



TESE DE DOUTORAMENTO

**LA MEIOFAUNA
INTERMAREAL DE
SISTRATOS BLANDOS DE LA
RÍA DE ARES-BETANZOS
(GALIZA)**

A handwritten signature in blue ink, reading 'Luiz Henrique Carvalho Rodrigues', is placed over a white rectangular box. The signature is written in a cursive style.

Asdo.:

Luiz Henrique Carvalho Rodrigues

DEPARTAMENTO DE ZOOLOXÍA E ANTROPOLOXÍA FÍSICA
PROGRAMA BIOLOXÍA MARIÑA E ACUICULTURA
FACULTADE DE BIOLOXÍA – INSTITUTO DE
ACUICULTURA

LUGO
2015



AUTORIZACIÓN DO DIRECTOR DA TESE

MARÍA CELIA BESTEIRO RODRÍGUEZ, Profesora do Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física

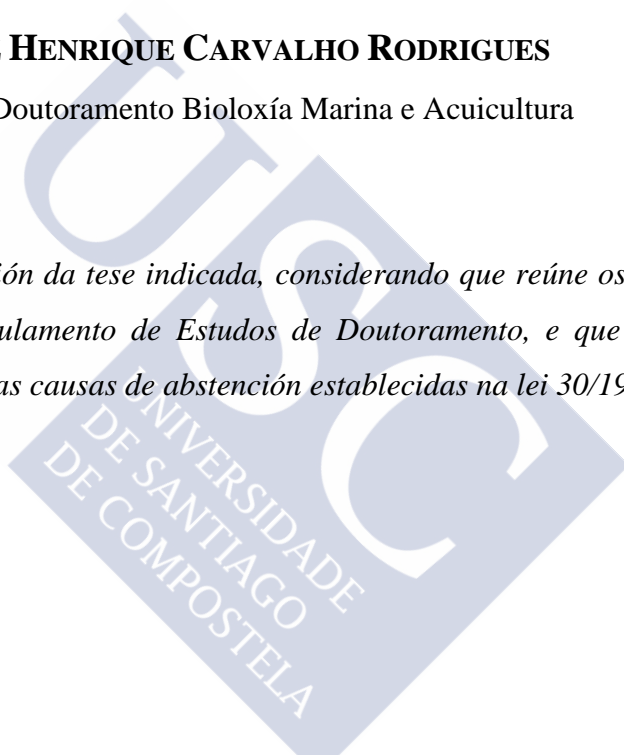
Como Directora da Tese de Doutoramento titulada

La meiofauna intermareal de sustratos blandos de la ría de Ares-Betanzos (Galiza)

presentada por Don **LUIZ HENRIQUE CARVALHO RODRIGUES**

Alumno do Programa de Doutoramento Bioloxía Marina e Acuicultura

Autoriza a presentación da tese indicada, considerando que reúne os requisitos esixidos no artigo 34 do regulamento de Estudos de Doutoramento, e que como Director da mesma non incurre nas causas de abstención establecidas na lei 30/1992.



M^a Celia Besteiro Rodríguez





La posibilidad de realizar un sueño, es lo que hace que la existencia sea interesante

Paulo Coelho



AGRADECIMIENTOS

A continuación deseo agradecer la participación, directa o indirecta, de todas aquellas personas que han hecho posible que este trabajo se realizase:

Al Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão-IFMA, por autorizar mi salida para realizar este trabajo de investigación.

A la Universidade de Santiago de Compostela (USC) y al Banco Santander Central Hispano (BSCH), por destinarme una beca para la finalización de este trabajo.

A los profesores de Zoología de la Facultad de Veterinaria de Lugo, que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme en lo que yo necesitaba, Teresa Rodríguez, Paz Ondina, Lali Eiroa, Juan Ángel Díaz, Manuela Becerra, Augusto de Castro y Adolfo Outeiro .

Al Prof. Dr. Enrique Antonio González García (*in memoriam*), Decano de la Facultad de Veterinaria de Lugo cuando yo inicié este trabajo.

Mi sincera gratitud a mis compañeros de laboratorio Marcos Rubal y Maria Purificación Veiga, Wilma Eugênio, Teresa Losada, Mario Ayora y Elena Fernández, por su apoyo y ayuda para solucionar los problemas que a diario surgieron en el trabajo.

A mis padres, porque con su apoyo han supuesto mucho más de lo que ellos pueden imaginar, a pesar de la gran distancia que nos separa.

A mis hijos Lucas y Rafael, que siempre han estado presentes en mi vida para hacerme feliz durante la realización de todo este trabajo.

Quiero hacer extensivo mi más sincero agradecimiento a todos los amigos que no menciono pero que, de algún modo, han colaborado conmigo en este trabajo y también por compartir momentos alegres en la ciudad de Lugo.

Finalmente quiero hacer una mención muy especial a mi Directora de Tesis, Profa. Dra. M^a Celia Besteiro que le debo mucho, desde el primero momento que la conocí por haber confiado en que pudiera realizar esta Memoria, así como por su ayuda y apoyo que no han desfallecido a lo largo de la realización de la misma.



Curriculum vitae derivado de la tesis

PUBLICACIONES

BESTEIRO, C., EUGÊNIO, W., VEIGA, P., RUBAL, M. & CARVALHO, L.E. Contributions to the ecology and biogeography of some psammic species of annelid polychaete (Annelida: Polychaeta) from Galicia (NW Iberian Peninsula). *Cahiers de Biologie Marine*, en prensa.

COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS

Congresos internacionales

BESTEIRO, C., VEIGA, P., RUBAL, M., EUGÊNIO, W. & CARVALHO, L.H. Initial results on the effect of the black tide caused by the tanker “Prestige” on the intertidal meiofauna of the Galician coast. *38th European Marine Biology Symposium*. Aveiro (Portugal), Septiembre de 2003.

EUGÊNIO, W., CARVALHO, L.H. & BESTEIRO, C. First quotes for the Iberian peninsula of meiofauna collected on the ría of Ferrol (Galicia, NW Spain). *Thirteenth International Meiofauna Conference (THIRIMCO)*. Recife (Brasil), Julio-Agosto de 2007.

CARVALHO, L.H., EUGÊNIO, W. & BESTEIRO, C. First record of *Austrognathia nannulifera* Sterrer, 1991 and the phylum Gnathostomulida for the Iberian Peninsula. *Thirteenth International Meiofauna Conference (THIRIMCO)*. Recife (Brasil), Julio-Agosto de 2007.

EUGÊNIO, W.S., BESTEIRO, C. & CARVALHO, L.H. The intertidal: a new habitat for twelve meiofaunal species from the ría de Ferrol (Galicia, NW Iberian Peninsula). *14th International Meiofauna Conference (FortHIMCO)*. Gante (Bélgica), Julio de 2010.

Congresos ibéricos

CARVALHO, L.H. & BESTEIRO, C. La meiofauna de la Ría de Ares-Betanzos (Galiza), a los cinco años de la marea negra del *Aegean Sea*. *XII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*. Algeciras y Gibraltar, Octubre de 2002.

RUBAL, M., BESTEIRO, C., VEIGA, P., EUGÊNIO, W. & CARVALHO, L.H. Comunidades meiofáunicas mesolitorales de sustrato blando del litoral gallego afectadas por la marea negra del Prestige: situación seis meses después del vertido. *XIII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*. Las Palmas de Gran Canaria, Septiembre de 2004.

