

## Distribución vertical de la macroendofauna submareal en la Ensenada de Baiona (Galicia, N.O. España)

J. MOREIRA, M. DOMÍNGUEZ & J.S. TRONCOSO

*Departamento de Ecología e Biología Animal. Facultade de Ciencias  
Campus de Lagoas-Marcosende s/n. Universidade de Vigo. E-36200 Vigo. España  
e-mail: moreira@uvigo.es*

*(Recibido, diciembre de 2003. Aceptado, mayo de 2004)*

### Resumen

MOREIRA, J., DOMÍNGUEZ, M. & TRONCOSO, J.S. (2004). Distribución vertical de la macroendofauna submareal en la Ensenada de Baiona (Galicia, N.O. España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 13: 89-102

Se estudia la distribución vertical de la macroendofauna bentónica a lo largo de un período anual en dos fondos sublitorales de la Ensenada de Baiona (Galicia), los cuales muestran diferentes características sedimentarias y faunísticas. Se ha observado una mayor presencia faunística en los primeros 10 cm del sedimento (80-90% del total), lo cual coincide con las observaciones de numerosos autores en fondos blandos similares. Los crustáceos constituyen el grupo faunístico que muestra una mayor preferencia por el estrato más superficial (0-5 cm), siendo diversas especies de poliquetos de hábitos sedimentívoros y carnívoros junto con el bivalvo *Ensis arcuatus* las que presentan una mayor capacidad de profundización (>15 cm). Durante el período de otoño-invierno se detecta una mayor presencia de la fauna en niveles inferiores del sedimento (>5 cm) respecto al estrato más superficial, a diferencia de lo observado en los meses de primavera-verano.

**Palabras clave:** Distribución vertical, macroendofauna bentónica, submareal, Ensenada de Baiona, Galicia, España.

### Abstract

MOREIRA, J., DOMÍNGUEZ, M. & TRONCOSO, J.S. (2004). Vertical distribution of subtidal macroinfauna at Ensenada de Baiona (Galicia, NW Spain). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 13: 89-102

The vertical distribution of benthic macroinfauna is studied in two bottoms with a different sedimentary and faunistic composition at Ensenada de Baiona (Galicia) during a one-year period. Between 80-90% of the fauna was found within the upper 10 cm of the sediment, results which agree with other works about similar soft bottoms. Crustaceans are the group with a greater preference for the near-surface layer (0-5 cm). The bivalve *Ensis arcuatus* and several species of subsurface deposit-feeders and carnivore polychaetes occurred deeper into the sediment (>15 cm). Faunistic presence increases in lower levels of sediment (>5 cm) during autumn-winter.

**Keywords:** Vertical distribution, benthic macroinfauna, subtidal, Ensenada de Baiona, Galicia, Spain.

## INTRODUCCIÓN

La distribución vertical de la macroendofauna en los sedimentos marinos está condicionada por la suma e interacción de diversos factores ambientales, tales como la dinámica y características físico-químicas del sedimento (LEVINTON, 1991; PALACIO *et al.*, 1991; QUIJÓN & JARAMILLO, 1996), disponibilidad de alimento (ZAKLAN & YDENBERG, 1997; WITTE, 2000; LARDIES *et al.*, 2001), estrategia trófica (CLAVIER, 1984; HAYASHI, 1991), talla y capacidad de enterramiento (ZWARTS & WANINK, 1989; TRONCOSO & URGORRI, 1993), estado del desarrollo (QUIJÓN & JARAMILLO, *op. cit.*) y fenómenos de competencia y depredación (BLUNDON & KENNEDY, 1982; PALACIO *et al.*, *op. cit.*). Debido a ello, el estudio de la distribución vertical permite una mejor comprensión de las relaciones bióticas, la actividad de los organismos y la estructura de las comunidades bentónicas (CLAVIER, *op. cit.*; HINES & COMTOIS, 1985).

Hasta la fecha, la mayoría de los estudios realizados sobre este tema han tenido como objeto los sedimentos intermareales, siendo más escasos los referidos a los fondos submareales (HAYASHI, *op. cit.*). Además, y a pesar de su importancia, sólo en los últimos años se han realizado estudios de este tipo en las costas de Galicia, y, por extensión, de la Península Ibérica (PALACIO *et al.*, *op. cit.*; TRONCOSO & URGORRI, 1992, *op. cit.*; GARMENDIA, 1997). En este contexto, el principal objetivo de este trabajo es estudiar la distribución vertical de la macrofauna bentónica de la Ensenada de Baiona (Galicia, NW España) a partir de muestras tomadas en dos fondos submareales con una diferente composición faunística y granulométrica. Para ello, se presentan los resultados relativos a la variación espacio-temporal en la distribución vertical de los diferentes grupos faunísticos, tróficos y de las especies más abundantes, comparándolos con los resultados obtenidos por otros autores.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La Ensenada de Baiona se encuentra localizada en la margen Sur de la Ría de Vigo, entre 42°7'-42°9' de latitud N y 8°51'-8°49' de longitud W. La mayoría de sus sedimentos son de tipo arenoso, con un bajo contenido en materia orgánica (ALEJO & VILAS, 1987; ALEJO *et al.*, 1999; MOREIRA, 2003). Se seleccionaron dos estaciones para este estudio (Fig. 1) en función de sus diferentes características faunísticas y sedimentarias: la primera de ellas (estación 2) se encuentra situada en la margen N de la ensenada a una profundidad de 7 m, oscilando el sedimento entre arena fina y fangosa y con presencia de matas dispersas de la fanerógama *Zostera marina* L., mientras que la segunda (estación 19) se situó en el puerto de Baiona, correspondiendo a un fondo de fango a 2 m de profundidad.

Las muestras fueron tomadas con una periodicidad trimestral entre Mayo de 1996 y Febrero de 1997 por medio de cilindros de PVC de 50 cm de longitud y 6.4 cm de diámetro manejados por dos buceadores (TRONCOSO & URGORRI, 1992, 1993). Dichos cilindros penetraron normalmente en el sedimento entre 20 y 35 cm, obteniéndose de este modo una muestra del mismo relativamente inalterada. Se tomaron diez réplicas por estación y mes, de las cuales nueve fueron destinadas al estudio faunístico, cubriendo así una superficie total de 0.03 m<sup>2</sup>, mientras que la réplica restante fue destinada a análisis sedimentarios. Las muestras eran extraídas del cilindro y cortadas en secciones de 5 cm, siendo aquellas correspondientes al estudio de la fauna tamizadas a través de una luz de malla de 0.5 mm. Los organismos fueron fijados en formaldehído al 10%, para ser posteriormente separados bajo una lupa binocular en el laboratorio y transferidos a etanol al 70% para su conservación. Se consideraron cuatro grupos faunísticos (poliquetos, crustáceos, moluscos, otros) y cinco grupos tróficos (depositívoros de superficie, depositívoros de subsuperficie, carnívoros, suspensívoros, otros), a los cuales fueron asignados todos los taxones identificados. Se

