</i>	CARCI					0.3	9.1
<i>Portunus latipes</i>	PLATI					0.1	4.5
<i>Cragon cragon</i>	CRAGO					0.3	9.1
<i>Dynamene bidentata</i>	DYNAM					0.1	4.5
<i>Eurydice pulchra</i> *	EURYD	0.3	8.3	29.8	92.3	1.2	22.7
<i>Lekanesphaera rugicauda</i> *	LEKAN	12.1	58.3	6.0	30.8	5.7	31.8
<i>Idotea</i> sp.	IDOTE					1.6	13.6
<i>Bathyporeia pelagica</i> *	BPELA	2.4	8.3	0.6	7.7	5.6	36.4
<i>Bathyporeia pilosa</i>	BPILO	0.3	8.3				
<i>Haustorius arenarius</i> *	HAUST	22.4	58.3	4.2	46.2	2.1	31.8
<i>Urothoe brevicornis</i> *	UROTH					11.6	59.1
<i>Pontocrates arenarius</i> *	PONTO	21.2	75.0	22.0	38.5	4.6	13.6
<i>Talitrus saltator</i>	TALIT	25.6	25.0				
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	GSPIN					2.2	9.1
<i>Gastrosaccus sanctus</i> *	GSACT	4.4	33.3	0.6	7.7	0.1	4.5
<i>Cumopsis goodsiri</i> *	CUMOP					4.6	22.7
Chordata							
<i>Ammodytes tobianus</i>	AMMOD					0.1	4.5

Para el Análisis de Correspondencias se realizaron diversas selecciones de especies en base a criterios de dominancia y frecuencia de las mismas en las muestras. Los mejores resultados se obtuvieron con las 18 especies que aparecen en cinco o más de las muestras, y que aparecen señaladas con un asterisco en la Tabla I. En este análisis se excluyeron las tres estaciones del Grupo D, en las que aparece *Talitrus saltator*, y que constituyen un grupo bien definido por la presencia exclusiva de este anfípodo. El resultado de este análisis se muestra en la Figura 7, donde aparecen representadas las proyecciones de las muestras y las especies en el plano definido por los dos primeros ejes, que explican el 35.4 % de

la varianza. El Eje I (19.8 % de la varianza) está positivamente correlacionado con el nivel mareal ( $r=0.79$ ;  $p<0.001$ ) y el coeficiente de selección ( $r=0.68$ ;  $p<0.001$ ) y negativamente con el grado de exposición medido por el índice de MacLachlan ( $r=-0.82$ ,  $p<0.001$ ). El Eje II (15.5 % de la varianza) se correlaciona negativamente con el contenido en materia orgánica ( $r=-0.42$ ;  $p<0.01$ ) y la Mediana ( $r=-0.31$ ;  $p<0.05$ ) y especialmente con la variable de la zonación ( $r=0.65$ ;  $p<0.001$ ).

Los análisis anteriores muestran la existencia de cuatro grupos faunísticos. El primero de ellos, el Grupo A, aparece en las muestras de los niveles

mareales inferiores de las tres playas estudiadas correspondientes a la zona de saturación, y está caracterizado por las especies *Scolecopsis mesnili*, *Pontocrates arenarius* y *Lekanesphaera rugicauda*. Las muestras del Grupo B se recogieron en la parte superior de la playa de Peizas, en la zona de resurgencia, con *Eurydice pulchra*, *Scolecopsis squamata* y *Haustorius arenarius* como especies características. El Grupo C está constituido por muestras provenientes únicamente de la playa de Angueira y Altar, en la zona de retención, estando caracterizado por *Nephtys cirrosa*, *Scolaricia typica*, *Urothoe brevicornis* y *Bathyporeia pelagica*. Por último, el Grupo D, localizado en la parte alta de la playa de Area Longa, en la zona de secado, presenta como especie característica y prácticamente exclusiva al talítrido *Talitrus saltator*.