VEIGA, P., BESTEIRO, C., RUBAL, M., EUGÊNIO, W. & CARVALHO, L.H. Comunidades meiofáunicas infralitorales de sustrato blando del litoral gallego afectadas por la marea

negra del Prestige: situación seis meses después del vertido. *XIII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*. Las Palmas de Gran Canaria, Septiembre de 2004.

BESTEIRO, C., EUGÊNIO, W., RUBAL, M., VEIGA, P. & CARVALHO, L.H. Impacto de la marea negra del Prestige sobre las poblaciones de Foraminíferos, en nueve playas de la costa gallega. *XIII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*. Las Palmas de Gran Canaria, Septiembre de 2004.

CARVALHO, L.H. & BESTEIRO, C. El medio intersticial intermareal de la Ría de Ares-Betanzos (Galicia, NO. Península Ibérica). *XVIII Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Gijón, Septiembre de 2014.

Congresos nacionales

BESTEIRO, C., CARVALHO, L.H., EUGÊNIO, W., RUBAL, M. & VEIGA, P. La marea negra del *Aegean Sea*. Estudio comparativo de la meiofauna de las rías de Ferrol y Aes-Betanzos (1993-1998). *I Simposium in Memoriam Francisco López Capont: El futuro de la industria pesquera en un mundo globalizado*. Santiago de Compostela, Octubre de 2002.

BESTEIRO, C., RUBAL, M., VEIGA, P., CARVALHO, L.H. & EUGÊNIO, W. Interstitial fauna studies in the area of Galician coast affected by the Prestige oil spill. *Symposium on Marine Accidental Oil Spills (VERTIMAR 2005)*. Vigo, Julio de 2005.

BESTEIRO, C., CARVALHO, L.H., EUGÊNIO, W., VEIGA, P. & RUBAL, M. Study of fuel effects on the sandy beaches meiofauna, during the first dates of the Prestige oil spill. *Symposium on marine accidental oil spills (VERTIMAR-2007)*. Vigo, Junio de 2007.

BESTEIRO, C., CARVALHO, L.H., EUGÊNIO, W., VEIGA, P. & RUBAL, M. Effects of the Prestige oil spill on the Foraminifera communities of the Galician coast. *Symposium on marine accidental oil spills (VERTIMAR-2007)*. Vigo, Junio de 2007.

BESTEIRO, C., CARVALHO, L.H., EUGÊNIO, W., RUBAL, M. & VEIGA, P. Fauna intersticial ou meiofauna mariña de sustratos blandos do litoral galego: Cartografía, faunística, autoecoloxía, taxinómia e relación co medio ambiente. *I Xornadas A investigación, dos laboratorios ás aulas*. Lugo, Octubre de 2007.

BECAS Y AYUDAS RECIBIDAS

Becas para estancias predoctorales destinadas a docentes e investigadores de América Latina. Programa Banco Santander-USC. Concedida por Resolución Rectoral de 10 de octubre de 2011. Período de disfrute: 03 de noviembre a 30 de diciembre de 2012.

Becas para estancias predoctorales destinadas a docentes e investigadores de América Latina. Programa Banco Santander-USC. Concedida por Resolución Rectoral de 10 de octubre de 2011. Período de disfrute: 02 de septiembre a 26 de noviembre de 2013.

Becas para estancias predoctorales destinadas a docentes e investigadores de América Latina.
Programa Banco Santander-USC. Concedida por Resolución Rectoral de 10 de octubre de
2011. Período de disfrute: 02 de junio a 22 de julio de 2014.





Resumo

A presente Tese de Doutoramento describe as comunidades meiofáunicas establecidas na zona intermareal da Ría de Ares-Betanzos, a partir do estudo das mostras recollidas en sete praias das súas ribeiras. Estudáronse un total de 61265 exemplares, repartidos en 20 taxóns, procedentes de 879 mostras, obtidas durante os anos 1993, 1994, 1995, 1998 e 2003, nas distintas estacións do ano.

Se describen as praias mostrexadas e expóñense os nosos datos sobre o sedimento, dos que resulta que tres praias teñen fondos de area moi fina, dous de area fina, unha de area media e outra de area grosa. Delas, dúas son protexidas, tres semiprotexidas, unha semiexposta e a última, exposta.

O capítulo seguinte inclúe toda a información relacionada coa meiofauna. Do estudo do material resultan unha serie de citas novas para a zona intermareal e distintas localizacións xeográficas. En canto á súa distribución na ría, o taxón máis común foi o dos Nematodos, o único presente en tódalas estacións, xunto cos Turbelarios. Respecto da distribución vertical, a maioría dos individuos concéntranse nos 10 cm superficiais, independentemente do tipo de sedimento.

A composición da meiofauna variou entre estacións pero, considerando os datos totais, os Nematodos foron o taxón dominante. A aplicación de análisis multivariantes permite diferenciar dous grupos de estacións. Esta distribución das comunidades non se corresponde exclusivamente coas características do sedimento, o que suxire a presenza dalgún factor non considerado que regula as comunidades da meiofauna.

Finalmente, estodiouse o índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos, como indicador da calidade ambiental. Os valores obtidos permiten considerar como limpa unicamente a praia de Gandarío; nas restantes sempre encontramos algunha mostra con valores superiores aos recomendados.

Resumen

La presente Tesis Doctoral describe las comunidades meiofáunicas establecidas en la zona intermareal de la Ría de Ares-Betanzos, a partir del estudio de las muestras recogidas en siete playas de sus márgenes. Se estudiaron un total de 61265 ejemplares, repartidos en 20 taxones, procedentes de 879 muestras, obtenidas durante los años 1993, 1994, 1995, 1998 y 2003, en las diferentes estaciones del año.

Se describen las playas muestreadas y se exponen nuestros datos sobre el sedimento, resultando que tres de las playas tienen fondos de arena muy fina, dos de arena fina, una de arena media y otra de arena gruesa. De ellas, dos son protegidas, tres semiprotectidas, una semiexpuesta y la última, expuesta.

El capítulo siguiente incluye toda la información relacionada con la meiofauna. Del estudio del material resultan una serie de citas nuevas para la zona intermareal y diferentes localizaciones geográficas. En cuanto a su distribución en la ría, el taxón más común fue el de

los Nematodos, el único presente en todas las estaciones junto con los Turbellarios. Respecto a la distribución vertical, la mayoría de los individuos se concentran en los 10 cm superficiales, independientemente del tipo de sedimento.

La composición de la meiofauna varió entre estaciones pero, considerando los datos totales, los Nematodos fueron el taxón dominante. La aplicación de análisis multivariantes permite diferenciar dos grandes grupos de estaciones. Esta distribución de las comunidades no se corresponde exclusivamente con las características del sedimento, lo que sugiere la presencia de algún factor no considerado que regula las comunidades de la meiofauna.

Finalmente, se estudió el índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos, como indicador de calidad ambiental. Los valores obtenidos permiten considerar como limpia únicamente la playa de Gandarío; en las restantes siempre hemos encontrado alguna muestra con valores superiores a los recomendados.

Abstract

The present Doctoral Thesis describes the meiofaunal communities established in the intertidal zone of the Ría de Ares-Betanzos, based on the study of the samples collected on seven beaches of its shores. A total of 61265 specimens were studied, divided in 20 taxa from 879 samples, obtained during the years 1993, 1994, 1995, 1998 and 2003 in the different seasons of the year.