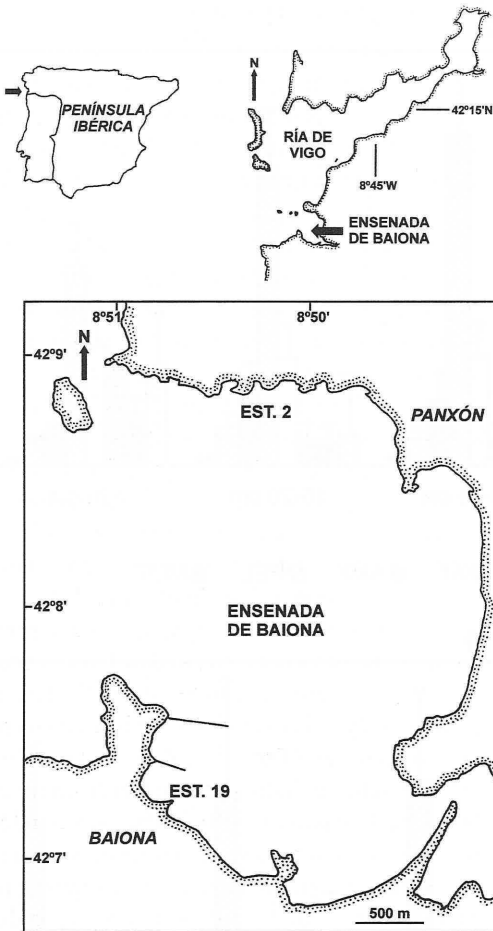


Fig. 1. Localización de la Ensenada de Baiona y de las estaciones de muestreo.

determinó la abundancia de cada grupo faunístico y trófico por nivel así como el número total de especies, junto con la composición granulométrica y el contenido en materia orgánica total. Las fracciones granulométricas y los tipos sedimentarios fueron determinados siguiendo los criterios de RODRIGUES & QUINTINO (1985) y JUNOY & VIÉITEZ (1989), mientras que el contenido orgánico fue estimado por pérdida de peso de la muestra de sedimento en una estufa a 450°C durante 4 h.

## RESULTADOS

### Sedimentos

La composición sedimentaria de ambas estaciones estudiadas se muestra en la Fig. 2. La estación 2 está compuesta mayoritariamente por las fracciones de arena fina y arena media, mientras que en la estación 19 la fracción pelítica es la predominante, seguida por arena muy fina. El contenido en las fracciones granulométricas más gruesas muestra un incremento importante por debajo de los primeros 20 cm de profundidad, particularmente el de grava, arena muy gruesa y arena gruesa. En el caso de la est. 2 este incremento se ve acompañado por una disminución en el contenido de arena fina. El contenido en materia orgánica es superior en la estación 19, observándose una clara disminución de sus valores en profundidad, mientras que en la est. 2 son siempre bajos y más uniformes en la vertical (Fig. 2).

### Distribución de la fauna

En la estación 2 fueron recogidos 1841 individuos pertenecientes a 116 taxones diferentes, mientras que la estación 19 resultó ser más pobre tanto en términos de abundancia total como de riqueza específica (1280 ejemplares y 55 taxones). La mayor parte de la fauna aparece concentrada en los diez primeros cm del sedimento en ambas estaciones (est. 2: 79.5%; est. 19: 89.4%) (Fig. 3A). No se ha detectado presencia faunística por debajo de los primeros 20 cm en la est. 19, mientras que en la est. 2 un 4.9% del total de la fauna aparece entre 15-35 cm de profundidad. El número de especies por nivel muestra asimismo un descenso en profundidad, aunque no tan acusado como el que muestra la abundancia total (Fig. 3B).

### Variación temporal

En la estación 2 la máxima abundancia anual fue registrada en Mayo y Noviembre, mientras que en la estación 19 los máximos se detectan en

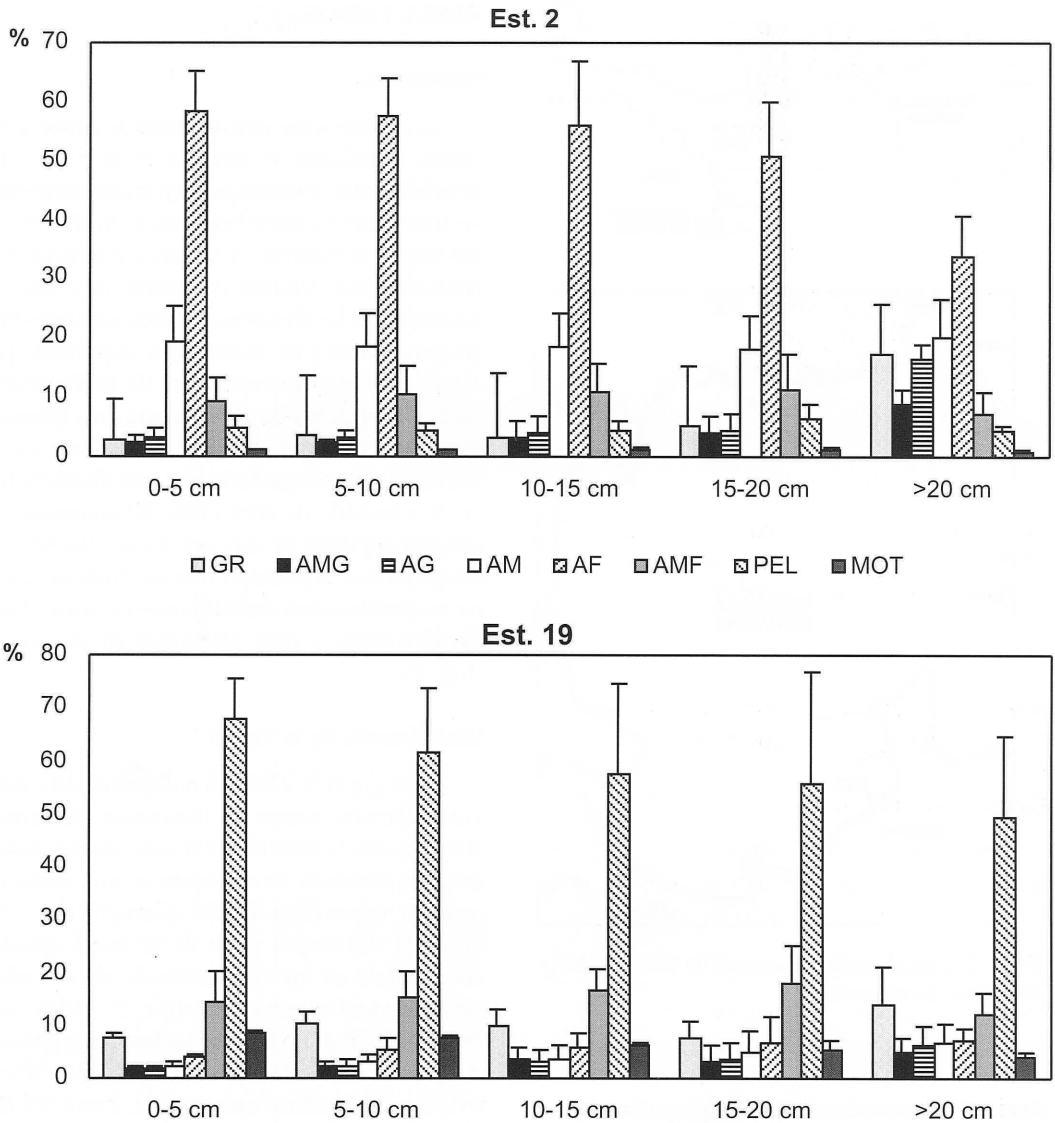


Fig. 2. Valor promedio y desviación estándar del contenido en las distintas fracciones granulométricas (%) y materia orgánica total (%) de las estaciones estudiadas. GR, grava; AMG, arena muy gruesa; AG, arena gruesa; AM, arena media; AF, arena fina; AMF, arena muy fina; PEL, pelitas; MOT, materia orgánica total.