## DISCUSION

La exposición al oleaje ha sido reconocido como uno de los principales factores que afectan a la distribución y diversidad de las especies intermareales (Eleftheriou & Nicholson, 1975; Eleftheriou &

McIntyre, 1976; Dexter, 1983; 1988). El grado de exposición al oleaje determina directamente el perfil de la playa, la textura y selección del sedimento, y el contenido en materia orgánica, encontrándose en este estudio correlaciones significativas entre estas variables y el grado de exposición medido por el índice de McLachlan. Todas estas variables explican en gran medida los patrones de distribución encontrados en las playas estudiadas.

El mayor número de ejemplares y de especies se observó en la Playa de Angueira y Altar, la menos expuesta de las tres estudiadas. Sin embargo, la densidad de la macrofauna de esta playa es todavía baja si se compara con la de las áreas más resguardadas del interior de la Ría, donde se ha observado una densidad media de 855 ej./m<sup>2</sup> (Junoy, 1988). Dexter (1983; 1988) y Eleftheriou & Nicholson (1975) describen incrementos similares de la macrofauna asociados con el mayor grado de protección.

Como señala McLachlan (1983), los Crustáceos tienden a ser el grupo dominante en las playas expuestas, y así ocurre en las Playas de Area Longa

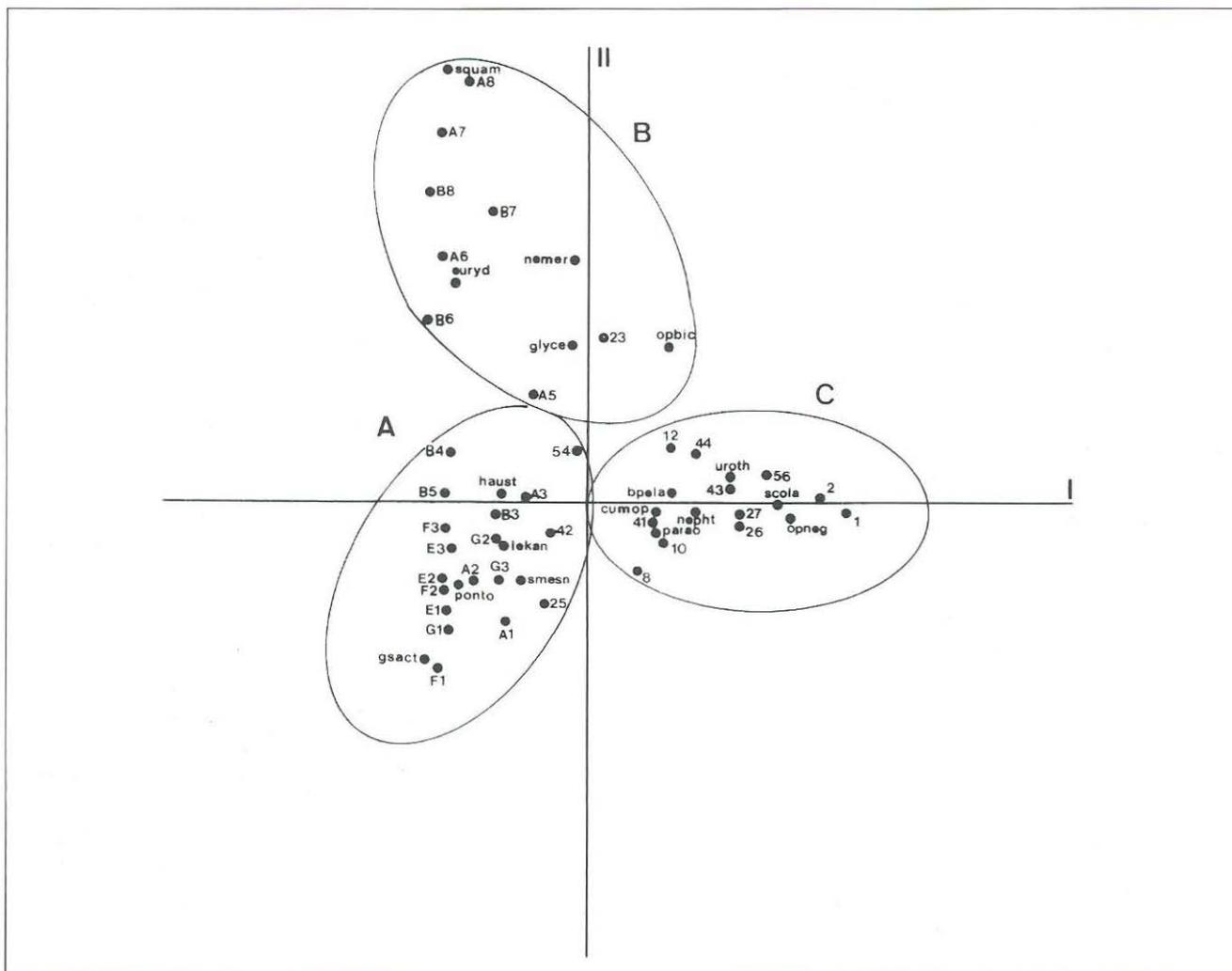


Fig. 7.- Representación de las muestras y de las especies de las playas de Area Longa, Peizas y Angueira y Altar sobre los dos primeros ejes del análisis de correspondencias, en la que se aprecia la formación de tres grupos. Código de especies como en la Tabla I.

y Peizas, mientras que en la de Angueira y Altar se incrementa notablemente la dominancia de los Poliquetos. Es de destacar la presencia en esta última playa de algunos ejemplares de Moluscos, que para McLachlan (op. cit.) y Eleftheriou & McIntyre (1976) serían más abundantes en las áreas más resguardadas.