The sampled beaches are described and our data on sediment are expounded, resulting in three beaches having bottoms of very thin sand, two with bottoms of thin sand, one of medium sand and another of thick sand. Two of them are protected, three are semi-protected, one is semi-exposed and the last is exposed.

The following chapter includes all information related to meiofauna. The material study led to a number of new citations for the intertidal zone and different geographical locations. As for their distribution at the ria, the most frequent taxon were Nematoda, the only present in all stations together with Turbellaria. Regarding vertical distribution, most individuals were concentrated within the first superficial 10 cm, regardless of the type of sediment.

The meiofauna composition varied among stations but, considering the total data, Nematoda were the dominant taxon. The application of multivariate analysis allows the differentiation of two large groups of stations. This distribution of communities does not correspond exclusively with the characteristics of the sediment, which suggests the presence of some factor that had not been considered, which regulates the meiofaunal communities.

Finally, the index Nematoda/Copepoda Harpacticoida was studied as an indicator of environmental quality. The values obtained by the index N/CH indicate that only Gandarío beach can be considered as clean; in the others we have always found higher values than those recommended.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	5
1.3. OBJETIVOS	10
1.4. ESTRUCTURA DE ESTA MEMORIA	11
2. EL ÁREA ESTUDIADA	13
2.1. INTRODUCCIÓN	15
2.2. LA RÍA DE ARES-BETANZOS	15
2.3. LAS PLAYAS ESTUDIADAS	20
2.3.1. La playa de Seselle	21
2.3.2. La playa de A Magdalena	22
2.3.3. La playa de Ber	24
2.3.4. La playa de San Pedro de Perbes	25
2.3.5. La playa de Gandarío	26
2.3.6. La playa de Sada	28
2.3.7. La playa de San Pedro de Veigue	29
2.4. METODOLOGÍA	30
2.4.1. Recogida de las muestras	30
2.4.2. Análisis sedimentológicos	30
2.4.2.1. Granulometría	31
2.4.2.2. Materia orgánica	32
2.4.2.3. Carbonatos	33
2.5. RESULTADOS	33
2.5.1. Granulometría	34
2.5.2. Materia orgánica	35
2.5.3. Carbonatos	36
2.6. DISCUSIÓN	36
3. LA MEIOFAUNA	39
3.1. INTRODUCCIÓN	41
3.2. MATERIAL	42
3.3. METODOLOGÍA	42
3.3.1. Recogida de las muestras	42
3.3.2. Tratamiento en laboratorio	44
3.3.3. Separación de la meiofauna y estudio posterior	45
3.4. RESULTADOS	45
3.4.1. Catálogo faunístico	45
3.4.2. Estudio particular de los taxones	50
3.4.2.1. Foraminíferos	50
3.4.2.1.1. <i>Spiroloculina excavata</i> D'Orbigny, 1826	50
3.4.2.1.2. <i>Bolivina dilatata</i> Reuss, 1850	51
3.4.2.1.3. <i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	52
3.4.2.2. Cilióforos	53

3.4.2.2.1. <i>Tracheloraphis prenanti</i> Dragesco, 1960	53
3.4.2.3. Platelminos Turbelarios	54
3.4.2.3.1. <i>Coelogytopora forcipis</i> Sopott-Ehlers, 1976	54
3.4.2.3.2. <i>Monocelopsis septentrionalis</i> (Sopott, 1972)	55
3.4.2.3.3. <i>Paromalostomum fuscum</i> Ax, 1952	55
3.4.2.3.4. <i>Macrostromum</i> sp.	56
3.4.2.3.5. <i>Pterognatus longostilo</i> (Schilke, 1970)	57
3.4.2.3.6. <i>Proschizorhynchella spiracirro</i> Schilke, 1970	57
3.4.2.4. Nemertinos	58
3.4.2.4.1. <i>Ototyphlonemertes</i> sp.	58
3.4.2.5. Gnatostomúlidos	58
3.4.2.5.1. <i>Austrognathia</i> cf. <i>riedli</i> Sterrer, 1965	58
3.4.2.6. Gastrotricos	59
3.4.2.6.1. <i>Mesodasys</i> sp.	59
3.4.2.6.2. <i>Platydasys</i> sp.	59
3.4.2.7. Moluscos	60
3.4.2.7.1. Clase <i>Gastropoda</i>	60
3.4.2.7.2. Clase <i>Bivalvia</i>	60
3.4.2.8. Anélidos Poliquetos	61
3.4.2.8.1. <i>Eulalia venusta</i> Saint-Joseph, 1888	61
3.4.2.8.2. <i>Microphthalmus pseudoaberrans</i> Campoy & Viéitez, 1982	61
3.4.2.8.3. <i>Microphthalmus similis</i> Bobretzky, 1870	62
3.4.2.8.4. <i>Ctenodrilus serratus</i> (Schmidt, 1857)	63
3.4.2.8.5. <i>Questa</i> cf. <i>trifurcata</i> (Hobson, 1970)	63
3.4.2.8.6. <i>Polygordius lacteus</i> Schneider, 1868	64
3.4.2.8.7. <i>Protodrilus purpureus</i> (Schneider, 1868)	65
3.4.2.9. Anélidos Oligoquetos	66
3.4.2.9.1. <i>Limnodrilus</i> sp.	66
3.4.2.10. Nematodos	67
3.4.2.11. Quinorrincos	70
3.4.2.11.1. <i>Echinoderes dujardinii</i> Claperède, 1863	70
3.4.2.12. Tardígrados	71
3.4.2.12.1. <i>Batillipes pennaki</i> Marcus, 1946	71
3.4.2.13. Ácaros	72
3.4.2.13.1. <i>Halacarellus subterraneus</i> Schulz, 1933	72
3.4.2.14. Crustáceos Ostrácodos	73
3.4.2.14.1. <i>Limnocythere</i> sp.	73
3.4.2.15. Crustáceos Copépodos Harpacticoideos	73
3.4.2.16. Crustáceos Isópodos	76
3.4.2.16.1. <i>Eurydice</i> sp.	76
3.4.2.17. Crustáceos Anfípodos	76
3.4.2.17.1. <i>Ingolfiella</i> sp.	76
3.4.2.17.2. <i>Gammarus</i> sp.	76
3.4.2.18. Crustáceos Cumáceos	77
3.4.2.18.1. <i>Iphinoe trispinosa</i> (Goodsir, 1843)	77
3.4.2.19. Insectos	78
3.4.2.19.1. <i>Halocladus</i> sp.	78
3.4.2.20. Puestas, embriones y formas larvarias	78