Mayo y Febrero (Fig. 4). En la primera de ellas se observa que en Mayo más de la mitad de la fauna se concentra en los primeros 5 cm del sedimento, mientras que en Agosto y Noviembre la presencia faunística en dicho nivel disminuye respecto a la observada entre 5-15 cm de profun-

didad. Del mismo modo, y aunque en los estratos más profundos (15-35 cm) la representación numérica es mucho menor, ésta aumenta apreciablemente en Noviembre. Respecto a la est. 19, en Agosto y Noviembre se detecta una disminución en la abundancia en el nivel 0-5 con relación

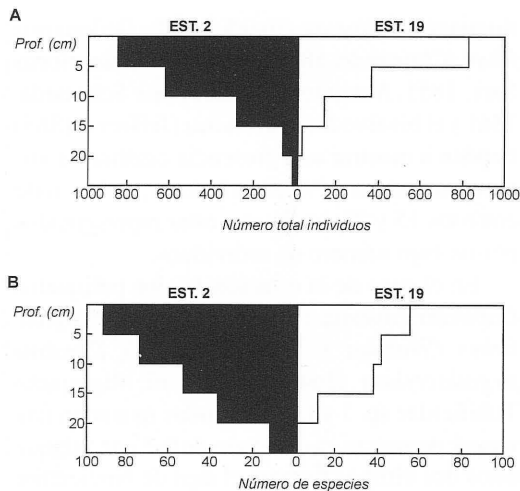


Fig. 3. (A) Variación en la distribución vertical del número total de individuos. (B) Variación en la distribución vertical del número total de especies.

al nivel 5-10 cm, y en Febrero una mayor penetración hacia el nivel de 10-15 cm.

### Grupos faunísticos

En la estación 2 se observa que el grupo faunístico mejor representado numéricamente a lo largo del período de estudio ha resultado ser el de los poliquetos (Fig. 5), seguidos por los moluscos en los meses de Mayo, Agosto y Febrero, mientras que los crustáceos se convierten en el segundo grupo en importancia en Noviembre, debido principalmente a la abundancia del tanaidáceo *Aapseudes latreillii* (Milne-Edwards, 1828) y del anfípodo *Photis longipes* (della Valle, 1893). Los crustáceos constituyen el grupo con una mayor preferencia por el estrato más superficial (0-5 cm) en el cómputo total del año, aunque su presencia en el nivel 5-10 se incrementa notablemente en Noviembre (Fig. 6). Poliquetos y otros muestran durante los meses de Agosto y Noviembre una mayor presencia entre los 5 y 15 cm de profundidad respecto al nivel más superficial. En el caso de los moluscos se observa una mayor penetración en el sedimento hacia el nivel 5-10 en el mes de Noviembre.

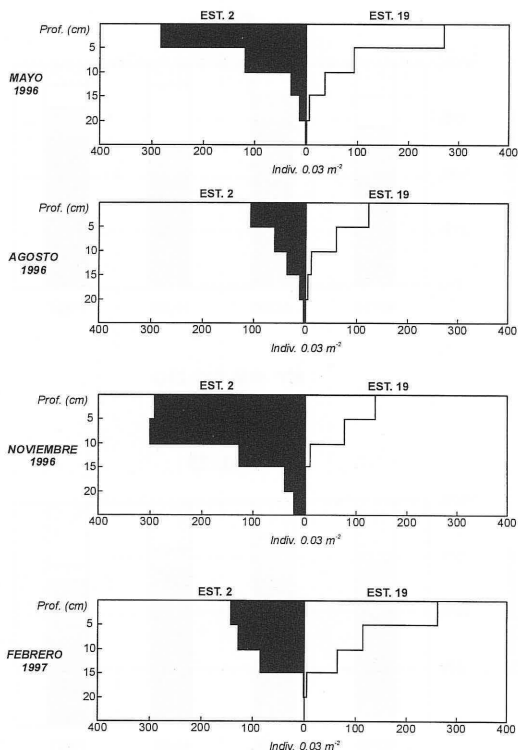


Fig. 4. Variación temporal en la distribución vertical de la densidad.

En la estación 19 los poliquetos son el grupo mejor representado en número de individuos, seguidos por otros y moluscos (bivalvos principalmente), siendo la contribución de los crustáceos pequeña en comparación (Fig. 5). Por lo general, la mayoría de los efectivos de todos los grupos se concentra en los primeros 5 cm (Fig. 7), aunque se observa un aumento en la presencia del grupo otros en el nivel 5-10 en Noviembre y de los moluscos entre 5 y 15 cm de profundidad en Febrero.

### Especies

En la Tabla I se refleja la distribución vertical en el número de efectivos de las especies más abundantes durante el período de estudio. Como puede observarse, en la estación 2 la gran mayoría de estas especies parecen mostrar una mayor preferencia por el nivel de 0-5 cm, salvo los

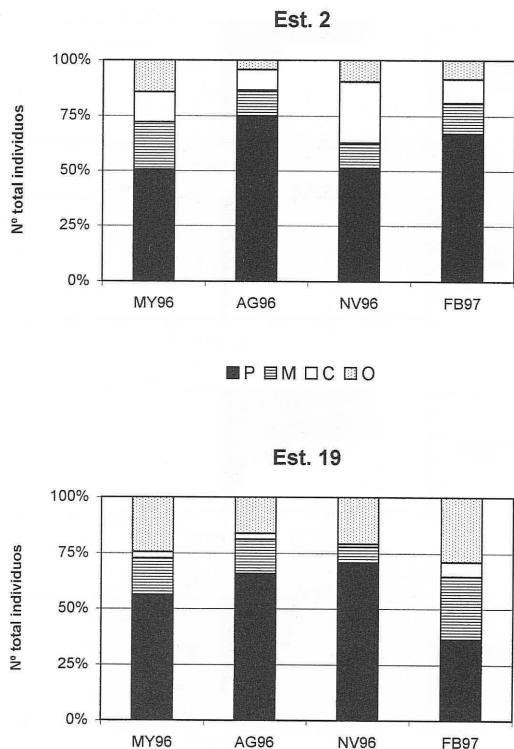


Fig. 5. Variación temporal en el número total de individuos (%) de cada grupo faunístico. P, poliquetos; M, moluscos; C, crustáceos; O, otros.