El nivel mareal es el principal causante de la zonación en las playas arenosas, habiéndose propuesto dos esquemas universales de zonación: uno faunístico sugerido por Dahl (1952) y otro físico desarrollado por Salvat (1964). La importancia del nivel mareal y el fenómeno de la zonación ha sido ampliamente comentada en los fondos intermareales arenosos, si bien existen diferencias entre los distintos lugares estudiados (Wolff, 1973; López Coteló *et al.* 1982; Bally, 1983; Penas & González, 1983; Rafaelli & Boyle, 1986; Viéitez & Baz, 1988).

Los grupos faunísticos obtenidos por los análisis de clasificación y ordenación se explican bastante bien siguiendo el esquema de Salvat (1964) y considerando la diferente pendiente que presentan las playas.

La parte más baja de las tres playas se corresponde con la zona de saturación del esquema de Salvat, y se caracteriza por los Crustáceos *Lekanesphaera rugicauda* y *Pontocrates arenarius* y por el Poliqueto *Scolecopsis mesnili*. Salvat (1962) y Vader (1966) consideran a *P. arenarius* como una especie restringida a las áreas intermareales oceánicas que no penetra en los estuarios, lo que parece confirmado en el presente estudio. En cuanto a *S. mesnili*, su distribución en la parte baja de la playa está en concordancia con la segregación espacial señalada por Bellan & Lagardere (1971) entre esta especie y su congénere *S. squamata*, y confirmada posteriormente por otros autores (Junoy, 1988; Viéitez & Baz, 1988).

La pendiente de la playa de Angueira y Altar, calificada como muy suave, permite la existencia de un amplio banco arenoso situado en la zona de resurgencia, donde destacan por su abundancia los Poliquetos *Nephtys cirrosa*, *Scolaricia typica* y *Pa-*

*raonis fulgens*, y los Crustáceos *Urothoe brevicornis* y *Bathyporeia pelagica*. Es interesante destacar que mientras que *P. fulgens* y *B. pelagica*, dos especies asociadas con áreas expuestas (Rasmussen, 1973; Castelli, 1985; Eleftheriou & McIntyre, 1976), se encuentran también en las playas de Area Longa y Peizas, *S. typica* y *U. brevicornis* se recogen únicamente en la playa de Angueira y Altar. Esto puede deberse al menor grado de exposición de éstas áreas, habiendo señalado Salvat (1962) que *U. brevicornis* falta en las áreas más expuestas de Arcachon.