3.4.3. Heterogeneidad faunística	79
3.4.3.1. Variaciones temporales en la densidad de la meiofauna	79
3.4.3.1.1. <i>Foraminíferos</i>	79
3.4.3.1.2. <i>Turbelarios</i>	81
3.4.3.1.3. <i>Nematodos</i>	84
3.4.3.1.4. <i>Poliquetos</i>	88
3.4.3.1.5. <i>Oligoquetos</i>	90
3.4.3.1.6. <i>Copéodos Harpacticoideos</i>	92
3.4.3.1.7. <i>Tardígrados</i>	96
3.4.3.1.8. <i>Ácaros</i>	97
3.4.3.1.9. <i>Ostrácodos</i>	98
3.4.3.2. Distribución vertical de la meiofauna	101
3.4.3.2.1. <i>Foraminíferos</i>	101
3.4.3.2.2. <i>Turbelarios</i>	102
3.4.3.2.3. <i>Nematodos</i>	105
3.4.3.2.4. <i>Poliquetos</i>	109
3.4.3.2.5. <i>Oligoquetos</i>	111
3.4.3.2.6. <i>Tardígrados</i>	113
3.4.3.2.7. <i>Copéodos Harpacticoideos</i>	114
3.4.3.2.8. <i>Ácaros</i>	118
3.4.3.2.9. <i>Ostrácodos</i>	118
4. LAS COMUNIDADES MEIOFÁUNICAS	121
4.1. INTRODUCCIÓN	123
4.2. METODOLOGÍA: TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	123
4.2.1. Análisis univariantes	123
4.2.2. Análisis multivariantes	124
4.3. RESULTADOS	125
4.3.1. Las comunidades meiofáunicas de Seselle	125
4.3.2. Las comunidades meiofáunicas de A Magdalena	139
4.3.3. Las comunidades meiofáunicas de Ber	155
4.3.4. Las comunidades meiofáunicas de San Pedro de Perbes	159
4.3.5. Las comunidades meiofáunicas de Gandarío	173
4.3.6. Las comunidades meiofáunicas de Sada	178
4.3.7. Las comunidades meiofáunicas de San Pedro de Veigue	184
4.3.8. Las comunidades meiofáunicas de la ría de Ares-Betanzos	199
4.3.9. Índice Nematodos/Copéodos Harpacticoideos (N/CH)	200
5. DISCUSIÓN	205
5.1. CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO	207
5.2. HETEROGENEIDAD FAUNÍSTICA Y ABUNDANCIA DE LA MEIOFAUNA	207
5.3. VARIACIONES TEMPORALES	209
5.4. DISTRIBUCIÓN VERTICAL	210
5.5. ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES	211
5.6. ÍNDICE NEMATODOS/COPÉPODOS HARPACTICOIDEOS	212
5.7. PARÁMETROS AMBIENTALES Y RELACIÓN CON LA MEIOFAUNA	213
5.8. ÍNDICE NEMATODOS/COPÉPODOS HARPACTICOIDEOS (N/CH)	213

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES	217
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	223
8. ÍNDICES COMPLEMENTARIOS	263
8.1. ÍNDICE DE FIGURAS	265
8.2. ÍNDICE DE TABLAS	271





1. INTRODUCCIÓN



1. Introducción

1.1. INTRODUCCIÓN

Los espacios que se forman en el interior de los sedimentos marinos albergan una comunidad compleja de animales, llamada fauna intersticial, que viven en los espacios existentes entre los granos. La fauna intersticial incluye representantes de todos los filos de invertebrados, algunos en gran número. Los espacios o intersticios forman un complejo laberinto tridimensional en el cual los animales se mueven, se alimentan y se reproducen, pero los intersticios son pequeños y las arenas se mueven debido a que el agua fluye sobre y a través del substrato.

El término “meiofauna”, derivado del griego *μειοξ*, que significa “diminuto”, fue usado por primera vez por MARE (1942) para definir un diverso conjunto de metazoos bentónicos, de tamaño intermedio entre la microfauna y la macrofauna, que a causa de su pequeño tamaño pasan a través de un tamiz de 1 mm de luz y quedan retenidos por otro de 0.01 mm (McINTYRE, 1969), pero que además habitan en los espacios o intersticios que dejan entre sí las partículas de sedimento, por lo que se denominan también “fauna intersticial” (NICHOLLS, 1935). Para algunos autores como NYBAKKEN (1980), la meiofauna comprende todos aquellos animales que atraviesan tamices de 0,5 a 1,0 mm y son recogidos por tamices de 30 a 100 μ . Trabajos más recientes (GIERE, 2009) consideran meiofauna los animales retenidos por un tamiz de 500 μ (1000 μ) como límite superior y 44 μ (63 μ) como límite inferior: “toda la fauna que pasa a través del tamiz más grueso, pero es retenida por el tamiz más fino, durante el proceso de tamizado”.

Aunque la meiofauna se encuentra en otros ambientes, en ninguno se presentan convergencias tan llamativas, adaptaciones morfológicas y funcionales tan marcadas, ni características propias como las desarrolladas por la fauna intersticial marina para sobrevivir a las fluctuaciones de un medio tan variable y especializado como es la zona intermareal de las playas. Estas adaptaciones y mecanismos de supervivencia, que afectan a su morfología, a su fisiología y a su comportamiento, en líneas generales, son: talla reducida, modificación de la forma del cuerpo, protección mecánica, pigmentación, órganos estáticos, sistemas de anclaje y reducción de las gónadas. Además de las modificaciones que se producen en la forma y en la arquitectura del cuerpo, tienen lugar también una serie de transformaciones relacionadas con el modo de vida y que van ligadas a las anteriores. Las más importantes afectan a la locomoción, la alimentación y la reproducción (BESTEIRO & RODRÍGUEZ-BABÍO, 2002).

La meiofauna puede considerarse uno de los componentes bióticos más significativos de los sedimentos marinos, tanto por la variedad de sus componentes como por su abundancia y producción, debida ésta a la rapidez de sus ciclos. Esta última característica, unida a encontrarse fija en un área determinada, permite el estudio de los factores que influyen en su distribución y en la dinámica de las especies o grupos que la componen.

La existencia de este conjunto de organismos no fue conocida por los biólogos hasta el siglo XX, cuando algunos científicos europeos iniciaron investigaciones en dichas áreas. Los

primeros estudios fueron principalmente taxonómicos, para determinar qué animales estaban presentes en este hábitat y nombrarlos; posteriormente los estudios ecológicos han conducido a un mejor conocimiento de las peculiares condiciones ambientales bajo las cuales viven estos animales.

El estudio de la fauna intersticial ha proporcionado interesantes contribuciones a la sistemática zoológica: muchos de los organismos han suministrado un excelente material de estudio que ha planteado numerosas cuestiones sobre la relación entre la morfología, la biología y el medio ambiente. La meiofauna ha sido reconocida como un importante recurso alimenticio para los niveles tróficos superiores, representando una contribución significativa como parte de la energía total necesaria para sus consumidores (MORAIS & BOUDIOU, 1984), contribuyendo también como bioindicador ambiental, debido principalmente a características como: dependencia y estricta asociación con el sedimento, ciclo de vida corto con estados larvarios bentónicos y alta diversidad, abundancia y sensibilidad ambiental (COULL & CHANDLER, 1992).

