

## El medio bentónico de la Ría de Ares (NO Península Ibérica) II. Inventario faunístico, análisis poblacional y estructura trófica

A. SÁNCHEZ MATA & J. MORA

*Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología.  
Universidad de Santiago de Compostela. 15706 Santiago de Compostela. España*

*(Recibido, abril de 1998. Aceptado, julio de 1998)*

### Resumen

SÁNCHEZ MATA, A. & MORA, J. (1998). El medio bentónico de la Ría de Ares (NO Península Ibérica): II. Inventario faunístico, análisis poblacional y estructura trófica. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 9: 195-217

En este trabajo se investiga la composición faunística y trófica de las especies del macrozoobentos marino de sustratos blandos submareales, recolectadas con draga box-corer durante una campaña de muestreos realizada en diciembre de 1988 en 30 estaciones de la Ría de Ares. Se realiza un inventario de especies y se analizan, asimismo, los parámetros poblacionales de abundancia, biomasa y riqueza específica, los índices de diversidad de Shannon y de equitatividad de Pielou, así como los niveles tróficos a que pertenecen los taxones estudiados, agrupados en cinco grandes unidades funcionales: depositívoros de superficie, depositívoros de subsuperficie, suspensívoros, carnívoros y omnívoros.

**Palabras clave:** Macrofauna, inventario, diversidad, niveles tróficos, Ría de Ares, NO Península Ibérica

### Abstract

SÁNCHEZ MATA, A. & MORA, J. (1998). The benthic environment of Ría de Ares (NW Iberian Peninsula): II. Species inventory, population analysis and trophic structure. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 9: 195-217

The faunal and trophic composition of marine macrobenthic soft-bottom species were studied in 30 sampling stations in Ría de Ares in December 1988. A species inventory was made and the main population parameters as abundance, biomass, species richness and the diversity and evenness indexes analysed. Biota were classed into five functional groups according to their feeding habits: surface deposit feeders, subsurface deposit feeders, carnivores, suspension feeders and others.

**Key words:** Macrofauna, inventory, diversity, trophic groups, Ría de Ares, NW Iberian Peninsula.

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo constituye la segunda parte del estudio, que dentro del programa *Proyecto Eume: Caracterización y seguimiento del medio físico, impactos, recursos hídricos y biológicos de la cuenca del Eume*, ha realizado el Grupo de Estudios del Bentos Marino de la Universidad de

Santiago en la Ría de Ares. En él se analiza la composición faunística y trófica de la ría como estudio de referencia para futuras investigaciones de carácter ambiental y de control de impactos.

Existen una serie de estudios previos de referencia sobre la autoecología de algunos grupos taxonómicos en las rías gallegas como son

los de RODRÍGUEZ BABÍO & LORENZO GONDAR (1978) y GONZÁLEZ & SOLÓRZANO (1983) sobre esponjas, CHAS & RODRÍGUEZ BABÍO (1977) sobre hidrozooos; URGORRI & BESTEIRO (1983) sobre opistobranquios y ACUÑA & MORA (1979) sobre anfípodos; y también algunos realizados específicamente en la Ría de Ares y Betanzos, como son los de MÍGUEZ (1980) sobre crustáceos decápodos y TRONCOSO (1990) sobre moluscos. Como estudios previos sobre la sinecología bentónica de fondos blandos en la Ría de Ares y Betanzos, sólo cabe citar los de SÁNCHEZ MATA (1996) y GARMENDIA (1997), que realizan la cartografía biosedimentaria de este sistema de rías, así como el estudio de la dinámica estacional de sus poblaciones.

El presente estudio ha sido desarrollado en 30 estaciones de muestreo localizadas en la Ría de Ares y zona estuárica de desembocadura del río Eume.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se muestreó un total de 30 estaciones submareales, cuya localización, profundidad y tipo de sustrato se representan en la Tabla I de la primera parte de este estudio sobre la Ría de Ares; asimismo, el posicionamiento y otros detalles sobre la toma de muestras figuran en el primer trabajo donde se realiza la caracterización fisicoquímica de la ría.

En cada estación se tomaron tres unidades de muestra de 0.02 m<sup>2</sup>, utilizando una draga de inserción vertical tipo *box-corer*, adaptada por BOUMA & MARSHALL (1964) de la draga de REINECK (1958) para el estudio faunístico, que fueron pasadas por una mesa de tamices de 1 mm de luz de malla y fijadas con formol salino al 4%, neutralizado con bórax.

Cada réplica representa una superficie de ataque de 0.017 m<sup>2</sup> y un volumen aproximado de 0.0034 m<sup>3</sup> (=10x17x20=3400 cm<sup>3</sup>) ya que la penetración de la caja en el sustrato, dada su naturaleza fangosa, es del orden de 20-25 cm, descartándose aquellas muestras que no alcanzan esta profundidad. La superficie total de

muestreo cubierta en cada estación (0.052 m<sup>2</sup>) es considerada suficiente para estudios sobre fondos fangosos. RAINER (1981), HAWTHORNE & DAUER (1983) y KIORBOE (1979) utilizan superficies similares.

En el laboratorio, las muestras de fauna fueron triadas e identificadas hasta nivel específico procediéndose al recuento de sus efectivos. Asimismo, se llevaron a cabo determinaciones de las biomásas hasta nivel específico en peso seco libre de cenizas (PSLC).

Previamente a la separación, las muestras eran pasadas de nuevo por el tamiz, con el fin de lavar el exceso de sedimento y de eliminar el formaldehído de fijación, se teñían con rosa de Bengala al 1%, que es un colorante electivo del protoplasma de los organismos. Las muestras se triaban directamente en bandejas donde se colocaba una fracción de muestra con agua, a continuación se agitaba, formándose un sobrenadante de anfípodos y pequeños poliquetos fundamentalmente, que se ponían en otra bandeja triándose cada fracción de muestra en dos veces por separado. Todos los individuos de la fauna se separaban por grupos faunísticos en tubos con el líquido conservador correspondiente a cada grupo: alcohol al 70 % para moluscos y crustáceos y formol al 5 % neutralizado con bórax para poliquetos y otros grupos. Una vez triada la fauna se procedía a su identificación hasta el taxón de especie, en todos los casos posibles.

El análisis de la biomasa se realizó según el método descrito por CRISP (1984). Se determinó el peso seco libre de cenizas (PSLC) de cada una de las especies, del estudio cartográfico (g/m<sup>2</sup>), a partir de la diferencia de los pesos secos de los individuos (18-24 horas a 100°C) y los pesos de las cenizas obtenidas mediante calcinación (500°C durante 6 horas). El PSLC es definido por la mayoría de los autores como el mejor método para la obtención del peso real de la materia viva de los organismos. Asimismo y de acuerdo con LASTRA (1991) se consideró este parámetro tan válido en la descripción de la comunidad como la densidad, aplicándoles a ambos el mismo tratamiento numérico. La precisión de pesada fue de 0,1 mg. En todos los casos

TABLA I. Coordenadas y profundidad de las estaciones de muestreo

Estación	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Tipo fondo
P101	43°27'15"	8°12'53"	7.4	Arena limosa
P102	43°24'48"	8°12'42"	7.1	Arena limosa
P103	43°24'55"	8°12'48"	7	Arena
P104	43°25'08"	8°12'43"	8	Limo arenoso
P105	43°25'11"	8°12'29"	9	Limo arenoso
P106	43°24'30"	8°12'28"	8.5	Limo arenoso
P107	43°24'40"	8°12'26"	8	Arena limosa
P108	43°24'57"	8°12'17"	5	Arena
P109	43°25'08"	8°12'19"	5.5	Arena limosa
P110	43°25'14"	8°12'26"	5.5	Limo arenoso
P111	43°25'50"	8°12'03"	5.2	Arena limosa
P113	43°25'12"	8°11'58"	4	Limo
P114	43°24'47"	8°11'47"	5	Limo arenoso
P115	43°24'58"	8°11'51"	4	Arena
P116	43°25'11"	8°11'48"	5	Limo
P117	43°25'25"	8°11'48"	4	Limo
P118	43°24'56"	8°11'28"	5.5	Limo arenoso
P119	43°25'05"	8°11'30"	5	Limo arenoso
P120	43°25'16"	8°11'30"	4	Limo arenoso
P121	43°25'28"	8°11'36"	3.5	Limo arenoso
P122	43°24'57"	8°11'09"	3.6	Limo arenoso
P123	43°25'10"	8°11'11"	4	Limo arenoso
P124	43°25'23"	8°11'15"	4	Limo arenoso
P125	43°24'57"	8°10'52"	3	Limo arenoso
P126	43°25'05"	8°10'52"	2.7	Arena limosa
P127	43°25'17"	8°10'54"	4	Limo arenoso
P128	43°25'00"	8°10'48"	4.1	Arena
P129	43°25'05"	8°10'49"	3.6	Arena limosa
P130	43°25'12"	8°10'48"	4.4	Arena limosa

se obtuvo el peso seco y el peso seco libre de cenizas, utilizándose éste último más frecuentemente.

Para el análisis de los datos se determinaron las abundancias, densidades, riquezas específicas y biomásas específicas, todas ellas referidas tanto a los grupos taxonómicos (poliquetos, moluscos, crustáceos, equinodermos y otros) como a los grupos funcionales (depositívoros superficiales, depositívoros subsuperficiales, carnívoros, suspensívoros y otros).

El índice de diversidad se calculó en función del número de especies y de la distribución del número de individuos entre las mismas que mide la estructura de la comunidad dependiendo de

los taxones y de sus abundancias. Para ello se aplicó el índice de Shannon-Wiener (SHANNON-WEAVER, 1963), que es la expresión que más se adapta a los estudios de ecología marina, frente a los demás índices, ya que está dotado de una mayor sensibilidad frente a perturbaciones en el medio (HEIP & ENGELS, 1974; PERKINS, 1983).