poliquetos *Paradoneis armata* Glémarec, 1966 y *Goniadella galaica* (Rioja, 1923), con una mayor presencia en el nivel 5-10 y 5-20 cm, respectivamente. Otras especies, como los poliquetos *Heteromastus filiformis* (Claparède, 1864), *Prionospio fallax* Söderström, 1920, *Spiophanes bombyx* (Claparède, 1870), *Euclymene oerstedii* (Claparède, 1863) y *Chaetozone setosa* Malmgren, 1867, tienden a profundizar hacia el nivel 5-10 en el transcurso del año, sobre todo en Noviembre. El crustáceo *Apeudes latreillii* aparece repartido entre los dos niveles más superficiales, al igual que el pequeño bivalvo *Mysella bidentata* (Montagu, 1803), que ha sido encontrado también en los niveles 10-15 y 15-20. Por otra parte, los poliquetos *Poecilochaetus serpens* Okuda, 1937,

*Aponuphis bilineata* (Baird, 1870), *Drilonereis filum* (Claparède, 1868), *Notomastus latericeus* Sars, 1851, *Nematoneis unicornis* Schmarda, 1861 y el bivalvo *Ensis arcuatus* (Jeffreys, 1865) tienden a mostrar una presencia cualitativa importante en los niveles inferiores, sobre todo entre los 15 y 20 cm, pese a estar representados por un bajo número de individuos.

En el caso de la estación 19, los poliquetos *Capitella capitata* (Fabricius, 1780), *Exogone hebes* (Webster y Benedict, 1884), *Cossura pygodactylata* (Jones, 1956), el oligoqueto Tubificidae sp. 1 y los nematodos muestran una mayor presencia en el estrato de 0-5 cm, aunque estos dos últimos durante el mes de Noviembre tienden a concentrarse en el nivel inmediatamente inferior. El poliqueto *Monticellina dorso-branchialis* (Kirkegaard, 1959) tiende a situarse en el nivel 5-10, mientras que el oligoqueto Tubificidae sp. 2 aparece distribuido a lo largo de los primeros 15 cm, con una mayor presencia en el nivel 10-15. Los bivalvos *Thyasira flexuosa* (Montagu, 1803) y *Mysella bidentata* muestran una mayor preferencia por el nivel más superficial aunque en el mes de Febrero se observa una penetración apreciable hacia los 5-15 cm de profundidad.

### Grupos tróficos

Los grupos tróficos dominantes en número de individuos en ambas estaciones a lo largo del período estudiado son ambos tipos de depositívoros (Figs. 8, 9). En la estación 2, los depositívoros de subsuperficie son el grupo con mayor tendencia a aparecer por debajo de los primeros 5 cm (Fig. 8). Los restantes grupos aparecen mejor representados en el estrato más superficial, aunque carnívoros y otros muestran una mayor presencia relativa en los estratos inferiores en el mes de Noviembre.

En la estación 19, ambos tipos de depositívoros tienden a concentrarse en los primeros 5 cm del sedimento, particularmente los de subsuperficie, debido a la mayor abundancia de *Cossura pygodactylata* (Fig. 9). Los suspensívoros son poco abundantes y se encuentran

**Est. 2**

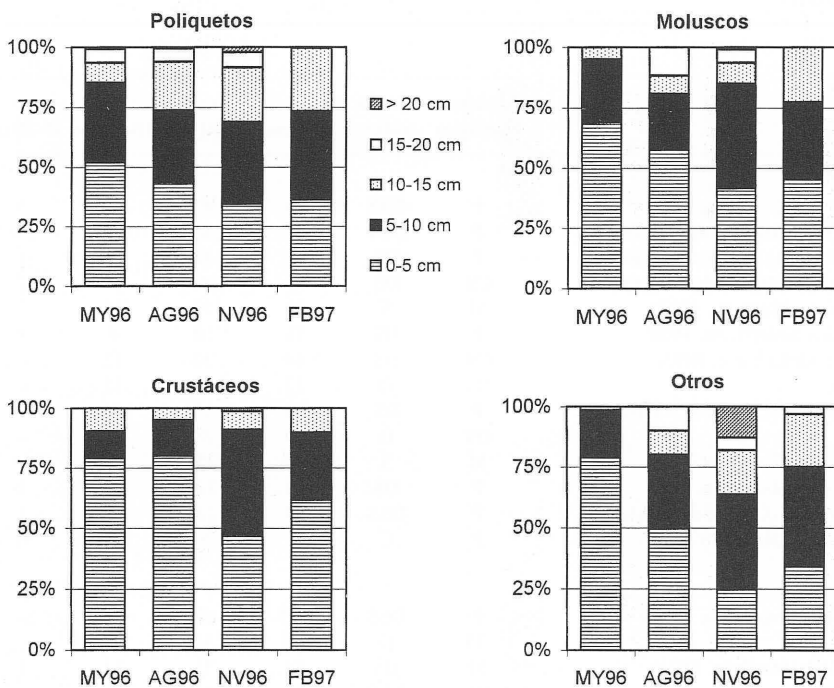


Fig. 6. Variación temporal en la distribución vertical de la densidad (%) de cada grupo faunístico en la estación 2.

**Est. 19**

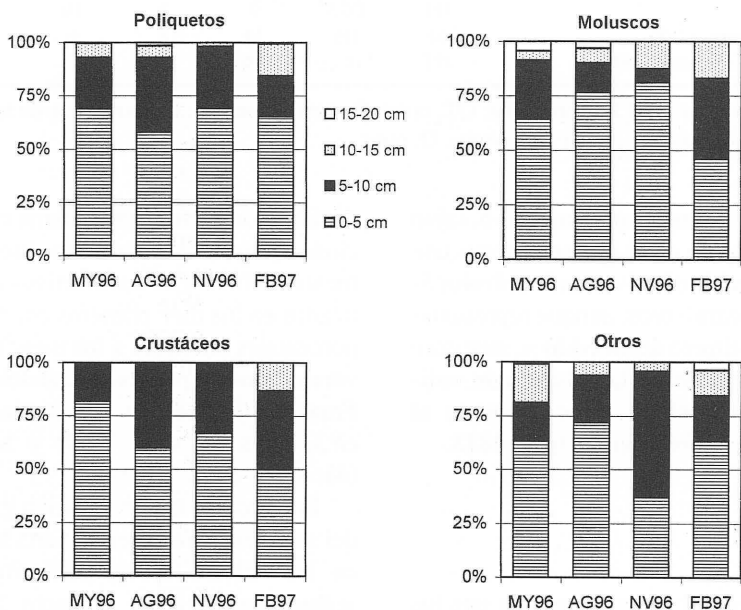


Fig. 7. Variación temporal en la distribución vertical de la densidad (%) de cada grupo faunístico en la estación 19.