El estudio taxonómico de la meiofauna es más complejo y más difícil que el de la macrofauna, por diversas razones; en primer lugar, se trata de animales de tamaño mucho menor; en buena parte son animales desconocidos (se ha descrito un buen número de taxones nuevos, incluidos dos filos) y más difíciles de manejar; por el contrario, la recogida se ve facilitada por el tamaño de las muestras, que no precisan ser excesivamente grandes. En la mayor parte de las playas la meiofauna es rica y diversa, incluso excede en biomasa a la macrofauna en algunos casos; la razón que explica esta situación es la mayor estabilidad y complejidad del hábitat intersticial (BROWN & MCLACHLAN, 1990). A esto hay que añadir que la meiofauna representa, en términos de biomasa, entre 1/10 y 1/5 de la biomasa de la macrofauna; incluso en ciertos sedimentos (zonas fangosas o abisales), ambos colectivos de animales pueden estar en una proporción 1:1. Debido a su pequeño tamaño, su actividad metabólica más alta y su elevada tasa de movimientos, la productividad de la meiofauna por unidad de biomasa es mayor que la de la macrofauna, por lo que representa una importante reserva de material orgánico que sirve de alimento a la macrofauna suspensívora y sedimentívora no selectiva (NYBAKKEN, 1980), condicionando así su presencia. Entre ésta se encuentran, por un lado, las aves que se alimentan en la zona intermareal y, por otro, especies de alto interés económico, tales como los peces planos y los bivalvos que viven en el sedimento (OLAFSSON, 1992; CASTEL, 1992; KENNEDY, 1993). Todo ello hace de la meiofauna un colectivo de animales idóneo para el estudio faunístico de una región geográfica y, en particular, cuando se plantean cuestiones de impacto ambiental (GLÉMAREC, 1986).

De todos los factores que influyen en la repartición de las especies intersticiales, la composición granulométrica de los sedimentos se reveló como uno de los más importantes, por dos razones fundamentales; una de ellas es la dimensión de los granos, que determina el límite máximo de tamaño de los organismos y puede condicionar otros factores ecológicos (porosidad, retención de elementos finos, oxígeno disuelto, etc.). La otra es un componente geométrico, relacionado con el movimiento de los organismos entre las arenas; en este sentido, las formas de mayor tamaño, menos móviles, habitan las arenas más gruesas, mientras que las formas más conspicuas y ágiles lo hacen en las más finas. También la forma y composición mineralógica de los granos tienen su importancia, pues las arenas cuarzosas con ángulos vivos se manifiestan más favorables a la vida intersticial que las arenas

conchíferas o las arenas rodadas. De igual manera influyen las oscilaciones de la temperatura y la salinidad.

En la madrugada del 3 de diciembre de 1992, el petrolero de nacionalidad griega “Aegean Sea”, un OBO (buque preparado para el transporte de mineral o de petróleo), levaba anclas de su fondeadero en la ría de Ares rumbo a la terminal petrolera de A Coruña. La lluvia, el viento y el mar arrastraron el buque y sus 80.000 toneladas de petróleo hacia los arrecifes de Punta Herminia y la Torre de Hércules. Se produjo una explosión y el consiguiente incendio de miles de toneladas de crudo, afectando a aproximadamente 200 kms de costa. El buque procedía de las islas Shetland y llevaba 80.000 toneladas de crudo para la refinería de Bens. Este tipo de crudo se caracteriza por ser muy ligero y por su bajo contenido en azufre; una vez en el agua, origina emulsiones con una viscosidad y estabilidad reducidas y posee una capacidad de dispersión relativamente elevada a lo largo del tiempo. Su baja densidad y, por tanto, su alto porcentaje de compuestos volátiles, fue uno de los motivos de su rápida combustión. En este sentido, las condiciones atmosféricas reinantes ayudaron a minimizar los efectos nocivos del crudo sobre el bentos, ya que los fuertes vientos dispersaron los componentes volátiles, mientras que el temporal en el mar colaboró a su dispersión mecánica. Se puede estimar que unas 14.000 toneladas de compuestos de la fracción más pesada como alquitranes, breas, betunes, etc., agitados por el mar, se dispersaron formando una marea negra que acabó por depositarse en los sedimentos marinos. Aún así, es muy difícil estimar la cantidad exacta de petróleo que quedó retenida en los fondos, teniendo en cuenta que la mayor parte sufrió procesos de envejecimiento como evaporación, fotooxidación, degradación bacteriana y dispersión en la columna de agua.

Diez años más tarde, el 13 de noviembre de 2002, un nuevo accidente tiene lugar en una zona próxima: El petrolero *Prestige* se accidentó en una tormenta mientras transitaba cargado con 77.000 toneladas de fuel frente a la Costa da Morte. Tras varios días de maniobra para su alejamiento de la costa, se acabó hundiendo a unos 250 km de la misma. El vertido de la carga causó una de las catástrofes medioambientales más grandes de la historia de la navegación, tanto por la cantidad de contaminantes liberados como por la extensión del área afectada, una zona comprendida desde el norte de Portugal hasta Les Landes en Francia.

Estos dos accidentes afectaron a las comunidades de la zona estudiada; no obstante, aunque inicialmente era nuestra intención evaluar el efecto de ambos derrames, no hemos podido establecer dicha valoración.

1.2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

En la segunda mitad del siglo XIX se publicaron un buen número de investigaciones zoológicas y descripciones taxonómicas sobre organismos meiobentónicos. Entre los primeros trabajos están el descubrimiento del grupo Kinorhyncha por DUJARDIN (1851) y el de los Acochliidiáceos por PERIASLAVZEF (1890-91). En 1901, KOWALEVSKY (1901a; 1901b), pionero en el estudio de la meiofauna, estudió los Microhedyllidae (Gastropoda) en el Mediterráneo Oriental, y GIARD (1904) describió el poliqueto *Protodrilus* de la costa de Normandía, encontrando una meiofauna tan rica que afirmó "que necesitaría años para estudiarla".

Los trabajos de REMANE (1933) y REMANE & SCHULTZ (1934) son considerados como el punto de arranque del estudio moderno del bentos intersticial, demostrando la gran originalidad de este medio desde el punto de vista ecológico. Trabajando a lo largo de las orillas del Mediterráneo, DELAMARE (1954; 1960) concentró su investigación en las áreas de transición entre el meio bentos marino y de agua dulce, siendo el primero en llevar a cabo investigaciones sobre meiofauna en la costa africana. Su libro, *Biologie des eaux souterraines littorales et continentales* es un compendio muy estimado todavía hoy en las investigaciones sobre meiofauna. La zona intermareal de la costa atlántica francesa fue el área principal de investigación de RENAUD-DEBYSSER & SALVAT (1963), quienes recopilaron información acerca de la meiofauna intersticial y de los factores abióticos. Estudiando la fauna de las costas europeas, el investigador sueco SWEDMARK (1964) centró su atención sobre la rica fauna intersticial y describió muchas especies desconocidas; su revisión *The interstitial fauna of marine sand* es considerada un clásico entre la literatura de meiofauna. En 1969, MCINTYRE elabora una recopilación sobre ecología del meio bentos marino, todavía hoy una fuente de información de gran valor, en particular por ser el primero que aporta datos sobre la meiofauna de las áreas tropicales.

FENCHEL (1968) realiza un trabajo en el que analiza la ecología del micro bentos y del meio bentos, revisando los conceptos de microfauna y meiofauna, los principales grupos taxonómicos que las constituyen, las adaptaciones de estos organismos y su biología reproductiva. Además aporta los primeros datos sobre la meiofauna que habita a grandes profundidades y la importancia de la misma en los flujos energéticos.

Monografías ya clásicas son las publicadas por BOTOSANEANU (1986), quien recopila datos sobre la taxonomía y biogeografía de la fauna subterránea, incluyendo la fauna intersticial marina; HIGGINS & THIEL (1988) quienes elaboran un manual de técnicas para el estudio de la meiofauna y GIÈRE (1993), recientemente reeditada, con novedosas aportaciones (GIÈRE, 2009). D'HONDT (1999) publica un interesante trabajo sobre invertebrados marinos poco conocidos, en su mayoría taxones intersticiales.