La diversidad relativa o equitatividad (J) (PIELOU, 1966a, b), se calculó al considerarse un complemento del índice de diversidad, ya que nos indica la homogeneidad o estabilidad de la muestra en cuestión.

El modo de alimentación es un método adecuado y fiable para la clasificación de las asociaciones macrobentónicas (WILDISH, 1977). Las

principales categorías ecológicas de clasificación de las especies se refieren a su tipo de alimentación, movilidad y reproducción, si bien la más estudiada ha sido la primera, con el establecimiento de diversos grupos tróficos (JUNOY, 1988). Según GAMBÍ & GIANGRANDE (1985), la categoría trófica a la que pertenece cualquier organismo animal puede ser definida como un conjunto de relaciones que existen entre la composición y la dimensión de la partícula de alimento, el mecanismo implicado en la obtención del mismo y el tipo de movilidad asociado a esa clase de alimentación. El estudio de los organismos desde el punto de vista trófico da idea del modo y nivel de aprovechamiento de la energía dominante en el medio. Por otra parte, el análisis de la estructura trófica proporciona una información indirecta sobre las características físicas del medio, dado que éstas condicionan la presencia de especies con morfología funcional adecuada a optimizar la captación del alimento (LASTRA *et al.*, 1991).

La asignación de una especie a un único grupo trófico no corresponde en muchos casos a la realidad ya que la capacidad de muchos organismos de variar sus métodos de alimentación para adaptarse a los cambios de nutrientes hace muy compleja su clasificación trófica (PEARSON & ROSENBERG, 1978; WOLFF, 1983). Algunas especies pertenecen exclusivamente a un grupo, pero otras muchas pueden tener un comportamiento de alimentación variable según las condiciones del medio y las necesidades del individuo.

En este trabajo se asignó cada especie a un grupo trófico en base a los trabajos de SÁNCHEZ MATA (1996) y SÁNCHEZ MATA *et al.* (1993), siendo asimismo objeto de consulta numerosas obras, entre las que cabe señalar: PEARSON (1971), FAUCHALD & JUMARS (1979), HILY (1984), COMMITO & AMBROSE (1985), DAUVIN (1984), GAMBÍ & GIANGRANDE (1985), DAUVIN & IBAÑEZ (1986), GRAHAM (1988), JUNOY (1988), ELEFTHÉRIOU & BASFORD (1989) y LASTRA *et al.* (1991).

Pese a todo, existieron dificultades a la hora de encuadrar inequívocamente una especie dentro de un determinado grupo funcional. Como

indica DAUER *et al.* (1981), la clasificación de una especie dentro de un determinado grupo trófico plantea diversos inconvenientes. La asignación correcta de una especie a un tipo funcional, los diferentes tipos de alimentación, movilidad y reproducción implican una gran variedad de morfologías, fisiologías y conductas de tal modo que no son afectados de igual manera por los factores ambientales y otros factores distintos al modo de alimentación, movimiento y reproducción pueden ser más importantes a la hora de incidir en la distribución y abundancia de una especie. De acuerdo con lo expuesto, los grupos tróficos considerados en este trabajo son los siguientes:

**Suspensívoros (S)**, organismos que se alimentan de materia en suspensión.

**Depositívoros superficiales (DS)**, encuentran su fuente de alimento sobre la superficie del sedimento. En general, son homologables a la categoría de depositívoros selectivos de DAUER (1980). Algunas de las especies incluidas en este grupo poseen, además, una alimentación alternante de tipo suspensívoro, planteando dificultades su clasificación.

**Depositívoros subsuperficiales (DSS)**, son los alimentadores de depósito que se alimentan ingiriendo el sedimento; son homologables a los depositívoros no selectivos (DAUER, 1980).

**Carnívoros (C)**, capturan presas de las que se alimentan.

**Otros (O)**. Este grupo engloba a distintas categorías tróficas de muy pequeña representatividad en la fauna estudiada: omnívoros, herbívoros y carroñeros.

## RESULTADOS

La cartografía bionómica de la Ría de Ares fue realizada en 30 estaciones de muestreo, una de las cuales (P112) resultó nula a efectos faunísticos. Se registró un total de 5820 especímenes representados en 147 taxones de los cuales 144 se identificaron hasta nivel de especie, 2 hasta género y 1 hasta filo, como a continuación se relacionan.

## Inventario faunístico

En el inventario faunístico se incluyen las especies encontradas en la Ría de Ares, con el grupo faunístico (GF: P, poliquetos; M, moluscos; C, crustáceos; E, equinodermos y O, otros) y trófico (GT: DS, depositívoros de superficie; DSS, depositívoros de subsuperficie; C, carnívoros; S, suspensívoros y O, otros) que se les han asignado; se enumeran, igualmente, las estaciones de muestreo en que fue encontrada cada especie

### Phylum Cnidaria

Clase Anthozoa

Subclase Hexacorallia

Orden Actiniaria

Familia Sagartiidae

*Cereus pedunculatus* (Pennant, 1777)

GT: O

P117

*Sagartiogeton undatus* (O. F. Muller, 1788)

GT: S

P109, P117, P124

Familia Edwardsiidae

*Edwardsia claparedii* (Panceri, 1869)

GT: DS

P102, P113, P117, P120, P125

### Phylum Nemertea

Clase Anopla

Orden Palaeonemertea

Familia Tubulanidae

*Tubulanus polymorphus* Renier, 1804

GT: C

P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P113, P114, P115, P116, P117, P118, P119, P120, P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P129

Familia Cerebratulidae

*Cerebratulus marginatus* Renier, 1804

GT: C

P103, P106, P119, P126, P127, P130

## Phylum Annelida

Clase Polychaeta

Orden Orbiniida

Familia Paraonidae Cerruti, 1909

*Paradoneis armata* Glémarec, 1966

GT: DS

P106, P107, P108, P109, P110, P111, P113, P115, P118, P119, P122, P125, P126, P127, P128, P129

Familia Orbinidae Audouin & Milne-Edwards

*Orbinia foetida* (Claparède, 1868)

GT: DS

P129

Orden Spionida

Familia Spionidae Grube, 1850

*Aonides oxycephala* (M. Sars, 1862)

GT: DS

P105, P110, P117, P121

*Nerine cirratulus* Claparède, 1868

GT: DS

P128

*Polydora cornuta* Bosc, 1802

GT: DS

P125

*Polydora flava* Claparède, 1870

GT: DS

P107, P110, P113, P119, P128, P129

*Prionospio cirrifera* Wiren, 1883

GT: DS

P108, P111, P115

*Prionospio fallax* Soderstrom, 1920

GT: DS

P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P113, P115, P117, P118, P119, P121, P123, P124, P125, P127, P128, P129

*Pseudopolydora antennata* (Claparède, 1870)

GT: DS

P117, P120, P121, P123, P127, P129

*Pygospio elegans* Claparède, 1863

GT: DS

P104

*Scolecopsis tridentata* (Southern, 1914)

GT: C

P126, P127, P128

*Scoloplos armiger* (Müller, 1776)

GT: DS

P102

*Spio decorata* Bobretzky, 1870

GT: DS

P101, P102, P105, P107, P108, P111, P113,  
P114, P115, P118, P119, P124, P125, P126,  
P127, P128, P129

*Spio multioculata* (Rioja, 1919)

GT: DS

P103, P106, P108, P109, P115

*Spiophanes bombyx* (Claparède, 1870)

GT: DS

P104, P105, P107, P108, P109, P110, P111,  
P114, P115, P118, P119, P122, P126, P127,  
P128, P129

Familia Magelonidae Cuningham & Ramage,  
1888

*Magelona alleni* Wilson 1958

GT: DS

P101, P102, P105, P106, P107, P108, P109,  
P110, P111, P115, P118, P119, P122, P127

*Magelona filiformis* Wilson, 1959

GT: DS

P101, P102, P106, P107, P108, P109, P110,  
P111, P113, P114, P115, P118, P119, P122,  
P126, P128, P129

*Magelona mirabilis* (Johnston, 1865)

GT: DS

P101, P102, P103, P104, P108, P111, P114,  
P115, P118, P119, P122, P126, P127

Familia Disomidae Mesnil

*Poecilochaetus serpens* Allen, 1904

GT: DS

P107, P108

Familia Chaetopteridae Malmgren, 1867

*Spiochaetopterus costarum* (Claparède, 1870)

GT: DS

P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107,  
P108, P109, P110, P111, P113, P114, P115,  
P116, P117, P118, P119, P120, P121, P122,  
P123, P124, P125, P128, P129

Familia Cirratulidae Carus, 1863

*Caulleriella alata* (Southern, 1914)

GT: DS

P105, P113, P129

*Chaetozone setosa* Malmgren, 1867

GT: DS

P101, P102, P103, P104, P105, P107, P108,  
P109, P110, P111, P113, P114, P115, P116,  
P119, P122, P124, P125, P127, P128, P129

*Cirriiformia tentaculata* (Montagu, 1808)

GT: DS

P113

*Heterocirrus caput-exocis* Saint-Joseph, 1894

GT: DS

P104

Orden Capitellida

Familia Capitellidae Grube, 1862

*Capitella capitata* (Fabricius, 1780)

GT: DS

P128

*Dasybranchus caducus* (Grube, 1846)

GT: DS

P103

*Mediomastus fragilis* Rasmussen, 1973

GT: DSS

P105, P107, P108, P109, P110, P111, P115,  
P118, P119, P122, P124, P125, P126, P127,  
P128, P129

*Notomastus latericeus* M. Sars, 1851

GT: DSS

P101, P102, P104, P105, P107, P110, P111,  
P113, P114, P115, P117, P118, P119, P121,  
P122, P125, P126, P127, P128, P129

Familia Maldanidae Malmgren, 1867

*Clymenura clypeata* (Saint-Joseph, 1894)

GT: DSS

P101, P102, P107, P108, P109, P114, P115,  
P117, P118, P119, P125, P126, P127, P128,  
P129

*Euclymene oerstedii* (Claparède, 1863)