TABLA I. Número total de individuos por nivel del sedimento de las especies más abundantes durante todo el período de estudio

	Grupo faunístico	Grupo trófico	Profundidad				
			0-5 cm	5-10 cm	10-15 cm	15-20 cm	>20 cm
<b>Estación 2</b>							
<i>Paradoneis armata</i> Glémarec, 1966	P	DSS	54	92	53	3	–
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	P	DSS	40	54	33	9	–
<i>Cauleriella bioculata</i> (Keferstein, 1862)	P	DS	74	47	8	1	–
<i>Apeudes latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828)	CR	DS	55	58	10	2	–
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	M	S	52	49	16	2	–
<i>Prionospio fallax</i> Söderström, 1920	P	DS	51	18	6	2	3
<i>Photis longipes</i> (della Valle, 1893)	CR	DS	44	20	12	–	–
Nematoda spp.	OT	O	27	27	12	4	4
<i>Spiophanes bombyx</i> (Claparède, 1870)	P	DS	36	15	16	–	–
<i>Grania</i> sp. 1	OT	O	36	18	2	–	–
<i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791)	M	S	30	15	4	–	–
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren, 1867	P	DS	18	18	7	1	1
<i>Euclymene oerstedii</i> (Claparède, 1863)	P	DSS	20	16	5	1	–
<i>Goniadella galaica</i> (Rioja, 1923)	P	C	3	8	18	6	–
<b>Estación 19</b>							
<i>Cossura pygodactylata</i> Jones, 1956	P	DSS	183	67	9	–	–
Nematoda spp.	OT	O	85	51	6	–	–
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu, 1803)	M	DS	54	31	11	1	–
Tubificidae sp. 1	OT	DSS	55	14	6	–	–
<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	P	DSS	64	5	–	–	–
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	M	S	35	18	9	–	–
<i>Monticellina dorsobranchialis</i> (Kirkegaard, 1959)	P	DS	15	40	5	1	–
<i>Exogone hebes</i> (Webster y Benedict, 1884)	P	O	40	8	3	–	–
Tubificidae sp. 2	OT	DSS	9	7	19	5	–
<i>Loripes lacteus</i> (Linneo, 1758)	M	DS	14	8	6	1	–
<i>Edwardsia claparedii</i> (Panceri, 1869)	OT	C	19	3	3	–	–

P, poliquetos; M, moluscos; CR, crustáceos; OT, otros; C, carnívoros; DS, depositívoros de superficie; DSS, depositívoros de subsuperficie; S, suspensívoros; O, otros.

localizados principalmente en el nivel 0-5, salvo en el mes de Febrero en el que se observa una mayor proporción de efectivos en los niveles 5-10 y 10-15. Los carnívoros, aunque representados por un bajo número de individuos, muestran una mayor repartición en la columna de sedimento lo que es debido principalmente al poliqueto *Nephtys hombergi* Savigny, 1818.

## DISCUSIÓN

En primer lugar, hemos de resaltar que los resultados globales obtenidos en cuanto a la

distribución vertical de la fauna en ambas estaciones ponen de manifiesto que aproximadamente el 80-90% de sus efectivos aparecen localizados en los diez primeros cm del sedimento, porcentajes similares a los mencionados en diversos estudios previos realizados en la Bretaña Francesa (CLAVIER, *op. cit.*), Japón (HAYASHI, *op. cit.*), India (KUMAR, 1997) y Mar Adriático (MOODLEY *et al.*, 1998).

En cuanto a la composición granulométrica del sedimento, se observa cierta homogeneidad en los valores de las diferentes fracciones sedimentarias en los primeros 20 cm. Dicha homogeneidad ha sido atribuida en gran medida

### Est. 2

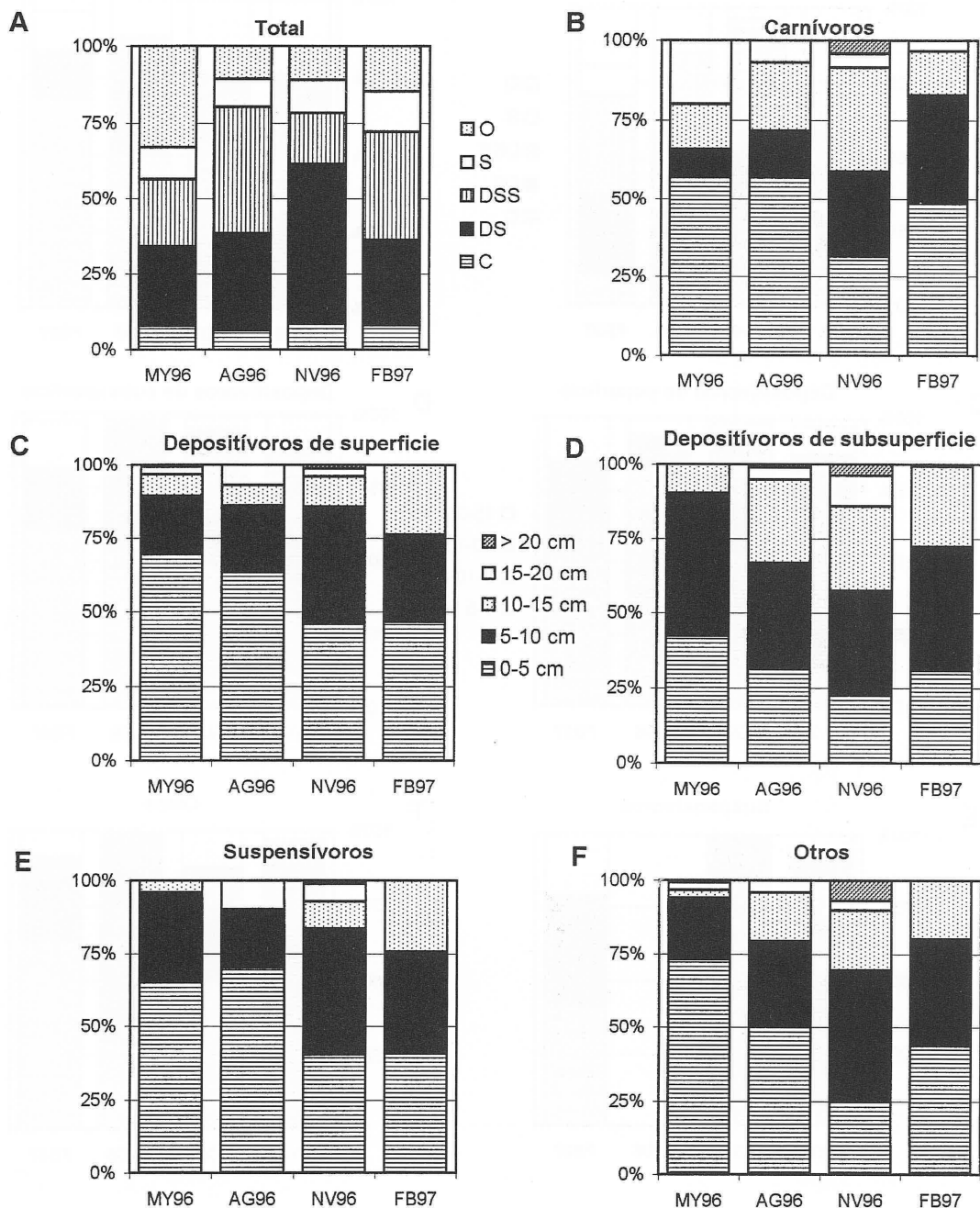


Fig. 8. Estación 2. (A) Variación temporal en el número total de individuos (%) de cada grupo trófico. (B-F) Variación temporal en la distribución vertical de la densidad (%) de cada grupo trófico. C, carnívoros; DS, depositívoros de superficie; DSS, depositívoros de subsuperficie; S, suspensívoros; O, otros.