Por lo que se refiere al litoral peninsular, las primeras referencias sobre meiofauna se las debemos a DELAMARE (1953; 1954) quien, habiendo realizado con anterioridad diversos estudios sobre la meiofauna de las costas francesas, italianas, tunecinas y argelinas, así como en el Mediterráneo occidental, dedica unas páginas a la fauna subterránea del litoral catalán.

Los siguientes trabajos, cronológicamente hablando, fueron realizados en la costa portuguesa por GALHANO (1963; 1966; 1967; 1968; 1970), quien estudia los foraminíferos del Algarve y publica un estudio ecológico de la meiofauna de la desembocadura del río Duero, y, en particular, de los crustáceos intersticiales. LAUBIER (1968) estudia los poliquetos; ZIBROWIUS (1980) incluye algunas especies de cnidarios intersticiales procedentes de Portugal en su trabajo sobre los Escleractínidos del Mediterráneo y el Atlántico oriental y AUSTEN *et al.* (1989) realizan un estudio comparativo entre la meiofauna y la macrofauna de la Ría Formosa (Portugal), a lo largo de un gradiente de polución. Posteriormente, en el marco de un estudio más amplio que tiene por objeto el análisis de la distribución del meio bentos y de la estructura de las comunidades de Nematodos en cinco estuarios europeos, se incluye el del río Tajo en Portugal (SOETAERT *et al.*, 1995). La implementación de la Directiva Europea Marco del Agua (DIRECTIVA 2000/60/CE) en Portugal impulsó una intensa actividad investigadora sobre el bentos marino en general y sobre la meiofauna en particular, que dió lugar a un buen

número de publicaciones relacionadas con diferentes aspectos de su biología: la descripción de una especie nueva de tardígrado (RUBAL *et al.*, 2013); las comunidades de nematodos (ADAO *et al.*, 2009) y su empleo como bioindicadores (INGELS *et al.*, 2009; PATRICIO *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2013; 2014); la distribución de los copépodos harpacticoides (GONÇALVES *et al.*, 2010), y el efecto de la contaminación sobre los mismos (RUBAL *et al.*, 2011); las comunidades de meiofauna (ALVES *et al.*, 2009; RAMALHO *et al.*, 2014), su papel ecológico (LILLEBØ *et al.*, 1999), los efectos sobre las mismas, producidos tanto por alteraciones antrópicas (ALVES *et al.*, 2003; HEWITT & MUDGE, 2004; RUBAL *et al.*, 2009) como del propio medio natural (ENCARNAÇÃO *et al.*, 2013).

En las islas del litoral mediterráneo español destacan los de SAN MARTÍN (1984) sobre poliquetos de la familia Syllidae, algunas de cuyas especies son intersticiales; PALACÍN & MASALLES (1986) estudian la meiofauna de una cueva submarina en la isla de Mallorca; también en Mallorca, PRETUS (1992) ha señalado la presencia de Mistacocáridos y VILLORA-MORENO (1993) estudia la heterogeneidad del ambiente intersticial y la biodiversidad de la meiofauna en las Islas Chafarinas en su tesis doctoral que ha dado lugar a algunas publicaciones (VILLORA-MORENO, 1995; 1996; 1997).

En el litoral peninsular mediterráneo, destacamos los trabajos de VILLORA-MORENO (1989) sobre ecología del meiobentos. Las playas de arena del litoral valenciano han sido el objeto de trabajos de carácter sistemático sobre Poliquetos por VILLORA (1995; 1997) y Tardígrados (GRIMALDI DE ZIO *et al.*, 1980a; 1980b; VILLORA & GRIMALDI DE ZIO, 1993; 1995; GRIMALDI DE ZIO & VILLORA-MORENO, 1995; GRIMALDI DE ZIO & GALLO D'ADDABBO, 2001), así como estudios ecológicos VILLORA *et al.*, 1990b; 1991), centrados en la zonación de la meiofauna y su distribución espacial en el sedimento (VILLORA-MORENO, 1997). PALACÍN (1990) realiza un estudio sistemático y ecológico sobre las poblaciones de Nematodos de la Bahía de Els Alfacs (Delta del Ebro). Posteriormente, PALACÍN *et al.* (1991; 1992) realizan diversos estudios sobre la heterogeneidad espacial y la distribución de la meiofauna en una bahía mediterránea y SALVINI-PLAWEN & TEMPLADO (1990) publican una breve nota zoológica sobre moluscos mesopsámmicos. Más recientemente, CABRIA *et al.* (2005) reanudan los estudios de la meiofauna valenciana.

Por lo que a la costa cantábrica se refiere, hay que mencionar los estudios morfológicos del Mistacocárido *Derocheilocaris remanei* realizados por HERRERA-ÁLVAREZ *et al.* (2000) y FERNÁNDEZ *et al.* (2002) con ejemplares intermareales de la playa de Ris (Cantabria). En el año 2002, ARROYO, en su tesis doctoral, estudia la meiofauna asociada al alga *Laminaria ochroleuca* en la isla de Mouro (Cantabria) que da lugar a varias publicaciones (ARROYO *et al.*, 2003; 2004; 2006; RIESGO *et al.*, 2010). También en el Mar Cantábrico, RODRÍGUEZ *et al.* (2003) llevan a cabo un estudio ecológico en diez playas situadas en la zona oriental y AGUIRREZABALAGA & CEBERIO (2003), en una región batial del Golfo de Vizcaya, describen una nueva especie de Poliqueto, *Pettiboneia sanmartini*, junto a dos especies ya conocidas. En la plataforma continental de la costa cantábrica, entre 200 y 600 m de profundidad, PARDOS & KRISTENSEN (2013) encuentran, por primera vez, loricíferos en las costas de la Península Ibérica.

Entre los trabajos realizados en la comunidad gallega, el primero de ellos se debe a THIEL (1972), quien describió la estructura de la comunidad meiofáunica en una localidad de la plataforma continental. Un año después, encuadrado en un estudio más amplio sobre la ría de

Arousa, VOORTHUYSEN (1973) estudia la ecología de los Foraminíferos de dicha ría, incluyendo algunas especies pertenecientes a la meiofauna. Años más tarde GIERE (1979) realiza, después del accidente del petrolero *Monte Urquiola*, en las proximidades de la ciudad de A Coruña, una evaluación del impacto producido por la marea negra sobre la meiofauna intermareal en cinco playas afectadas. En una visita al litoral gallego Kristensen recoge ejemplares de Quinorrincos, describiendo una subespecie nueva, *Echiniscoides sigismundi hispaniensis* (KRISTENSEN & HALLAS, 1980). Más tarde, ANADÓN (1982) estudia aspectos ecológicos cuantitativos de algunos grupos de la meiofauna, en el estuario de La Foz (Ría de Vigo). URGORRI & BESTEIRO (1983) publican un inventario de los Moluscos Opistobranquios de Galicia, donde incluyen ciertas especies intersticiales; datos sobre la distribución geográfica de estos moluscos se aportan en los trabajos de COBO (1984; 1985) y se amplían aspectos morfológicos y anatómicos mediante la utilización de la microscopía electrónica. TENORE *et al.* (1982; 1984) hacen referencia a los diferentes grupos de la meiofauna de las Rías de Muros y Arousa, prestando especial atención a los datos de biomasa y densidad. El inventario de opistobranquios fue actualizado recientemente (URGORRI *et al.*, 2012).