GT: DSS

P102, P105, P107, P108, P109, P110, P111,  
P113, P116, P117, P119, P121, P122, P123,  
P124, P125, P128

Familia Sabellidae

*Sabella pavonina* Savigny, 1820

GT: S

P116

Orden Ophelida

Familia Opheliidae Grube

*Armandia cirrhosa* Filippi, 1861

GT: DS

P113, P128

Orden Phyllodocida

Familia Phyllodocidae Williams, 1857

*Anaitides groenlandica* (Oersted, 1842)

GT: C

P106, P108, P109, P117, P119, P123, P128,  
P129

*Eteone longa* (Fabricius, 1780)

GT: C

P105, P110, P115

*Eteone picta* Quatrefages, 1865

GT: C

P102, P116, P125

*Eumida sanguinea* (Oersted, 1843)

GT: C

P108, P123, P125

*Phyllodoce laminosa* Lamarck, 1818

GT: C

P105, P118, P119, P122, P126

*Pseudomystides limbata* (Saint-Joseph, 1888)

GT: C

P109

Familia Sigalionidae Malmgren, 1867

*Pholoe synophthalmica* Claparède, 1868

GT: C

P111, P128

*Sigalion mathildae* Audouin & Milne-Edwards  
in Cuvier, 1830

GT: C

P102, P107, P108, P111, P114, P115, P118,  
P119, P122, P126

Familia Hesionidae Sars, 1862

*Gyptis capensis* (Day, 1963)

GT: C

P101, P110

*Kefersteinia cirrata* (Keferstein, 1862)

GT: C

P111, P121

Familia Syllidae Grube, 1850

*Ehlersia cornuta* (Rathke, 1843)

GT: C

P109

*Exogone naidina* Oersted, 1845

GT: C

P105

Familia Nereididae Johnston, 1845

*Platynereis dumerilii* (Audouin & Milne-  
Edwards, 1833)

GT: O

P117, P128

Familia Glyceridae Grube, 1850

*Glycera gigantea* Quatrefages, 1866

GT: C

P105, P106, P117, P121, P125

*Glycera tridactyla* Schmarida, 1861

GT: C

P102, P103, P107, P111, P115, P117, P118,  
P119, P122, P125, P126, P127, P128, P129,  
P130

*Glycera unicornis* Savigny, 1818

GT: C

P104, P105, P108, P110, P113, P127, P128

Familia Goniadidae Kinberg, 1866

*Goniada maculata* Oersted, 1843

GT: C

P124

Familia Nephtyidae Grube, 1860

*Nephtys hombergii* Savigny, 1818

GT: C

P102, P104, P107, P108, P109, P110, P111,  
P114, P115, P116, P117, P119, P120, P121,  
P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128,  
P129, P130

Orden Eunicida

Familia Onuphidae Kinberg, 1865

*Onuphis eremita* Audouin & Milne-Edwards,  
1833  
GT: C  
P102

Familia Eunicidae Savigny, 1818

*Aponuphis bilineata* (Baird, 1870)

GT: C  
P111

*Diopatra neapolitana* Chiaje, 1841

GT: C  
P102, P103, P106, P111, P115, P119, P123,  
P128

*Marphysa bellii* (Audouin & Milne-Edwards,  
1833)

GT: C  
P117

*Marphysa sanguinea* (Montagu, 1813)

GT: C  
P105

Familia Lumbrineridae Malmgren, 1867

*Lumbrineris fragilis* (O. F. Müller, 1776)

GT: C  
P105, P111, P115, P118, P119, P122, P127

*Lumbrineris gracilis* (Ehlers, 1868)

GT: C  
P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107,  
P108, P109, P110, P117, P118, P121, P123,  
P125

Orden Oweniida

Familia Owenidae Rioja, 1919

*Owenia fusiformis* Chiaje, 1842

GT: S  
P104, P109, P115, P117, P119, P120, P125,  
P128, P130

Orden Flabelligerida

Familia Flabelligeridae Saint-Joseph, 1894

*Diplocirrus glaucus* (Malmgren, 1867)

GT: DS  
P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107,  
P108, P109, P110, P111, P113, P114, P115,

P116, P117, P118, P119, P120, P122, P123,  
P125, P126, P127, P128, P129, P130

*Stylarioides monilifer* Chiaje, 1841

GT: DS  
P106, P107, P117, P118, P119, P121, P123,  
P124, P125, P127, P128

Orden Terebellida

Familia Pectinariidae Quatrefages, 1865

*Amphictene auricoma* (O. F. Müller, 1776)

GT: DS  
P108

*Lagis koreni* Malmgren, 1866

GT: DS  
P102, P109, P110, P115, P116, P120, P124,  
P125, P126, P129, P130

Familia Ampharetidae Malmgren, 1867

*Ampharete grubei* (Malmgren, 1866)

GT: DS  
P101, P102, P104, P105, P106, P107, P110,  
P114, P117, P121, P123, P124, P125, P128

*Melinna palmata* Grube, 1869

GT: DS  
P105, P117, P125

Familia Terebellidae Malmgren, 1867

*Lanice conchilega* (Pallas, 1766)

GT: S  
P102

*Policirrus pallidus* (Claparède, 1864)

GT: DS  
P102, P105, P106, P107, P114, P122, P126,  
P128

Familia Serpulidae Johnston, 1865

*Pomatoceros triqueter* (Linnaeus, 1758)

GT: S  
P105, P110, P128

Clase Oligochaeta

Oligochaeta indet.

GT: O  
P128

**Phylum Sipuncula**

Orden Golfingiidea

Familia Phascolionidae

*Phascolion strombus* (Montagu, 1804)

GT: DS

P104, P105, P108, P109, P110, P115, P120,  
P123, P124

**Phylum Arthropoda**

Superclase Crustacea

Clase Malacostraca

Subclase Eumalacostraca

Superorden Peracarida

Orden Amphipoda

Familia Lysianassidae Dana, 1850

*Hippomedon denticulatus* (Bate, 1857)

GT: DS

P114

Familia Ampeliscidae Costa, 1857

*Ampelisca brevicornis* (Costa, 1853)

GT: DS

P101, P102, P103, P106, P107, P108, P109,  
P111, P113, P114, P115, P118, P119, P122,  
P124, P125, P126, P127, P128, P129

*Ampelisca spinimana* Chevreux, 1900

GT: DS

P101, P102, P105, P107, P111, P114, P118,  
P122, P124, P127

Familia Leucothoidae Dana, 1852

*Leucothoe incisa* Robertson, 1892

GT: DS

P105, P110, P111, P125, P126, P129

Familia Gammaridae

*Gammarus* sp. J. C. Fabricius, 1775

GT: DS

P128

Familia Melitidae Bousfield, 1973

*Abludomelita obtusata* (Montagu, 1813)

GT: DS

P128

Familia Haustoriidae

*Bathyporeia tenuipes* Meinert, 1877

GT: DS

P108, P111, P128

*Urothoe poseidonis* Reibisch, 1905

GT: DS

P111, P129

Familia Oedicerotidae Lilljeborg, 1856

*Perioculodes longimanus* (Bate & Westwood,  
1868)

GT: DS

P106, P109, P111, P118, P119, P125, P128

Familia Phoxocephalidae

*Harpinia pectinata* G. O. Sars, 1891

GT: DS

P102, P103, P104, P106, P107, P108, P109,  
P110, P111, P113, P115, P116, P123, P124

Familia Atylidae

*Atylus swammerdamei* (H. Milne-Edwards, 1830)

GT: DS

P128

Familia Aoridae

*Aora gracilis* (Bate, 1857)

GT: DS

P128

*Microdeutopus* sp. Costa, 1853

GT: DS

P117

Familia Caprellidae White, 1847

*Pariambus typicus* (Kröyer, 1845)

GT: O

P109

Orden Isopoda

Familia Cirolanidae Dana, 1853

*Cirolana parva* (Leach, 1818))

GT: O

P107

Familia Janiridae

*Jaera albifrons* (Leach, 1814)

GT: O  
P109

Orden Cumacea

Familia Bodotriidae Scott, 1901

*Bodotria arenosa* (Goodsir, 1842)

GT: DS  
P106

*Eocuma dollfusi* Calman, 1907

GT: DS  
P106

Familia Leuconidae

*Eudorella truncatula* (Bate, 1856)

GT: DS  
P110, P113

Familia Diastylidae Bate, 1856

*Diastylis bradyi* Norman, 1879

GT: DS  
P107, P118, P122, P126

*Diastylis laevis* Norman, 1869

GT: DS  
P103, P107, P108

*Diastylis tumida* (Lilljeborg, 1855)

GT: DS  
P101, P105, P106, P108, P109, P110

Orden Tanaidacea

Familia Apseudidae Leach, 1814

*Apseudes latreilli* (Milne-Edwards, 1828)

GT: DS  
P107, P108, P109

Superorden Eucarida

Orden Decapoda

Familia Diogenidae Ortmann, 1892

*Diogenes pugilator* (Roux, 1829)

GT: DS  
P107, P111, P115, P126

Familia Portunidae Rafinesque, 1815

*Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758)

GT: C  
P119

Clase Pycnogonida

Familia Phoxichilidiidae

*Anoplodactylus petiolatus* (Kröyer, 1884)

GT: O  
P113, P128

Familia Eurycyidae

*Ascorhynchus arenicola* (Dohrn, 1881)

GT: O  
P109, P110, P113, P117, P123, P128

**Phylum Mollusca**

Clase Polyplacophora

Familia Lepidopleuridae

*Leptochiton cancellatus* (G.B. Sowerby II, 1840)

GT: C  
P105

Clase Scaphopoda

Familia Dentaliidae

*Dentalium novencostatum* Lamarck, 1838

GT: C  
P104, P106, P123

Clase Gastropoda

Subclase Prosobranchia

Orden Caenogastropoda

Familia Turritellidae Woodward, 1851

*Turritella communis* Risso, 1826

GT: C  
P103

Familia Naticidae Gray, 1840

*Polinices pulchellus* (Risso, 1826)