La existencia de una pendiente más acusada en las playas de Peizas y Area Longa, seguramente causado por un mayor grado de exposición, no permite diferenciar la zona de resurgencia. Los niveles superiores intermareales de la playa de Peizas se corresponden con la zona de retención o la mediolitoral que para Dahl (1952) se caracterizaría por la presencia de isópodos cirolánidos y anfípodoshaustóridos. Precisamente, *Eurydice pulchra*, *Haustorius arenarius* y *Scolecopsis squamata* son las especies características de esta zona. Estas tres especies han sido ampliamente citadas como abundantes en los niveles mareales superiores (Pérès & Picard, 1964; Pérès, 1967; Faure, 1972; López Coteló *et al.* Dexter, 1983, 1988, 1989; Viéitez & Baz, 1988).

La Playa de Area Longa tiene unas características sedimentarias similares a la de Peizas, pero la pendiente es más pronunciada, por lo que el drenaje del agua sería más rápido, situándose los niveles superiores en la zona de secado que se corresponde con la zona supralitoral de Dahl (1952). Como en otras playas (Salvat, 1962; Wolff, 1973; López Serrano & Viéitez 1987) estos niveles intermareales están ocupados de modo casi exclusivo por *Talitrus saltator*.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren mostrar al Dr. José M. Viéitez su agradecimiento por la revisión crítica del manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

- Anadón, R., 1980. Estudio ecológico de la macrofauna del estuario de La Foz (NO de España): I. Composición, estructura, variación estacional y producción de las comunidades. *Inv. Pesq.*, 44: 407-444.
- Bally, R., 1983. Intertidal zonation on sandy beaches of the west coast of South Africa. *Cah. Biol. Mar.*, 25: 85-103.