BESTEIRO (1986) realizó un estudio sistemático y semicuantitativo sobre la variación estacional y la distribución vertical de la fauna intersticial en un fondo de arena de Amphioxus de la ría de Ferrol. Este trabajo da lugar a una serie de publicaciones tanto de carácter faunístico como ecológico. En el aspecto taxonómico podemos destacar las de Foraminíferos (BESTEIRO & PLANELLES, 1989), las primeras citas de Cnidarios intersticiales (BESTEIRO & URGORRI, 1988), Anélidos Poliquetos (BESTEIRO *et al.*, 1987), Braquiópodos y Equinodermos Holoturoideos (BESTEIRO & URGORRI, 1986) y una contribución al conocimiento de la meiofauna de la citada localidad en la ría de Ferrol (BESTEIRO & URGORRI, 1987a). Entre los trabajos de carácter ecológico podemos destacar: el estudio de los parámetros físico-químicos del sedimento (BESTEIRO & URGORRI, 1987b) y el estudio de la distribución vertical y variación temporal de la comunidad (BESTEIRO *et al.*, 1990).

La descripción de una nueva especie de Nudibranquio (*Pseudovermis artabrensis*) es publicada por URGORRI *et al.* (1991). PARAPAR (1991), en su Tesis Doctoral sobre los Poliquetos de la Ría de Ferrol, menciona un conjunto de especies meiofaunísticas, incluidas en diversas publicaciones (PARAPAR *et al.*, 1991; 1992; 1994a; 1994b; 1995; 1996a; 1996b). PLANELLES (1992; 1996) desarrolla el primer estudio sobre las biocenosis de Foraminíferos bentónicos intermareales de sustratos blandos de la Ría de Ferrol. Hay que mencionar aquí el trabajo de VANREUSEL *et al.* (1992) en el que estudian la comunidad meiofaunística en dos estaciones de la plataforma gallega. RODRÍGUEZ-PATIÑO (1999; 2004), estudió la variación de diferentes aspectos ecológicos de la meiofauna en una playa expuesta de la Ría de Muros y Noia.

El desarrollo de una línea de investigación sobre quinorrincos por parte del equipo dirigido por el Dr. Pardos, dio lugar a un notable avance en el conocimiento morfoanatómico de estos animales (GARCÍA ORDOÑEZ *et al.*, 2000), así como a la descripción de una serie de especies nuevas, algunas procedentes del litoral gallego (PARDOS *et al.*, 1998; GARCÍA ORDOÑEZ *et al.*, 2008; SØRENSEN & PARDOS, 2008; SÁNCHEZ *et al.*, 2010; 2012; 2014; SÁNCHEZ-TOCINO *et al.*, 2011; HERRÁNZ *et al.*, 2012; 2014).

Con relación a los poliquetos, podemos destacar los trabajos realizados por MOREIRA (2000) quien describe un nuevo poliqueto psámmico en la Ría de Vigo, *Pisione parapari*.

SAN MARTÍN & LÓPEZ (2002) describen, en diferentes puntos de la plataforma continental gallega, tres nuevas especies de Sílidos (anélidos poliquetos). El proyecto Fauna Ibérica ha abordado la publicación de varias monografías que incluyen diferentes taxones de poliquetos meiofáunicos presentes en la Península Ibérica (SAN MARTÍN, 2003; PARAPAR *et al.*, 2004; BESTEIRO *et al.*, 2012).

Por lo que a los moluscos se refiere, en el año 2000, GARCÍA-ÁLVAREZ *et al.* publican una sinopsis en la que recopilan toda la información sobre los Moluscos Solenogastros intersticiales, con datos referidos a las costas gallegas y en 2001, GARCÍA-ÁLVAREZ & URGORRI, completan esta sinopsis con la descripción de un nuevo Solenogastro intersticial procedente de las costas gallegas, *Luitfriedia minuta*.

En fondos profundos, SOETAERT *et al.* (2002) realizaron un trabajo en la plataforma gallega sobre la diversidad morfológica de los Nematodos en relación con la profundidad, en tanto que FLAACH *et al.* (2002) estudiaron la estructura de la comunidad de la macrofauna y de la meiofauna en relación con la naturaleza del sedimento.

A lo largo del año 2002 RUBAL y VEIGA iniciaron sendos trabajos sobre la meiofauna de las rías de Foz y O Barqueiro respectivamente, empleando los datos obtenidos para la elaboración de sus trabajos de investigación tutelados (RUBAL, 2003; VEIGA, 2003), memorias de licenciatura (RUBAL, 2006; VEIGA, 2006) y tesis doctorales (RUBAL, 2008; VEIGA, 2008) y que han dado lugar a una serie de publicaciones, tanto taxonómicas, sobre las especies de Tardígrados halladas en ambas rías (VEIGA *et al.*, 2009a), la relación Nematodos/Copépodos Harpacticoideos (RUBAL *et al.*, 2009), el papel del sedimento en la distribución vertical de la meiofauna (RUBAL *et al.*, 2010) y la estructura de las comunidades de ambas rías (VEIGA *et al.*, 2011; RUBAL *et al.*, 2012).

La ría de Ares-Betanzos ha sido el escenario de un buen número de trabajos llevados a cabo desde mediados de los años 80, tanto de carácter taxonómico como ecológico y tanto memorias de licenciatura (PALACIO, 1996) como tesis doctorales (TRONCOSO, 1990; SÁNCHEZ-MATA, 1996; GARMENDIA, 1997; GARCÍA-GALLEGO, 1998; GÓMEZ-GESTEIRA, 2001), que dieron lugar a un buen número de publicaciones sobre diferentes aspectos: taxonomía de moluscos, mención de especies desconocidas (TRONCOSO & URGORRI, 1990a; 1990b; 1990c) o asociaciones de ellas (BESTEIRO *et al.*, 1990), su participación en la alimentación del asteroideo *Astropecten irregularis* (CRISTOBO *et al.*, 1988); distribución de los moluscos en la zona intermareal (TRONCOSO & URGORRI, 1991), de los crustáceos (TRONCOSO *et al.*, 1992; SÁNCHEZ-MATA *et al.*, 1993a) y de la macrofauna en general (TRONCOSO & URGORRI, 1993a), así como de la distribución vertical de los moluscos (TRONCOSO & URGORRI, 1992; 1993b), su distribución en los sustratos duros de la zona infralitoral (TRONCOSO *et al.*, 1988) y de la estructura trófica (TRONCOSO *et al.*, 1996), la de sus comunidades (TRONCOSO *et al.*, 1993; TRONCOSO *et al.*, 2005) y su variación estacional (GARMENDIA *et al.*, 1998a). Los aspectos físico-químicos relativos a la zona infralitoral han sido estudiados por SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a), así como la estructura de las comunidades, tanto antes de la marea negra del *Aegean Sea* (SÁNCHEZ-MATA *et al.*, 1993b; 1993c) como después de la misma (MORA *et al.*, 1996a; 1996b; GÓMEZ-GESTEIRA & DAUVIN, 2000; 2005). Otros aspectos relacionados con esta ría fueron revisados por diferentes autores, convirtiéndose en una zona de gran interés a partir de la marea negra del *Aegean Sea*, en la que se estudiaron los niveles de hidrocarburos (NEIRA *et al.*, 1997), y su presencia en

moluscos bivalvos (PORTE *et al.*, 2000) y sedimentos infralitorales (PASTOR *et al.*, 2001). Así, algunos de los autores anteriores recopilaron esta información en diferentes publicaciones, como inventarios de la fauna bentónica identificada (GARMENDIA *et al.*, 1998b), el medio bentónico (SÁNCHEZ-MATA & MORA, 1999b; 1999c; 1999d), la capacidad de penetración de la fauna en el sedimento (GARMENDIA *et al.*, 2003), el nivel taxonómico de identificación necesario para la valoración de los efectos de una marea negra (GÓMEZ-GESTEIRA *et al.*, 2003) o la representatividad de los diferentes taxones (GARMENDIA & MORA, 2007).