**Est. 19**

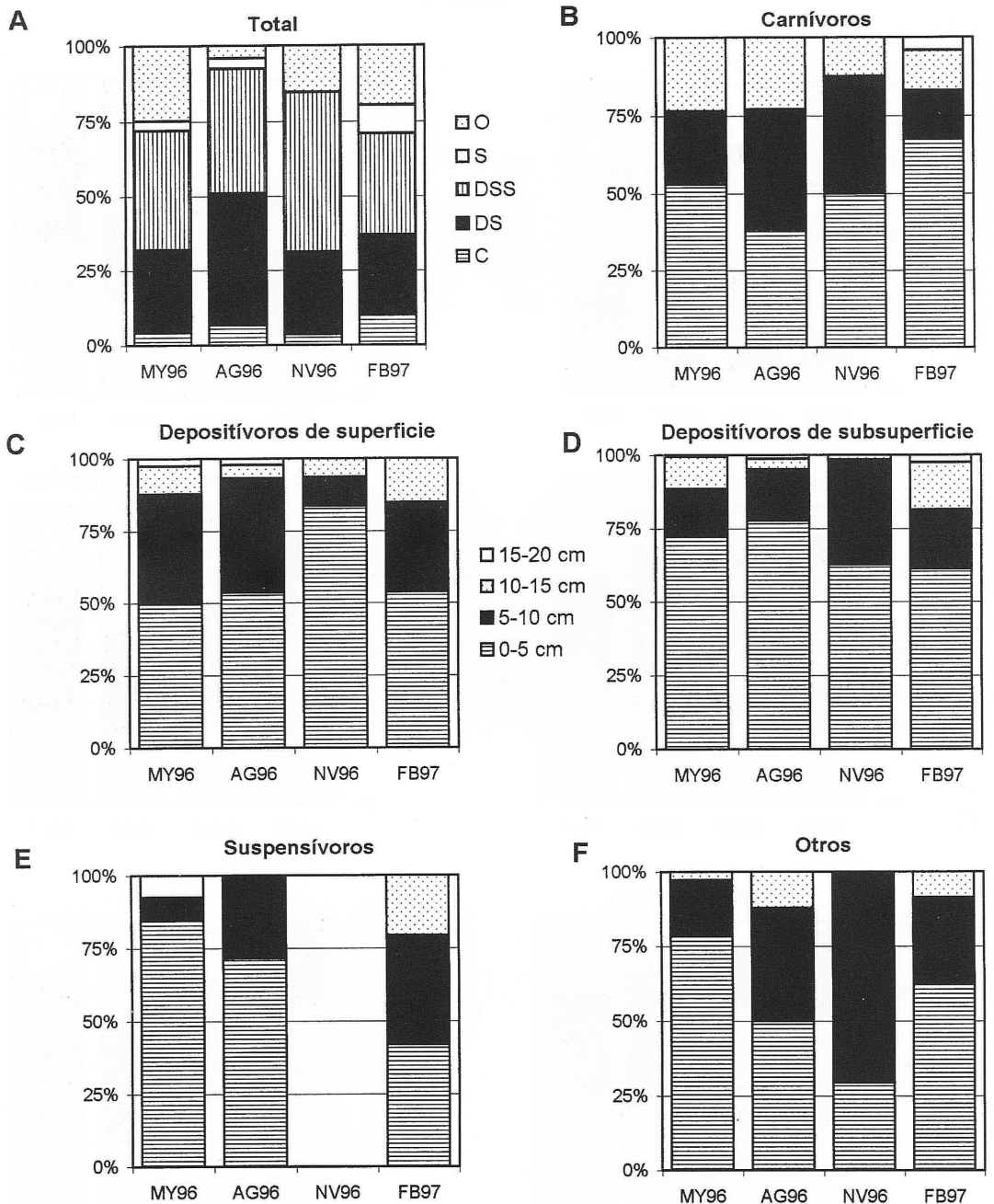


Fig. 9. Estación 19. (A) Variación temporal en el número total de individuos (%) de cada grupo trófico. (B-F) Variación temporal en la distribución vertical de la densidad (%) de cada grupo trófico. C, carnívoros; DS, depositívoros de superficie; DSS, depositívoros de subsuperficie; S, suspensívoros; O, otros.

a la actividad bioturbadora de organismos depositívoros (GREHAN *et al.*, 1994; FLACH & HEIP, 1996; MOODLEY *et al.*, *op. cit.*; PEARSON, 2001), la cual afecta decisivamente a los procesos diagénicos. Además, la actividad de organismos excavadores de galerías y agujeros provoca una mayor penetración del agua en los intersticios del sedimento lo que se traduce en una mejor oxigenación del mismo y en la localización de la capa redox a una mayor profundidad, permitiendo una mayor penetración en el sedimento por parte de otros organismos (DAUWE *et al.*, 1998; ROSENBERG *et al.*, 2000).

Por otra parte, en la estación 2 se observa una mayor presencia de la fauna en capas inferiores (hasta 25-30 cm), la cual está constituida por un sedimento eminentemente arenoso con bajos valores de materia orgánica. Por el contrario, en la estación 19, de naturaleza fangosa y con un contenido orgánico alto, no se ha detectado presencia faunística por debajo de los primeros 20 cm de profundidad. En sedimentos pelíticos orgánicamente enriquecidos la capa redox tiende a situarse en niveles superiores respecto a sedimentos más porosos, debido al consumo del oxígeno en fenómenos de degradación de la materia orgánica, lo cual limita lógicamente la disponibilidad de aquel para los organismos bentónicos y reduce la posibilidad de una mayor profundización en el sedimento por su parte (PALACIO *et al.*, *op. cit.*). En este sentido, TRONCOSO & URGORRI (1992) indican una mayor profundización de la fauna en fondos arenosos en relación a la observada en fondos fangosos más someros, donde la gran mayoría de los individuos se concentran en los primeros 5 cm. BRITO & NÚÑEZ (2001) encuentran representación faunística hasta los 30 cm de profundidad en fondos arenosos con bajo contenido pelítico de las islas Canarias, sugiriendo que este hecho es indicativo de un buen drenaje y una consecuente oxigenación de las capas inferiores del sedimento.