GT: C  
P127

Familia Nassariidae Iredale, 1916

*Hinia pygmaea* (Lamarck, 1822)

GT: O  
P105, P113, P117, P118

*Hinia reticulata* (Linnaeus, 1758)

GT: O  
P107, P110, P114, P118, P130

- Subclase Opisthobranchia  
Orden Bullomorpha  
Familia Ringiculidae Meek, 1862  
*Ringicula auriculata* (Menard, 1811)  
GT: C  
P107, P114, P118, P119, P122, P124, P126
- Familia Scaphandridae Sars, 1828  
*Cylichna cylindracea* (Pennant, 1777)  
GT: C  
P101, P106
- Familia Philinidae Gray, 1850  
*Philine aperta* (Linnaeus, 1767)  
GT: C  
P103, P105, P106, P107, P108, P113, P114,  
P118, P120, P122, P124, P125, P126
- Clase Bivalvia  
Subclase Palaeotaxodonta  
Orden Nuculoida  
Familia Nuculidae Gray, 1824  
*Nucula nitidosa* Winckworth, 1930  
GT: DS  
P101, P105, P107, P108, P111, P113, P114,  
P115, P116, P118, P119, P124
- Orden Mytiloida  
Familia Mytilidae Rafinesque, 1815  
*Modiolus barbatus* (Linnaeus, 1758)  
GT: S  
P127
- Subclase Heterodonta  
Orden Veneroida  
Familia Lucinidae Fleming, 1828  
*Lucinella divaricata* (Linnaeus, 1758)  
GT: S  
P111  
*Lucinoma borealis* (Linnaeus, 1767)  
GT: S  
P121, P125, P128  
*Myrtea spinifera* (Montagu, 1803)  
GT: S  
P128
- Familia Thyasiridae Leach & Lamarck, 1818  
*Thyasira flexuosa* (Montagu, 1803)  
GT: DS  
P101, P105, P106, P107, P115, P120, P124
- Familia Montacutidae Clark, 1852  
*Mysella bidentata* (Montagu, 1803)  
GT: S  
P102, P106, P109, P128  
*Tellimya ferruginosa* (Montagu, 1808)  
GT: DS  
P124, P127
- Familia Cardiidae Lamarck, 1809  
*Acanthocardia paucicostata* (G. B. Sowerby II,  
1834)  
GT: S  
P110, P121, P123, P124
- Familia Mactridae Lamarck, 1809  
*Lutraria lutraria* (Linnaeus, 1758)  
GT: S  
P118, P125  
*Mactra stultorum* (Linnaeus, 1758)  
GT: S  
P102, P103, P107, P108, P111, P114, P118,  
P122, P126, P127, P129, P130
- Familia Solecurtidae  
*Pharus legumen* (Linnaeus, 1758)  
GT: S  
P101, P102, P103, P106, P107, P111, P115,  
P118, P119, P126, P127, P130
- Familia Tellinidae Blainville, 1814  
*Angulus tenuis* (da Costa, 1778)  
GT: S  
P118, P125, P126, P128, P129  
*Fabulina fabula* (Gmelin, 1791)  
GT: DS  
P106, P107, P114, P115, P118, P119, P122,  
P126, P127  
*Moerella pygmaea* (Lovén, 1846)  
GT: S  
P126

Familia Semelidae Stoliczka, 1870

*Abra nitida* (O. F. Müller, 1776)

GT: DS

P109, P113, P116, P122, P124

Familia Veneridae Rafinesque, 1815

*Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758)

GT: S

P101, P102, P104, P106, P108, P109, P115,  
P127, P129

*Dosinia lupinus* (Linnaeus, 1758)

GT: DS

P125

*Venerupis senegalensis* (Gmelin, 1791)

GT: S

P130

Orden Myoida

Familia Corbulidae Lamarck, 1818

*Corbula gibba* (Olivi, 1792)

GT: DS

P104, P105, P106, P110, P113, P124

Subclase Anomalodesmata

Orden Pholadomyoida

Familia Thraciidae Stoliczka, 1870

*Thracia phaseolina* (Lamarck, 1818)

GT: DS

P102, P107, P109, P111, P119, P128

Familia Pandoridae Rafinesque, 1815

*Pandora inaequalvis* (Linnaeus, 1758)

GT: S

P106, P108, P122, P126

Phylum Phoronida

*Phoronis muelleri* Selys-Longchamps, 1903

GT: S

P101, P102, P107, P109, P113, P114, P115,  
P117, P118, P119, P121, P125, P128

**Phylum Bryozoa**

Clase Gymnolaemata

Orden Cheilostomata

Familia Bugulidae

*Bugula neritina* (Linnaeus, 1758)

GT: O

P122

Familia Hippothoidae

*Celleporella hyalina* (Linnaeus, 1767)

GT: O

P109

Familia Scrupariidae

*Scruparia chelata* (Linnaeus, 1758)

GT: O

P122, P128

Familia Membraniporidae

*Conopeum reticulatum* (Linnaeus, 1767)

GT: O

P125

*Conopeum seurati* (Canu, 1928)

GT: O

P105, P109, P113, P128, P129

*Electra monostachys* (Busk, 1854)

GT: O

P113

Familia Schizoporellidae

*Schizomavella auriculata* (Hassall, 1842)

GT: S

P105

Familia Hippoporinidae

*Cryptosula pallasiana* (Moll, 1803)

GT: O

P113

**Phylum Echinodermata**

Clase Ophiuroidea

Orden Ophiurae

Familia Amphiuridae

*Amphipholis squamata* (Chiaje, 1829)

GT: DS

P101

*Amphiura brachiata* (Montagu, 1804)

GT: DS

P101, P103, P110, P111, P114, P119, P122,  
P126, P128

*Amphiura filiformis* (O. F. Müller, 1776)

GT: DS

P106, P107, P108, P110, P115, P116, P118,  
P126, P128, P130

Familia Ophirolepidae  
*Ophiura ophiura* (Linnaeus, 1758)  
 GT: DS  
 P101, P103, P107, P108, P116, P130

Clase Echinoidea  
 Orden Spatangoidea  
 Familia Spatangidae  
*Echinocardium cordatum* (Pennant, 1777)  
 GT: DSS  
 P102, P103, P104, P106, P108, P111, P114,  
 P118, P122, P123, P124, P125, P126, P127

Clase Holothurioidea  
 Orden Apoda  
 Familia Synaptidae  
*Leptosynapta gallienii* (Herapath, 1865)  
 GT: DSS  
 P101, P105

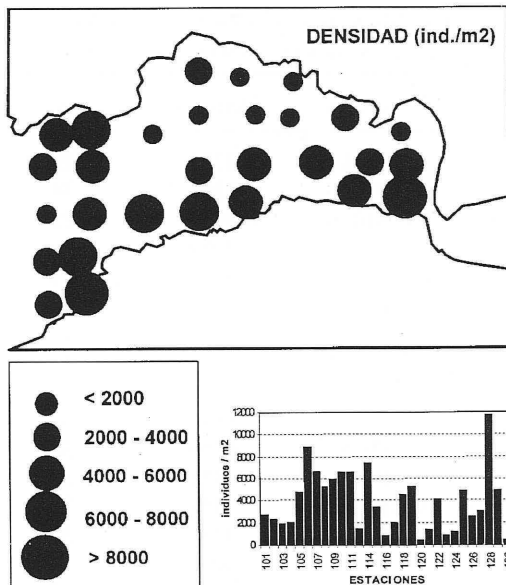


Fig. 1. Distribución de la densidad específica (ind./m<sup>2</sup>), de la macrofauna bentónica en la Ría de Ares.

### Caracterización poblacional

#### Densidad

La distribución de las densidades específicas (individuos/m<sup>2</sup>) de la macrofauna bentónica de la ría se representa en la Fig. 1 y en la Tabla II. A la vista de las figuras se observan máximas densidades en la zona interna de desembocadura del Eume y en la boca de la Ría de Ares; estos máximos están provocados por especies diferentes. En P128, que es donde se registra la máxima densidad de individuos en la ría (11784 ind./m<sup>2</sup>), las especies responsables de este pico son por orden decreciente *Prionospiofallax*, *Chaetozoe setosa*, *Paradoneis armata*, *Spiochaetopterus costarum*, *Spio decorata*, *Clymenura clypeata*, *Polydoraflava* y *Spiophanes bombyx*. En la boca de la ría las densidades alcanzadas son algo menores que en la parte interna, registrándose los máximos en las estaciones P106, P107, P110 y P111, situadas a ambos márgenes del estuario. En este caso, las especies que presentan máximos de densidad y dominancia son, por orden decreciente: *Diplocirrus glaucus*, *Magelona alleni*, *Spiochaetopterus costarum*, *Prionospio fallax* y *Magelona filiformis*.

La densidad de la macrofauna también ha sido analizada en función de los grupos taxonómicos predominantes en el área de estudio. En la Fig. 2 aparece el mapa de distribución de densidades de los diferentes grupos faunísticos presentes en la ría.