- Bellan, G. & F. Lagardère, 1971. *Nerine mesnili*, n. sp., spionidien méconnu des plages sableuses de la province lusitanienne. *Bul. Soc. Zool. France*, 96: 571-579.
- Buchanan, J. B. & J. M. Kain, 1971. Measurement of the physical and chemical environment. Sediments. In: N. A. Holme and A. D. McIntyre (eds), *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Castelli, A., 1985. Paraonidae (Annelida, Polychaeta) des fonds meubles infralittoraux des côtes toscanes. *Cah. Biol. Mar.*, 26: 267-279.
- Dahl, E., 1952. Some aspects of the ecology and zonation of the fauna on sandy beaches. *Oikos*, 4: 1-27.
- Dajoz, R., 1971. *Pecis d'écologie*. Dunod, Paris.
- Dexter, D. M., 1983. Community structure of intertidal sandy beaches in New South Wales, Australia. In: A. McLachlan and T. Erasmus (eds), *Sandy Beaches as Ecosystems*. Dr W. Junk Publisher, The Hague.
- ....., 1988. The sandy beach fauna of Portugal. *Arqu. Mus. Bocage*, 1: 101-110.
- ....., 1989. The sandy beach fauna of Egypt. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 29: 261-271.
- Dixon, W. J. (ed), 1983. *BMDP statistical software*. University of California Press, Berkeley, 734 p.
- Eleftheriou, A. & A. D. McIntyre, 1976. The intertidal fauna of sandy beaches- A survey of the Scottish Coast. *Scottish Fish. Res.*, 6: 1-61.
- ..... & M. D. Nicholson, 1975. The effects of exposure on beach fauna. *Cah. Biol. Mar.*, 16: 695-710.
- Faure, G., 1972. Contribution a l'étude bionomique et écologique des peuplements des plages de l'île de Ré (Côte Atlantique française). *Tethys*, 3: 619-637.
- Fernández Cortés, F., X. M. Romaris Pais, J. R. Pazó & R. Moscoso, 1984. Análisis de la explotación de moluscos bivalvos en la Ría de Vigo. I. Producción comercial de almeja babosa *Venerupis pullastra* Mont del banco del Bao, controlado por la Lonja de canido, durante las campañas 1979-80 y 1980-81. *Cuad. Area Ciencias mar. Semin. Estud. Galegos*, 1: 509-526.
- Figueras, A., 1966. Ecología y crecimiento de *Cardium edule*, L. en el estuario del Miño (NW España). *Inv. Pesq.*, 30: 577-588.
- ....., 1967. Edad y crecimiento de *Cardium edule* en la Ría de Vigo. *Inv. Pesq.*, 31: 361-382.
- García, A., J. Otero, A. de Coó, M. C. López, M. J. Carballal & J. Otero González, 1987. Contribución al estudio del berberecho (*Cerastoderma edule* L.) en la Ría de Arosa. *Cuad. Marisq. Publ. Téc.*, 11: 333-352.
- Junoy, J., 1988. *Estudio de la macrofauna intermareal de sustrato blando de la Ría de Foz (Lugo)*. Tesis Doctoral de la Universidad de Alcalá de Henares: 619 pp.
- ..... & J. M. Viéitez, 1988. Crustáceos intermareales de sustrato blando de la Ría de Foz. *Actas del II Congreso ibérico de Entomología*: 529-540.
- ..... & J. M. Viéitez, 1989. Cartografía de los sedimentos superficiales de la Ría de Foz (Lugo). *Thalassas*, 7: 9-19.
- ..... & J. M. Viéitez, 1990a. Macrozoobenthic community structure in the Ría de Foz, an intertidal estuary (Galicia, Northwest Spain). *Mar. Biol.*, 107: 329-339.
- ..... & J. M. Viéitez, 1990b. *Idotea chelipes* (Pallas, 1966) (Crustacea, Isopoda) en la Ría de Foz. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 85: 87-97.

Laborda, A. J., 1986. Distribución espacial de una comunidad de *Tellina* (Pelecypoda: Tellinidae) en la playa de Covas (NO de España). *Inv. Pesq.*, 50: 43-55.

....., 1987a. Autoecología de la macrofauna de la playa de Covas: I. Poliquetos Errantes. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4: 47-60.

....., 1987b. Autoecología de la macrofauna de la playa de Covas: II. Poliquetos sedentarios. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4: 47-60.

Laborda Navia, A. J., 1985. Aspectos ecológicos de los Crustáceos intermareales (excepto Anfípodos) recolectados en el sustrato arenoso de la playa de Covas (Ría de Viveiro), Lugo. *Actas del I Congreso Ibérico de Entomología*: 369-378.

López Coteló, I., J. M. Viéitez & F. Díaz Pineda, 1982. Tipos de comunidades bentónicas de la playa del Puntal (Bahía de Santander). *Cah. Biol. Mar.*, 23: 53-69.

López Serrano, L. & J. M. Viéitez, 1987. Estudio faunístico de la playa de Chancelas (ría de Pontevedra). *Cuad. Marisq. Publ. Téc.*, 11: 291-304.

Mazé, R. A. & A. J. Laborda, 1986. Algunos aspectos sobre la distribución de los anfípodos intermareales de la Playa de Area Longa, Ría del Barquero. Lugo (NW España). *Actas de las VII Jornadas de la Asociación Española de Entomología*: 156-166.

..... & A. J. Laborda, 1988. Aspectos de la dinámica de población de *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Donacidae) en la ría de El Barquero (Lugo, NO España). *Inv. Pesq.*, 52: 299-312.

..... & A. J. Laborda, 1990. Cambios estacionales de una población de *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Donacidae) en la ría de El Barquero (Lugo, NO. de España). *Scient. Mar.*, 54: 131-138.