Respecto a la variación temporal de la fauna en su distribución vertical se observa una mayor presencia faunística en los niveles inferiores en el transcurso del año, al igual que señalan BRITO

& NÚÑEZ (*op. cit.*). QUIJÓN & JARAMILLO (1993, *op. cit.*), en su estudio sobre la macrofauna en estuarios australes de Chile, indican que durante el verano se produciría una mayor concentración de la fauna en capas superficiales debido a la coincidencia con los períodos de reclutamiento de diversas especies, constituyéndose la pequeña talla de los reclutas en un factor limitante para su penetración en el sedimento. A este respecto, diversos autores han señalado la relación existente entre el crecimiento de los organismos y una profundización progresiva en la vertical del sedimento (CLAVIER, *op. cit.*; ZWARTS & WANINK, *op. cit.*; PALACIO *et al.*, *op. cit.*). Sin embargo, TRONCOSO & URGORRI (1992) no encuentran un patrón claro de variación estacional en la distribución vertical. Por otra parte, factores tales como las variaciones estacionales de temperatura, concentración de oxígeno disuelto, potencial de óxido-reducción y otros de difícil estimación como son los aportes de alimento desde la columna de agua, efectos de la depredación y competencia podrían estar actuando simultáneamente, de forma que estas variaciones en la distribución de la fauna podrían ser resultado de la suma de todos ellos y de su diferente importancia local y temporal.

Aunque la tendencia general de todos los grupos faunísticos es a situarse en los primeros centímetros del sedimento, este hecho resulta más evidente en el caso de los crustáceos, sobre todo en el nivel 0-5, situación que ya ha sido puesta de manifiesto a través de las observaciones de diversos autores (HAYASHI, *op. cit.*; PALACIO *et al.*, *op. cit.*; WITTE, *op. cit.*; BRITO & NÚÑEZ, *op. cit.*). La presencia de crustáceos a profundidades superiores a 10 cm, como fue el caso de un ejemplar de *Urothoe grimaldii* Chevreux, 1895 hallado en el nivel 15-20 en la estación 2 y del cumáceo *Eudorella truncatula* (Bate, 1856) en el nivel 10-15 en la estación 19, podría ser debida a fenómenos de arrastre producidos al clavar los cilindros en el sedimento (GARMENDIA, *op. cit.*; GUERRA, 2001).

En general, los poliquetos constituyen el grupo mejor representado en los niveles inferiores del sedimento, si bien sus mayores efectivos

se localizan en los primeros cm. Las especies que más profundizan en el sedimento son organismos depositívoros de subsuperficie de tamaño apreciable como *Notomastus latericeus* y *Euclymene oerstedii*, al igual que carnívoros y omnívoros de gran movilidad como *Nephtys hombergi*, *Goniadella galaica*, *Drilonereis filum* y *Nematonereis unicornis*, del mismo modo que señala CLAVIER (*op. cit.*) en sedimentos de granulometría fina de las costas de la Bretaña Francesa. PALACIO *et al.* (*op. cit.*) indican que la mayor concentración de efectivos de *G. galaica* en sedimentos intermareales de la Ensenada de Lourizán (Galicia) se produce entre los 15 y 25 cm de profundidad, si bien sugieren que la presencia de organismos carnívoros en niveles inferiores podría ser debida a reacciones de escape producidas en el momento del muestreo. KUMAR (*op. cit.*) resalta que la máxima penetración (10-15 cm) en sedimentos de naturaleza arenosa y areno-fangosa de manglares de la costa india se da por parte de diversos poliquetos errantes, mientras que GREHAN *et al.* (*op. cit.*) encuentran la máxima profundización (20 cm) a cargo de poliquetos sedimentívoros de las familias Maldanidae, Paraonidae y Capitellidae, en este caso en fondos fangosos del Golfo de San Lorenzo (Canadá). No obstante, hemos de tener en cuenta que la superficie de muestreo utilizada podría estar subestimando la presencia de bivalvos de gran talla, que es sabido profundizan enormemente en el sedimento (TRONCOSO & URGORRI, 1993), como es el caso particular de *Lutraria lutraria* (Linneo, 1758).

Los moluscos muestran una mayor tendencia que los poliquetos a concentrarse en los primeros 10 cm del sedimento. En el caso de los bivalvos, tanto la talla del animal como la longitud de sus sifones constituyen factores condicionantes de su posicionamiento en la columna de sedimento y su capacidad de profundización (ZWARTS & WANINK, *op. cit.*; LARDIES *et al.*, *op. cit.*), de forma que tanto individuos juveniles como aquellos de pequeño tamaño y cortos sifones tendrían una presencia restringida a los primeros cm del sedimento. En nuestro caso se observa esta tendencia, apareciendo a mayor profundi-

dad los individuos de mayor talla o con sifones largos, como fue el caso de algunos ejemplares de *Abra nitida* (Müller, 1776), *A. alba* (Wood, 1802) y *Loripes lacteus* (Linneo, 1758). No obstante, el bivalvo suspensívoro *Ensis arcuatus* es el que ha mostrado una mayor penetración pese a la pequeña longitud de sus sifones debido a su facultad para formar galerías semipermanentes. Por otra parte, el bivalvo *Mysella bidentata* ha sido hallado a profundidades superiores a 10 cm, al igual que señalan TRONCOSO & URGORRI (1993), probablemente debido a su asociación con las galerías de otros organismos (OCKELMANN & MUUS, 1978). También es de destacar la presencia de *Thyasira flexuosa* por debajo de tal profundidad, lo cual contrasta con los resultados obtenidos por CLAVIER (*op. cit.*) y TRONCOSO & URGORRI (1993), si bien en nuestro estudio los individuos encontrados eran los que presentaban tallas mayores.

La repartición de los distintos grupos tróficos indica una mayor presencia cerca de la superficie del sedimento por parte de suspensívoros y depositívoros de superficie, aunque se observan frecuentemente excepciones en cuanto a su aparición en profundidad como es respecto a los primeros el caso ya comentado de *Mysella bidentata* y respecto a los segundos el caso de algunos poliquetos de las familias Spionidae y Cirratulidae. No obstante, PALACIO *et al.* (*op. cit.*) refieren espionidos a profundidades superiores a 15 cm indicando una posible relación con organismos de mayor tamaño y las galerías que éstos producen. En el caso de *M. bidentata*, su mayor penetración en el sustrato sugiere que su modo de alimentación no está totalmente restringido a un régimen suspensívoro como ya ha sido señalado por diversos autores (OCKELMANN & MUUS, *op. cit.*; ROSENBERG, 1995; MOODLEY *et al.*, *op. cit.*). Por su parte, depositívoros de subsuperficie y carnívoros tienden a penetrar más profundamente en el sedimento como es el caso de algunas especies de poliquetos.