Se observa una dominancia absoluta del grupo poliquetos en todo el área de estudio, con densidades que alcanzan los 11000 ind./m<sup>2</sup> y dominancias relativas superiores al 80% en la parte interna de la ría. Los demás grupos se encuentran minimizados frente a los poliquetos, aunque se ha de destacar la presencia constante de los moluscos que es máxima en el margen norte de la zona interna de la ría con *Macrtrastultorum*, *Pharus legumen*, *Nucula nitidosa*, *Corbula gibba* y *Philine aperta*, llegando a representar hasta un 30% de la dominancia total (P124, P130). Los crustáceos presentan menores dominancias globales aunque también mantienen una representación relativamente constante en la ría. *Ampelisca brevicornis*, en primer lugar y *Ampelisca spinimana*, *Diastylis tumida* y

TABLA II. Parámetros poblacionales de las estaciones de muestreo: densidad (ind./m<sup>2</sup>), riqueza específica (S), Diversidad (H'), Equitatividad (J) y biomasa (g/m<sup>2</sup>)

Estación	Densidad	S	H'	J	Biomasa
P101	2725	26	3.02	0.64	25.1
P102	2314	34	4.57	0.9	101.1
P103	1922	22	3.15	0.71	45.08
P104	2059	20	2.90	0.67	6.81
P105	4765	39	3.42	0.67	12.55
P106	8922	34	3.10	0.61	28.77
P107	6647	44	3.77	0.69	16.48
P108	5235	39	4.28	0.8	9.524
P109	5980	40	3.83	0.71	5.502
P110	6549	33	2.41	0.5	40.51
P111	6569	38	3.79	0.72	60.14
P113	1451	30	4.42	0.9	1.727
P114	7451	26	3.11	0.66	13.63
P115	3333	35	4.04	0.79	38.15
P116	843	14	3.43	0.9	8.065
P117	2000	27	4.35	0.91	6.157
P118	4569	37	4.09	0.78	29.7
P119	5235	36	4.10	0.79	42.57
P120	451	11	2.99	0.86	2.59
P121	1392	16	3.16	0.79	10.11
P122	4078	31	3.58	0.72	20.58
P123	863	19	3.84	0.91	12.07
P124	1196	26	4.45	0.94	10.86
P125	4804	34	2.90	0.57	35.23
P126	2549	33	4.49	0.89	20.35
P127	3098	30	3.72	0.76	66.61
P128	11784	50	3.65	0.65	7.957
P129	4902	27	3.53	0.74	4.361
P130	431	12	3.45	0.96	11.04

*Harpinia pectinata* son las cuatro especies de anfípodos y cumáceos principales responsables de la densidad de este grupo.

#### Biomasa

La distribución en isolíneas correspondiente a la biomasa total en peso seco libre de cenizas, así como las variaciones espaciales de este parámetro en la ría y la dominancia total en función de la biomasa se reflejan en la Fig. 3 y en la Tabla II. Los máximos valores de biomasa se registran en dos núcleos, uno situado en la margen norte interior de la ría (P127) con 66,61 g/m<sup>2</sup>

y otro en la margen sur externa (P102, P103, P111) donde se registra el máximo absoluto (101,1 g/m<sup>2</sup> en P102).

Debido a que el número de especies considerado en los análisis de biomasa es mucho menor que el total, ya que existe un buen número de taxones cuya contribución en peso es inapreciable, no siendo tenidos en cuenta para el cálculo de este parámetro, en la Fig. 4 se representan la riqueza específica (Fig. 4A), la diversidad (Fig. 4B) y la diversidad relativa (Fig. 4C) halladas a partir de las especies consideradas en los cálculos de biomasa. Como era de esperar, se observan menores valores de los tres parámetros en

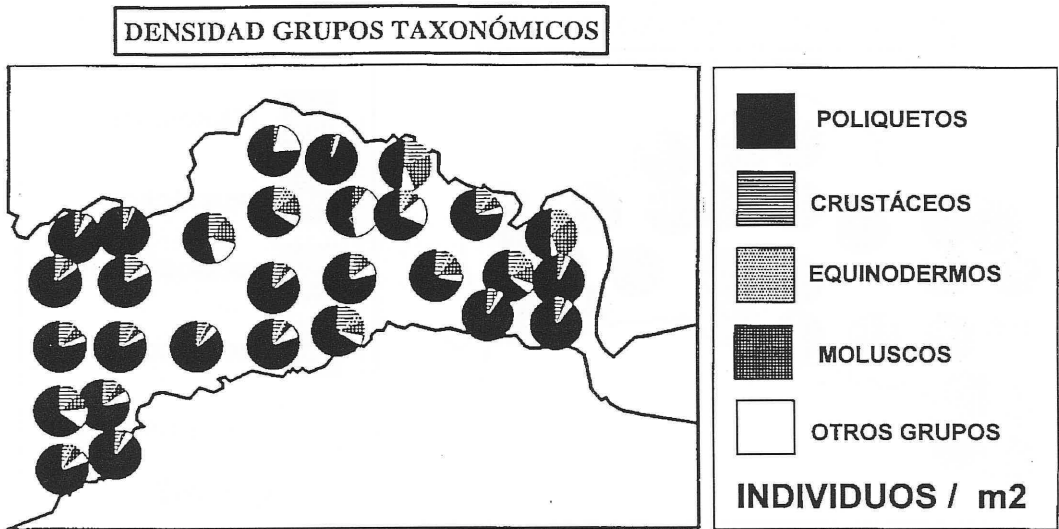


Fig. 2. Distribución de la densidad porcentual de los grupos faunísticos en la Ría de Ares. En "Otros grupos" se incluyeron especies de rara aparición pertenecientes a diferentes clases (picnogónidos, sipuncúlidos, briozoos, hidrozoos, nemertinos y oligoquetos).

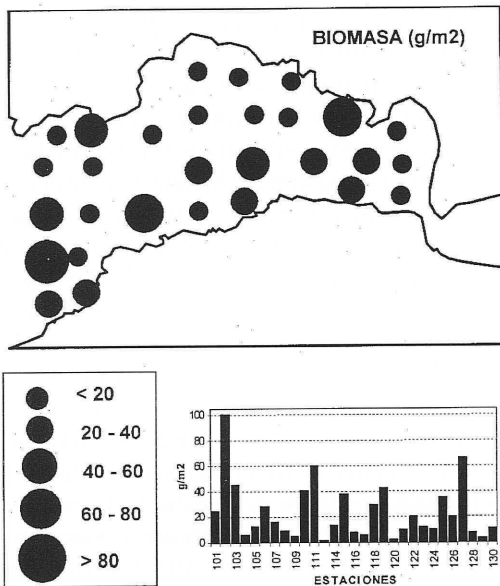


Fig. 3. Distribución de la biomasa específica (g/m<sup>2</sup>), en la Ría de Ares

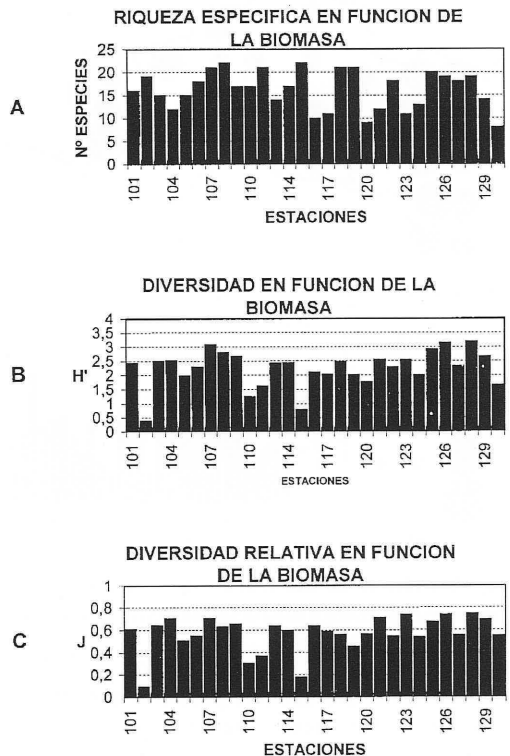


Fig. 4. Parámetros poblacionales en función de la biomasa. A: riqueza específica. B: Diversidad. C: Diversidad relativa.

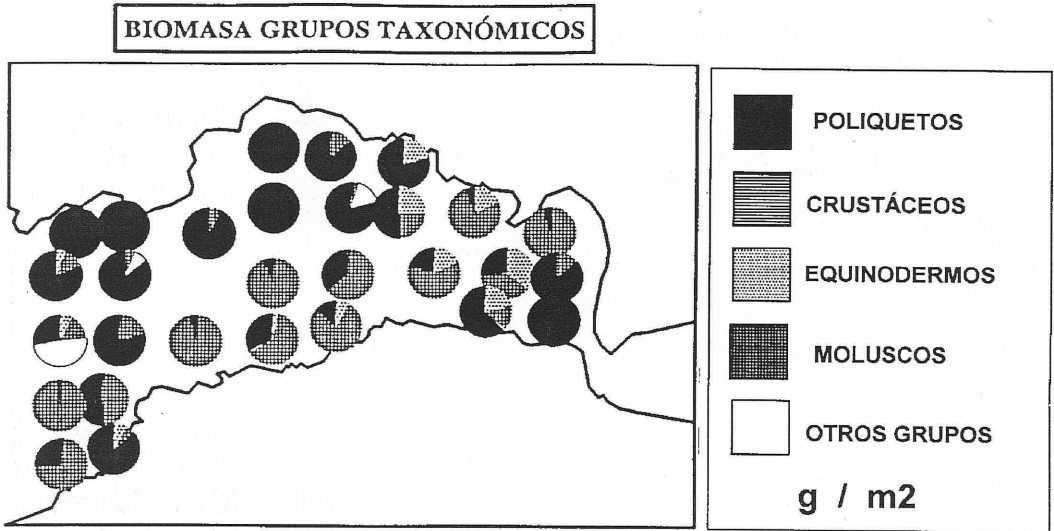


Fig. 5. Distribución de la biomasa porcentual de los grupos faunísticos en la Ría de Ares.

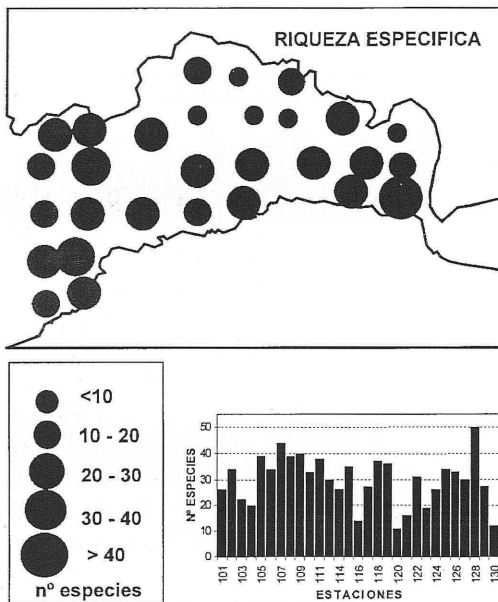


Fig. 6. Isolíneas de distribución de la riqueza específica total de la macrofauna bentónica en la Ría de Ares.

función de la dominancia ponderal que en función de la dominancia numérica de todos los taxones.