.....; A. J. Laborda & E. Luis, 1990. Macrofauna intermareal de sustrato arenoso en la Ría de El Barquero (Lugo, NO. España): II-Estructura de la comunidad. Zonación. *Cah. Biol. Mar.*, 31: 47-64.

McLachlan, A., 1980. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system. *S. Afr. J. Sci.*, 76: 137-138.

....., 1983. Sandy beach ecology. A review. In: A. McLachlan & T. Erasmus (eds), *Sandy Beaches as Ecosystems*. Dr W. Junk Publisher, The Hague.

Mejuto, J., 1984. Contribución al estudio de la dinámica de la población de berbercho, *Cerastoderma edule* (L.), en la Ría de Noia, Galicia. *Cuad. Area Cienc. mar. Semin. Estud. Galegos*, 1: 453-467.

Penas, E. & G. González, 1983. Relationships between benthic infauna and environmental factors in three beaches of the Ría de Arosa embayments (Spain) using canonical correlation analysis. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 68: 245-257.

Pérès, J. M., 1967. Les biocénosis benthiques dans le système phytal. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 42: 3-114.

..... & J. Picard, 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 31: 83-155.

Pielou, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor. Biol.*, 13: 131-144.

Planas, M. & J. Mora, 1984. Dinámica de poblaciones de moluscos comerciales en dos ensenadas de la Ría de Pontevedra, sometidas a distintos grados de polución. *Actas do IV Simposio Ibérico de Estudos do Benthos Marinho, Lisboa* 2: 35-46.

..... & J. Mora, 1987. Dinámica poblacional de *Hydrobia ulvae* (Pennant) en la Ría de Pontevedra (NO de España). *Cah. Biol. Mar.*, 28: 447-464.

- Raffaelli, D. & P. R. Boyle, 1986. The intertidal macrofauna of Nigg Bay. *Proc. r. Soc. Edinb.*, 91B: 113-141.
- Rasmussen, E., 1973. Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark). *Ophelia*, 11: 1-495.
- Rodríguez Castelo, E. & J. Mora, 1984. Introducción al estudio de una dinámica de poblaciones bentónicas en fangos infralitorales orgánicamente enriquecidos (Ría de Pontevedra. NW de España). *Cuad. Area Ciencias mar. Semin. Estud. Galegos*, 1: 291-302.
- Salvat, B., 1962. Faune des sédiments meubles intertidiaux du bassin d'Arcachon. Systematique et Écologie. *Cah. Biol. Mar.*, 3: 219-244.
- ....., 1964. Les conditions hydrodynamiques interstitielles des sédiments meubles intertidaux et la répartition verticale de la faune endogée. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 259: 1576-1579.
- Shannon, C. E. & W. Weaver, 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.
- Soyer, J., 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. III. Les peuplements de copépodes harpacticoides (Crustacea). *Vie Milieu*, 21: 337-511.
- Trask, P. D., 1950. *Applied sedimentation*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Vader, W. J. M., 1966. Een overzicht van de zandbewonene amphipoden uit het Oosterscheldegebied. *Het Zeepaard*, 26: 102-124.
- Viéitez, J. M., 1976. Ecología de Poliquetos y Moluscos de la playa de Meira (Ría de Vigo). I. Estudio de las comunidades. *Inv. Pesq.*, 40: 223-248.
- ....., 1981. Estudio de las comunidades bentónicas de dos playas de las Rías de Pontevedra y Vigo (Galicia, España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 6: 242-258.
- ..... & A. Baz, 1988. Comunidades bentónicas del sustrato blando intermareal de la playa de Lapamán (Ría de Pontevedra, Galicia). *Cah. Biol. Mar.*, 29: 261-276.
- ..... & I. López Cotelo, 1982. Estudio faunístico de la playa de Barra (Ría de Vigo). Primeros resultados. *Oecologia aquatica*, 6: 37-40.
- Wolff, W. J., 1973. The estuary as a habitat. An analysis of the data on the soft-bottom macrofauna of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. *Zool. Verhand.*, 126: 1-242.