En definitiva, podemos afirmar que en las dos estaciones estudiadas los patrones de distribución espacial de la fauna en la columna del sedimento son similares y parecen obedecer en

general a los mismos factores que los observados en estudios previos de índole similar.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a F.J. Cristobo, J. Parapar y J. Candán su inestimable ayuda durante la obtención de las muestras y a dos revisores anónimos sus comentarios sobre el manuscrito original.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEJO, I., AUSTIN, W.E.N., FRANCÉS, G. & VILAS, F. (1999). Preliminary investigations of the recent Foraminifera of Baiona Bay, N.W. Spain. *Journal of Coastal Research*, **15**: 413-427.
- ALEJO, I. & VILAS, F. (1987). Dinámica litoral y evolución histórica de la Ensenada de Bayona (Pontevedra). *Thalassas*, **5**: 21-32.
- BLUNDON, J.A. & KENNEDY, V.S. (1982). Refuges for infaunal bivalves from blue crab, *Callinectes sapidus* (Rathbun), predation in Chesapeake Bay. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, **65**: 67-81.
- BRITO, M.C. & NÚÑEZ, J. (2001). Crustáceos intersticiales asociados a praderas de *Cymodocea nodosa* en Canarias, variación temporal y distribución vertical. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, **13**(4): 187-197.
- CLAVIER, J. (1984). Distribution verticale de la macrofaune benthique dans un sédiment fin non exondable. *Cahiers de Biologie Marine*, **25**: 141-152.
- DAUWE, B., HERMAN, P.M.J. & HEIP, C.H.R. (1998). Community structure and bioturbation potential of macrofauna at four North Sea stations with contrasting food supply. *Marine Ecology Progress Series*, **173**: 67-83.
- FLACH, E. & HEIP, C. (1996). Vertical distribution of macrozoobenthos within the sediment on the continental slope of the Goban Spur area (NE Atlantic). *Marine Ecology Progress Series*, **141**: 55-66.
- 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 (inédita). Universidad de Santiago.
- GREHAN, A.J., SCAPS, P., DESROSIERS, G., JUNIPER, K. & STORA, G. (1994). Vertical macrofaunal distribution in the soft sediments of the Gulf of St. Lawrence and the Scotian continental margin: a preliminary assessment of intersite differences in bioturbation potential. *Vie Milieu*, **44**(2): 101-107.
- GUERRA, J.M. (2001). *Análisis integrado de las perturbaciones antropogénicas en sedimentos del Puerto de Ceuta. Efecto sobre las comunidades macrobentónicas e implicaciones ambientales*. Tesis Doctoral (inédita). Universidad de Sevilla.
- HAYASHI, I. (1991). Vertical distribution of macrobenthic organisms in the sediment of Wakasa Bay, Sea of Japan. *Ophelia Supplement*, **5**: 555-564.
- HINES, H.A. & COMTOIS, K.L. (1985). Vertical distribution of infauna in sediments of a subestuary of central Chesapeake Bay. *Estuaries*, **8**(3): 296-304.
- JUNOY, J. & VIÉITEZ, J.M. (1989). Cartografía de los sedimentos superficiales de la Ría de Foz (Lugo). *Thalassas*, **7**: 9-19.
- KUMAR, R.S. (1997). Vertical distribution and abundance of sediment dwelling macro-invertebrates in an estuarine mangrove biotope-southwest coast of India. *Indian Journal of Marine Sciences*, **26**: 26-30.
- LARDIES, M.A., CLASING, E., NAVARRO, J.M. & STEAD, R.A. (2001). Effects of environmental variables on burial depth of two infaunal bivalves inhabiting a tidal flat in southern Chile. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, **81**: 809-816.
- LEVINTON, J.S. (1991). Variable feeding behavior in three species of *Macoma* (Bivalvia: Tellinacea) as a response to water flow and

- sediment transport. *Marine Biology*, **110**: 375-383.
- MOODLEY, L., HEIP, C.H.R. & MIDDELBURG, J.J. (1998). Benthic activity in sediments of the northwestern Adriatic Sea: sediment oxygen consumption, macro- and meiofauna dynamics. *Journal of Sea Research*, **40**: 263-280.
- MOREIRA, J. (2003). *La fauna bentónica de la Ensenada de Baiona (Galicia NO península Ibérica): diversidad, análisis de las comunidades, dinámica de poblaciones y distribución vertical*. Tesis Doctoral (inédita). Universidad de Vigo.
- OCKELMANN, K.W. & MUUS, K. (1978). The biology, ecology and behaviour of the bivalve *Mysella bidentata* (Montagu). *Ophelia*, **17**(1): 1-93.
- PALACIO, J., LASTRA, M. & MORA, J. (1991). Distribución vertical de la macroinfauna intermareal de la Ensenada de Lourizán (Ría de Pontevedra). *Thalassas*, **9**: 49-62.
- PEARSON, T.H. (2001). Functional group ecology in soft-sediment marine benthos: the role of bioturbation. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, **39**: 233-267.
- QUIJÓN, E. & JARAMILLO, E. (1993). Temporal variability in the intertidal macroinfauna of the Queule river estuary, south-central Chile. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, **37**: 655-667.
- QUIJÓN, E. & JARAMILLO, E. (1996). Seasonal vertical distribution of the intertidal macroinfauna in an estuary of south-central Chile. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, **43**: 653-663.
- RODRIGUES, A.M. & QUINTINO, V. (1985). Estudo granulométrico e cartografia dos sedimentos superficiais da Lagoa de Obidos (Portugal). *Comunicações da Comissão do Serviço Geológico de Portugal*, **71**(2): 231-242.
- ROSENBERG, R. (1995). Benthic marine fauna structured by hydrodynamic processes and food availability. *Netherlands Journal of Sea Research*, **34**(4): 303-317.
- ROSENBERG, R., NILSSON, H.C., HELLMAN, B. & AGRENIUS, S. (2000). Depth correlated benthic faunal quantity and infaunal burrow structures on the slopes of a marine depression. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **50**: 843-853.
- TRONCOSO, J.S. & URGORRI, V. (1992). Distribución vertical de los moluscos en los sedimentos de la Ría de Ares y Betanzos (Galicia, España). I. Metodología, caracterización de las estaciones y estructura faunística de los niveles. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, **3**: 145-160.
- TRONCOSO, J.S. & URGORRI, V. (1993). Distribución vertical de los moluscos en los sedimentos de la Ría de Ares y Betanzos (Galicia, España). II. Relación entre la talla y el grado de enterramiento en el sedimento. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, **89**(1-4): 95-100.
- WITTE, U. (2000). Vertical distribution of metazoan macrofauna within the sediment at four sites with contrasting food supply in the deep Arabian Sea. *Deep-Sea Research II*, **47**: 2979-2997.
- ZAKLAN, S.D. & YDENBERG, R. (1997). The body size-burial depth relationship in the infaunal clam *Mya arenaria*. *Journal of Experimental Biology and Ecology*, **215**: 1-17.
- ZWARTS, L. & WANINK, J. (1989). Siphon size and burying depth in deposit- and suspension-feeding benthic bivalves. *Marine Biology*, **100**: 227-240.