La distribución de la biomasa porcentual analizada en función de los grupos taxonómicos

(Fig. 5) revela la predominancia en la ría de dos grupos: por un lado, los poliquetos son dominantes en la cara norte del estuario, caracterizado por fondos de composición pelítica acusada, mientras que los moluscos dominan en los fondos de arenas finas de la cara sur del mismo. Existe pues, un gradiente espacial de distribución norte-sur para este parámetro. En términos de dominancia absoluta el grupo moluscos es el que acumula mayor peso seco libre de cenizas a partir de las especies de bivalvos *Pharus legumen*, *Chamelea gallina*, *Mactra stultorum*, *Philine aperta* y *Thyasira flexuosa*. Los poliquetos mantienen unas discretas biomazas en las estaciones donde los moluscos son dominantes. En términos de dominancia relativa se presenta una alternancia en cuanto a la dominancia de moluscos y poliquetos: donde uno es dominante el otro mantiene una discreta representación y viceversa. Las especies de poliquetos que más biomasa acumulan son *Spiochaetopterus costarum*, *Diplocirrus glaucus*, *Nephtys hombergii*, *Diopatra neapolitana*, *Stylarioides monilifer* y *Magelona alleni*.

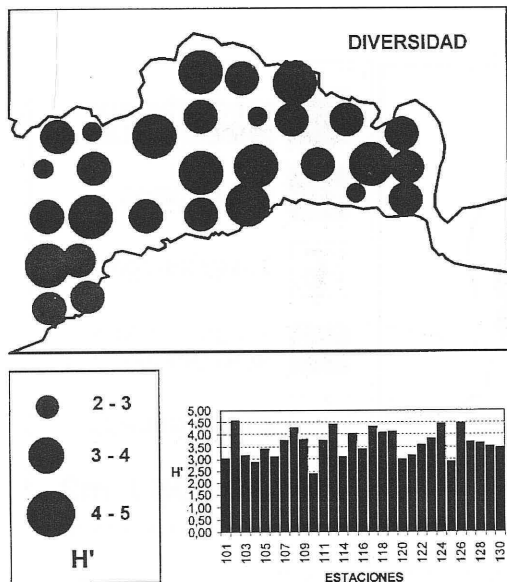


Fig. 7. Distribución de la diversidad específica ( $H'$ ) de la macrofauna bentónica en la Ría de Ares.

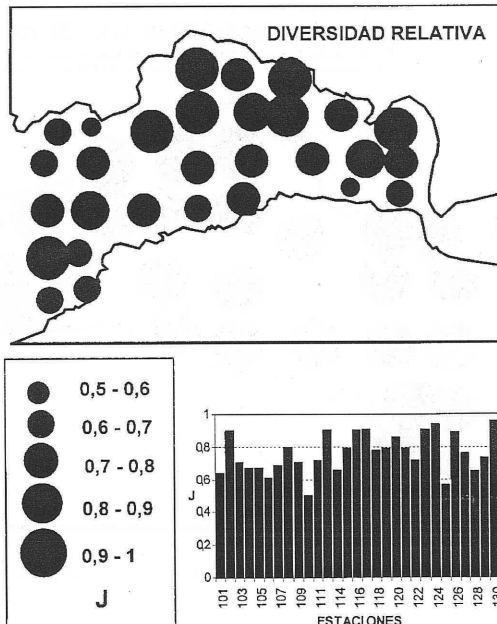


Fig. 8. Distribución de la diversidad relativa ( $J$ ) específica de la macrofauna bentónica en la Ría de Ares.

### Riqueza específica

El número total de especies en cada una de las estaciones muestreadas varía desde 11 en P120 a 50 en P128 según se observa en la Tabla II y en la Fig. 6 que muestran la distribución de la riqueza específica total en la ría. La riqueza del número de especies se distribuye en función del tamaño de grano y la heterogeneidad sedimentaria principalmente, ya que se observa el mínimo número de especies en la zona norte de la ría, donde los sedimentos predominantes son de fracción fina, fundamentalmente limos gruesos, y máximos en las estaciones arenosas de todo el área sur y boca de la ría.

Los poliquetos son el grupo con mayor número de especies, seguido de los moluscos, los crustáceos y el grupo "otros".

### Diversidad

La diversidad específica obtenida a partir del índice de Shannon ( $H'$ ) ha sido representada

en la ría por medio del gráfico de distribución de la Fig. 7, cuyos valores se corresponden con los de la Tabla II. Se presentan valores altos del índice de diversidad en todo el área de estudio. El valor máximo (4,57) corresponde a la estación más oceánica P102 y el mínimo (2,41) a la estación P110 de sedimentos pelíticos (63,09% pelitas) situada en la margen norte externa de la ría. La diversidad específica en el área de estudio se encuentra en la mayor parte de los casos dentro de un rango de 3 a 4,5 bits, considerándose un valor elevado para tratarse de una zona enriquecida orgánicamente y de sedimentos finos.

### Diversidad relativa

La equitatividad, al contrario que la diversidad, no presenta valores elevados en su distribución en la ría (Fig. 8 y Tabla II). Este parámetro es el que explica la disminución de la fauna en un medio enriquecido orgánicamente: la diversidad indica alto número de especies pero no la repar-

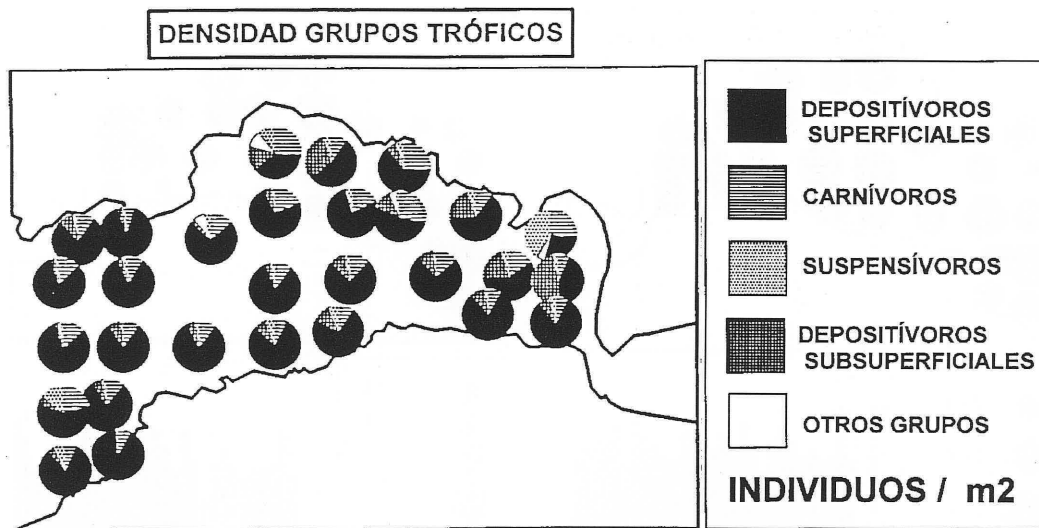


Fig. 9. Distribución porcentual de la abundancia numérica de los grupos tróficos en las estaciones de muestreo de la Ría de Ares.

tición de los individuos en las mismas. Con la diversidad relativa se explica el número de especímenes que representa a cada especie. En el área de estudio los valores de diversidad relativa (mínimo de 0,5 en P110) revelan la existencia de unas pocas especies que se reparten la mayor parte de los efectivos. Esto es lo que ocurre con varias especies de poliquetos: *Spiochaetopterus costarum*, *Diplocirrus glaucus*, *Prionospio fallax*, *Spio decorata* y *Magelona allenii*. En la Fig. 8 se representa el rango de variación para este parámetro en la ría, apreciándose que la mayor parte de las estaciones de muestreo se encuentran entre 0,6 y 0,8.

### Caracterización trófica

#### Densidad

La distribución de las densidades faunísticas en función de los grupos tróficos estudiados en la ría, se representan en la Fig. 9; en ella se observa que los depositivos superficiales se revelan como el grupo mayoritario en abundancia numérica, acumulando hasta el 84,3% de la dominan-

cia total (P106); las especies que más contribuyen numéricamente son *Diplocirrus glaucus*, *Spiochaetopterus costarum*, *Prionospio fallax*, *Spio decorata*, *Magelona filiformis*, *Magelona allenii* y *Paradoneis armata*. Los carnívoros son el segundo grupo en importancia, no acumulando en el mejor de los casos más del 30% de la dominancia total (P123); las especies que los representan son *Lumbrineris gracilis*, *Nephtys hombergii*, *Sigalion mathildae*, *Tubulanus polymorphus* y *Philine aperta*. Los depositivos subsuperficiales ocupan el tercer lugar, con una representación mínima en toda la parte externa de la ría y una contribución de hasta el 44% (P129) en la zona interna sur, aportada por los poliquetos *Clymenura clypeata*, *Mediomastus fragilis*, *Euclymene oerstedii*, *Notomastus latericeus* y el erizo irregular *Echinocardium cordatum*.

#### Biomasa

Los grupos tróficos dominantes en cuanto a biomasa presentan una distribución en la ría (Fig. 10) caracterizada por la dominancia ponderal de los depositivos superficiales. Este

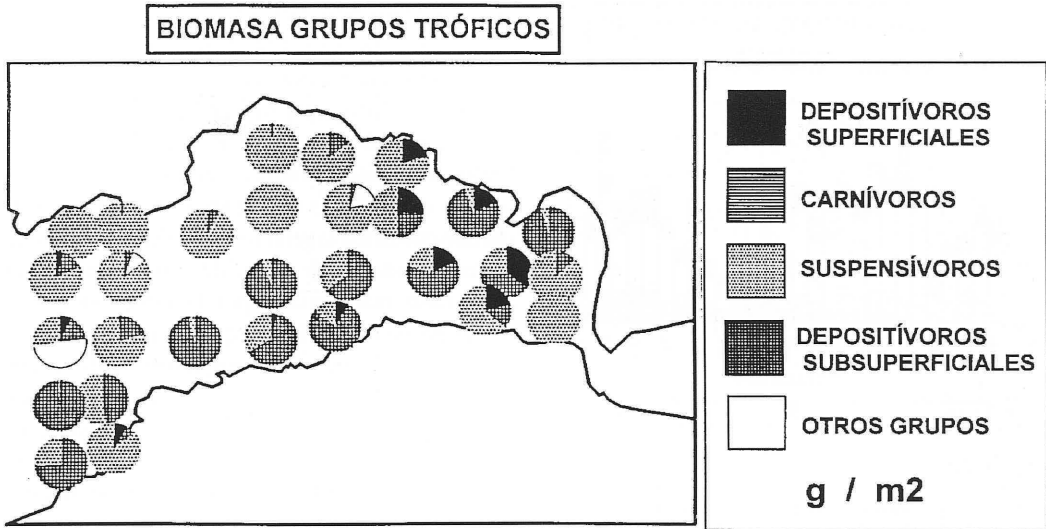


Fig. 10. Distribución porcentual de la biomasa ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) de los grupos tróficos en las estaciones de muestreo de la Ría de Ares.

grupo es mayoritario en la zona norte y parte externa, siendo reemplazada su dominancia en toda la franja sur por el grupo de los suspensívoros; *Chamelea gallina*, *Pharus legumen* y *Mactra stultorum* son las tres especies de bivalvos que acumulan la mayor parte de la biomasa en las estaciones arenosas.

Los depositívoros subsuperficiales (*Echinocardium cordatum*, *Notomastus latericeus*, *Clymenura clypeata* y *Mediomastus fragilis*) presentan dominancias importantes en el grupo de estaciones internas P122, P123, P124, P125, P126 y P127.

Se observa alternancia en la dominancia entre el grupo depositívoros superficiales y suspensívoros, aunque numéricamente son siempre mayoritarios los depositívoros superficiales, llegando a alcanzar los  $20 \text{ g}/\text{m}^2$  en P106. Esta dominancia ponderal viene dada no tanto por la talla de los individuos, ya que se trata fundamentalmente de poliquetos de diferentes especies y

clases de talla, sino por la gran contribución numérica y específica de este grupo.

#### *Riqueza específica*

El número de especies contabilizado para cada grupo trófico y su dominancia relativa dentro de cada grupo, se representa en la Fig. 11. Los depositívoros son de nuevo el grupo que más especies aporta, siendo los poliquetos el grupo faunístico más representado con un máximo de 38 especies y una dominancia superior al 50%.

Los carnívoros, con gran número de especies de poliquetos, constituyen el segundo grupo en riqueza específica, no superando las 12 especies por estación ni el 40% de la dominancia relativa.

En tercer lugar se sitúan los suspensívoros con una mayoría de especies de moluscos bivalvos que contribuyen raramente (P130) con más del 20% de la dominancia total, siendo inferior a 10 el número de especies de este grupo en cada estación.

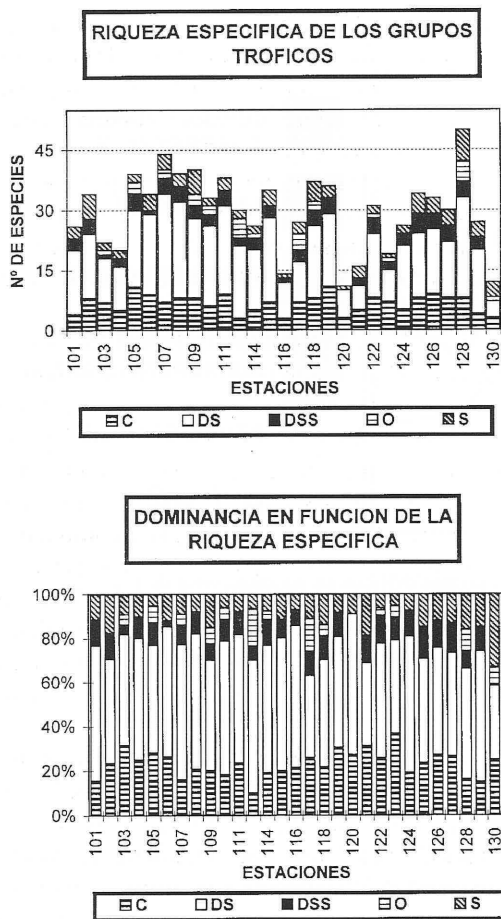


Fig. 11. Dominancia absoluta (nº de especies) y relativa (%) en función de la riqueza específica de los grupos tróficos en la Ría de Ares.

## DISCUSIÓN

### Estudio faunístico

Los poliquetos presentan las dominancias numéricas más elevadas de forma general en todas las estaciones de muestreo, superando en todos los casos el 50%. Los otros cuatro grupos (moluscos, crustáceos, equinodermos y otros grupos) presentan mayores o menores dominancias en cada estación sin ningún patrón definido. En una serie de estaciones donde la domi-

nancia de los poliquetos no supera el 70% (102, 113, 116, 118, 123, 124, 126 y 130), el resto de los grupos cuenta con una representación significativa. Puede comprobarse que estas estaciones se encuentran entre las que presentan los valores más elevados de diversidad (superiores a 4) y/o de equitatividad (superiores a 0.9). Este hecho confirma la relación entre la diversidad de la comunidad y su grado de estructuración, en este caso manifestado por la contribución de cada grupo faunístico en cuanto a efectivo.

Si los poliquetos son ampliamente dominantes en todo el área en cuanto a efectivo, sus aportaciones en biomasa son elevadas (superiores al 70%) únicamente en las estaciones 105, 106, 108, 117, 121, 128 y 129. En general, poliquetos y moluscos son los grupos taxonómicos que mayor contribución, en cuanto a biomasa, aportan a las poblaciones de cada estación. La biomasa de los poliquetos supera a la de los moluscos en las estaciones con un mayor contenido en pelitas (Tabla I), mientras que en las estaciones arenosas (Tabla I) esta relación se invierte, siendo dominantes los moluscos. El resto de los grupos puede alcanzar dominancias importantes en algunas estaciones debido a la presencia de individuos de gran biomasa individual: *Echinocardium cordatum*, *Ophiura ophiura*, *Leptosynapta gallienii*, entre los equinodermos, *Liocarcinus depurator* entre los crustáceos y *Cerebratulus marginatus* y *Tubulanus polymorphus* en el grupo «otros».

La riqueza específica, considerando el conjunto del área de estudio, presenta un valor medio en torno a las 30 especies, con un máximo de 51 (estación 128) y un mínimo de 11 (estación 120).

La diversidad media se sitúa en 3.66, con máximos de 4.57 (P102) y mínimos de 2.41 (P110). Estos valores, en general elevados, pueden considerarse normales, siendo similares a los obtenidos por distintos autores para comunidades comparables del litoral atlántico (DAUVIN, 1984; HILY, 1984). Los valores más bajos, inferiores a tres, pueden atribuirse a los elevados efectivos que especies como *Spiochaetopterus costarum* o *Prionospio fallax* presentan en ciertas estaciones.

Los valores de densidad oscilan entre 431 ind/m<sup>2</sup> (P130) y 11784 ind/m<sup>2</sup> (P128), siendo la media 3.360 ind/m<sup>2</sup>.

El valor medio de la biomasa para el área de estudio es de 26.839 g, observándose grandes diferencias entre los valores de las distintas estaciones; esto se debe a la presencia, en algunas de ellas, de ejemplares de especies de gran biomasa individual (*Pharus legumen*, *Acanthocardia paucicostata*, *Echinocardium cordatum*, etc.).

Comparando los valores medios de estos parámetros para cada uno de los dos grupos de estaciones diferenciados puede observarse:

- Una cierta constancia de los valores de riqueza específica, diversidad y equitatividad para toda la zona estudiada.

- Mayores valores de biomasa en la zona sur y central (con un valor medio de 36.679 g/m<sup>2</sup>), frente a la zona norte (con un valor medio de 11.558 g/m<sup>2</sup>). Estas diferencias en la distribución espacial de la biomasa, al margen del efecto atribuible a la presencia de individuos de gran talla, se corresponden con diferencias en la distribución de las densidades.

### Estudio trófico

En la Ría de Ares el grupo trófico dominante en términos de densidad específica (excepto en las estaciones P129 y P130) es el de los depositívoros superficiales, oscilando sus dominancias en función de la densidad, entre el 50 y 85%. A este grupo pertenece gran parte de las especies con mayor representación en el área estudiada: *Spiochaetopterus costarum*, *Diplocirrus glaucus*, *Prionospiofallax*, *Magelona spp.*, *Ampharete grubei*, *Chaeozone setosa*, *Stylarioides monilifer*, *Spiophanes bombyx*, *Aonides oxicephala*, *Nucula nitidosa*, *Corbula gibba*, *Ampelisca brevicornis*. DAUVIN (1984) encuentra, igualmente, unas fuertes dominancias numéricas de detritívoros para unas poblaciones comparables de sedimentos fango-arenosos.

Como segundo y tercer grupo en importancia aparecen, bien los depositívoros subsuperficiales, bien los carnívoros, dependiendo de la estación

de muestreo. El grupo de los carnívoros parece estar diversificado, con la presencia de especies como *Glycera tridactyla*, *Nephtys hombergii*, *Sigalion mathildae*, *Anaitides groenlandica*, *Tubulanus polymorphus* y *Philine aperta*.

El grupo de los suspensívoros ocupa el cuarto lugar, con unas dominancias constantes, aunque débiles en todas las estaciones, mientras que los omnívoros aparecen representados tan sólo en un pequeño número de estaciones.

El análisis de los grupos tróficos presentes en la ría revela una composición de depositívoros superficiales y suspensívoros totalmente desequilibrada a favor de los primeros. Los depositívoros de superficie, fundamentalmente poliquetos de las familias Chaetopteridae, Spionidae, Chloraemidae y Magelonidae, son dominantes en cuanto a efectivo numérico en todo el área de estudio, presentando sus máximas densidades en las zonas donde el contenido pelítico es máximo; esto corrobora la constancia de este grupo en los fondos fangosos ya señalada por MAURER *et al.* (1979).

Los suspensívoros, por el contrario, representados por un reducido grupo de moluscos bivalvos principalmente, prefieren medios de arenas finas (HILY, 1984) donde el hidrodinamismo favorece el movimiento de partículas en suspensión: esto ocurre en la zona sur y central de la ría. Si bien los suspensívoros no son dominantes numéricamente frente a los depositívoros en esta zona, sí alcanzan dominancias absolutas en función de la biomasa en varias de las estaciones. El desequilibrio existente entre depositívoros superficiales y suspensívoros, además de estar fundamentalmente condicionado por las características fisicoquímicas del sustrato, también se explica por la teoría del amensalismo de grupo trófico de RHOADS & YOUNG (1970), según la cual las modificaciones que introducen los depositívoros superficiales en el medio desplaza a muchas especies de suspensívoros.

### CONCLUSIONES

Del total de 151 especies estudiadas: 68 Poliquetos (42.5 %), 32 Moluscos (21.25 %), 26

Crustáceos (18.7 %), 6 Equinodermos (4.1 %) y 19 Otros grupos (13.5 %), los Poliquetos representan el grupo taxonómico con dominancia numérica más elevada. En 8 de las estaciones, donde los Poliquetos no superan el 70 % de dominancia, el resto de los grupos obtiene representación significativa; se trata de estaciones con alta diversidad específica. Este hecho pone de relieve la relación diversidad de la comunidad-grado de estructuración.

Los parámetros poblacionales estudiados muestran valores relativamente constantes en cuanto a la riqueza específica, diversidad y equitatividad. La biomasa es mayor en la zona central y sur que en la norte, debido fundamentalmente a diferencias en la distribución de las densidades.

La estructura trófica de la ría se encuentra articulada en un sistema de depositívoros superficiales, principalmente poliquetos, y suspensívoros; los primeros son dominantes en todo el área de estudio en términos de densidad. En términos de biomasa, los suspensívoros llegan a ser dominantes ponderalmente en la zona sur de la ría.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUÑA, R. & MORA, J. (1979). Sobre doce especies de anfípodos marinos nuevas para el litoral español. *Trabajos Compostelanos de Biología*, **8**: 61-70.
- BOUMA, A.H. & MARSHALL, F. (1964). A method for obtaining and analysing undisturbed oceanic sediment samples. *Mar. Geol.*, **2**: 81-99.
- CHAS, J. C. & RODRÍGUEZ BABÍO, C. (1977). Fauna marina de Galicia. I. Contribución al conocimiento de los hidropólipos del litoral gallego. *Monogr. Univ. Santiago*, **42**: 1-38.
- COMMITO, J.A. & AMBROSE Jr., W.G. (1985). Predatory infauna and trophic complexity in soft-bottom communities. In: Gibbs, P. E. (Ed.), *Proceedings of the XIX European Marine Biology Symposium*: 323-333. Cambridge University Press, Cambridge.
- CRISP, D.J. (1984). Energy Flow Measurements. In: Holme, N.A. & McIntyre, A.D. (Eds.), *Methods for the study of marine benthos*: 284-372. IBP Handbook, N°16. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London.
- DAUER, D. M. (1980). Population dynamics of the Polychaete Annelids of an intertidal habitat in Upper Old Tampa Bay, Florida. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.*, **65** (4): 461-487.
- DAUER, D. M., EWING, R.M., TOURTELLOTTE, G.H., HARLAN, W.T., SOURBEER, J.W. & BARKER, H.R.Jr. (1981). Predation, resource limitation and the structure of benthic infaunal communities of the Lower Chesapeake Bay. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.*, **67**(4): 477-489.
- DAUVIN, J.C. (1984). *Dynamique d'écosystèmes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la baie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz*. Thèse de Doctorat. Université P. & M. Curie, (Paris VI).
- DAUVIN, J.C. & IBANEZ, F. (1986). Biologie, dynamique et production d'une population d'*Abra alba* (WOOD) (Mollusque-Bivalve) de la Baie de Morlaix (Manche Occidentale). *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, **97**: 151-180.
- ELEFTHERIOU, A. & BASFORD, D.J. (1989). The macrobenthic infauna of the offshore northern North Sea. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **69**: 123-143.
- FAUCHALD, K. & JUMARS, P.A. (1979). The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **17**: 193-284.
- GAMBI, M. C. & GIANGRANDE, A. (1985). Analisi della struttura trofica del popolamento dei policheti nei fondi mobili di due aree del Mar Tirreno. *Oebalia*, **21** (NS): 215-222.
- GARMENDIA, J.M. (1997). *El macrozoobentos submareal de la Ría de Ares y Betanzos II: Estructura faunística, dinámica poblacional en sedimentos arenosos e impacto inicial de la marea negra del Aegean Sea*. Tesis Doctoral (inéd.). Universidad de Santiago de Compostela.
- GONZÁLEZ, C. & SOLÓRZANO, M. R. (1983). Contribución al conocimiento de las calciesponjas del litoral gallego. *Trab. Compost. Biol.*, **10**: 27-38.
- GRAHAM, A.F.R.S. (1988). *Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropods*. Synopses of the British Fauna (New Series). D.M. Kermack & R. S. K. Barnes Eds., London.
- HAWTHORNE, S.D. & DAUER, D.M. (1983). Macrobenthic communities of the lower Chesapeake Bay. III. Southern Branch of the Elizabeth River. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.*, **68** (2): 193-205.
- HEIP, C. & ENGELS, P. (1974). Comparing species diversity and evenness indices. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **54**: 559-563.

- HILY, C. (1984). *Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hyper-trophiques de la rade de Brest*. Thèse de Doctorat. Université de Bretagne Occidentale.
- JUNOY, J.M. (1988). *Estudio de la fauna intermareal de sustrato blando de la Ría de Foz (Lugo)*. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá de Henares.
- KJORBOE, T. (1979). The distribution of benthic invertebrates in Holbaek Fjord (Denmark) in relation to environmental factors. *Ophelia*, **18** (1): 61-81.
- LASTRA, M. (1991). *Cartografía y dinámica de la macrofauna bentónica submareal de los sustratos blandos de la Bahía de Santander*. Tesis Doctoral (iné.). Universidad de Santiago de Compostela.
- LASTRA, M., PALACIO, J., SÁNCHEZ, A. & MORA, J. (1991). Estructura trófica infralitoral de la Bahía de Santander. *Cah. Biol. Mar.*, **32**: 333-351.
- MAURER, D., WATLING, L., LEATHEM, W. & KINNER, P. (1979). Seasonal changes in feeding types of estuarine benthic invertebrates from Delaware Bay. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, **36**: 125-155.
- MIGUEZ, L. J. 1980. Contribución al conocimiento de los Crustáceos Decápodos de la Ría de Betanzos. Parte I. *Cuadernos del I.N.I.C.E., Ciencias*, **3**: 5-23.
- PEARSON, T.H. (1971). The benthic ecology of Loch Linnhe and Loch Eil, a sea-loch system on the west coast of Scotland. III. The effect on the benthic fauna of the introduction of pulp mill effluent. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, **6**: 213-233.
- PEARSON, T.H. & ROSENBERG, R. (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **16**: 229-311.
- PERKINS, J.L. (1983). Bioassay evaluation of diversity and community comparison indexes. *Journal WPCF*, **55**: 522-530.
- PIELOU, E. C. (1966a). The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.*, **10**: 131-144.
- PIELOU, E. C. (1966b). Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. *J. Theor. Biol.*, **10**: 370-383.
- RAINER, S. (1981). Temporal patterns in the structure of macrobenthic communities of an Australian estuary. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **13**: 597-620.
- REINECK, H. E. (1958). Kastengreifer und Lötöhre "Schnepfe". *Senckenbergiana Lethaea*, **39** (1/2): 45-48.
- RHOADS, D.C. & YOUNG, D.K. (1970). The influence of deposit-feeding organisms on sediment stability and community trophic structure. *J. Mar. Res.*, **28**(2): 150-178.
- RODRÍGUEZ BABÍO, C. & LORENZO GONDAR, J. (1978). Fauna marina de Galicia. II. Contribución al conocimiento de los poríferos del litoral gallego. *Monog. Univ. Santiago*, **42**: 1-68.
- SÁNCHEZ MATA, A. (1996). *El macrozoobentos submareal de la Ría de Ares y Betanzos: Estructura biosedimentaria y dinámica poblacional. Impacto de la marea negra del Aegean Sea*. Tesis Doctoral (iné.). Universidad de Santiago de Compostela.
- SÁNCHEZ MATA, A., MORA, J., GARMENDIA, J.M. & LASTRA, M. (1993). Estructura trófica del macrozoobentos submareal de la ría de Ares-Betanzos. I: Composición y distribución. *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, **11**: 33-40.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1963). *The mathematical theory of communication*. Urbana, Illinois University Press, Illinois.
- TRONCOSO, J.. (1990). *Malacología bentónica de la Ría de Ares y Betanzos: estudio faunístico y ecológico*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- ÚRGORRI, V. & BESTEIRO, C.. (1983). Inventario de los Moluscos Opisthobranchios de Galicia. *Inv. Pesq.*, **47** (1): 3-28.
- WILDISH, D.J. (1977). Factors controlling marine and estuarine sublittoral macrofauna. *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, **30**: 445-454.
- WOLFF, W.J. (1983). Estuarine benthos. In: Ketchum, B.H. (Ed.), *Estuarine and enclosed seas*: 151-181. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.