La presente memoria se inscribe en el marco de un proyecto más amplio, de estudio del efecto causado por la marea negra del petrolero *Aegean Sea* sobre las poblaciones meiofáunicas del área afectada. En el marco de este proyecto, CUESTA (1995) y GARCÍA-SOLER (1995) elaboraron sus memorias de licenciatura. La primera de ellas estudió las muestras recogidas en la Ría de Ferrol, inmediatamente después del accidente (enero-mayo de 1993) y las comparó con datos obtenidos previamente (1990) en las mismas localidades. Por su parte, GARCÍA-SOLER (*opus cit.*) dedicó su trabajo a las mismas estaciones estudiadas por GIÈRE (1979), con motivo del accidente del *Monte Urquiola*, tratando de establecer una comparación entre los efectos producidos por ambos desastres. Algunos de estos datos han sido publicados por BESTEIRO (2000). El estudio de la ría de Ferrol fue completado por EUGÊNIO, quien dedicó su trabajo de investigación tutelado (EUGÊNIO, 2002) a la meiofauna de las playas y ensenadas de la ría de Ferrol obtenida en 1998, cinco años después del accidente, incluyendo todos los datos referidos a dicha ría (1990-2003) en su tesis doctoral (EUGÊNIO, 2008).

El estudio de las muestras recogidas en la ría de Ares-Betanzos fue iniciado, como ya hemos indicado, por GARCÍA-SOLER (1995), dedicando CARVALHO (2002) su trabajo de investigación tutelado a estudiar la meiofauna obtenida cinco años después del accidente (año 1998); la totalidad de los datos referidos a dicha ría (1993-2003) se exponen en la presente memoria.

A mediados de noviembre de 2002, poco antes de iniciar la última campaña de muestreo, prevista para el primer semestre del año 2003, diez años después de producido el accidente cuyo efecto pretendíamos estudiar (*Aegean Sea*), tuvo lugar una nueva marea negra, provocada por el petrolero *Prestige*. Esta marea negra no afectó directamente al área estudiada en el presente trabajo, si bien la última campaña de recogida de muestras (año 2003) se produjo, tal como estaba previsto, con posterioridad a dicho accidente. Datos acerca de su efecto sobre la meiofauna del área afectada se pueden encontrar en: VEIGA *et al.* (2007; 2009b) y VEIGA *et al.* (2010).

1.3. OBJETIVOS

Según lo expuesto en los apartados anteriores, se observa que el medio intersticial es todavía el gran desconocido tanto en las costas ibéricas como en el litoral gallego. Con la presente Memoria pretendemos contribuir a ampliar los conocimientos existentes sobre la fauna intersticial de una de nuestras rías. Los objetivos fundamentales son:

1. Estudiar la composición de los diferentes grupos meiofáunicos presentes en las estaciones de muestreo durante el período considerado (1993 a 2003).

2. Cartografiar las poblaciones de meiofauna, a nivel de grandes grupos taxonómicos, dando a conocer su distribución en la Ría de Ares-Betanzos y elaborar así el correspondiente inventario faunístico para cada una de las estaciones estudiadas y de la ría en su conjunto.
3. Estudiar la distribución vertical de la meiofauna en las diferentes localidades durante el período considerado (1993 a 2003).
4. Reconoce las comunidades meiofáunicas establecidas en cada una de las playas estudiadas, así como para el conjunto de la Ría.
5. Calculas los valores correspondientes al índice Netamtodos/Copépodos Harpacticoideos, como indicador de la calidad ambiental de las playas estudiadas.

1.4. ESTRUCTURA DE ESTA MEMORIA

Dada la naturaleza de los datos a exponer en la presente memoria, la hemos dividido en un total de siete capítulos: Introducción, Área estudiada, Meiofauna, Comunidades meiofáunicas, Discusión, Conclusiones y Referencias bibliográficas.

El primer capítulo, “Introducción”, en el que nos encontramos, expone los apartados ya considerados de explicación de los conceptos necesarios, revisión de los antecedentes bibliográficos y objetivos propuestos.

El capítulo segundo, “Área estudiada”, recopila toda la información, bibliográfica y original, acerca del área de estudio, la Ría de Ares-Betanzos. Así, después de una descripción geomorfológica de la misma y de la zona litoral en la que se encuadra, el Golfo Ártabro, describimos las siete localidades muestreadas en la zona intermareal, aportando nuestros propios datos acerca del sedimento y haciendo un breve estudio sobre la distribución, en los márgenes de la ría, de los distintos parámetros sedimentarios estudiados.

Del mismo modo, en el capítulo tercero, “La meiofauna”, exponemos el catálogo faunístico obtenido y realizamos la exposición de los datos correspondientes a los distintos taxones que lo componen. Este capítulo contiene también la descripción de las variaciones temporales y de la distribución vertical de la meiofauna en el área muestreada.

Los datos ecológicos son el objeto del capítulo cuarto, “Las comunidades meiofáunicas”. En primer lugar describimos las comunidades de meiofauna para cada localidad y período de muestreo; a continuación, una vez sometidos estos datos a los estudios estadísticos pertinentes, exponemos los datos obtenidos para cada estación; más tarde estos datos se agrupan en nuevos análisis estadísticos para completar el estudio de su distribución en la ría. Este capítulo termina con la aplicación del índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos.

Los capítulos siguientes, 5, 6 y 7, corresponden, respectivamente, a la “Discusión”, “Resumen y Conclusiones” y “Referencias bibliográficas”. La memoria termina con el capítulo 8. “Índices complementarios”.





2. EL ÁREA ESTUDIADA



2. El área estudiada

2.1. INTRODUCCIÓN

Tal como hemos explicado en el apartado anterior (1.4. Estructura de esta memoria), el presente capítulo se dedica al estudio íntegro del área muestreada, la zona intermareal de la Ría de Ares-Betanzos, exponiendo en él tanto la ubicación y descripción de las estaciones de muestreo como los datos obtenidos a partir del estudio del sedimento de las mismas.

En primer lugar situamos la Ría de Ares-Betanzos en el marco geográfico de Galicia y realizamos una descripción geológica, topográfica y oceanográfica de la misma, así como del Golfo Ártabro que la alberga.

A continuación exponemos los criterios que nos sirvieron para la elección de las localidades de muestreo, ubicadas en la zona intermareal de la ría. Seguidamente hacemos mención de la metodología empleada para obtener las muestras de sedimento en las playas, así como los métodos de laboratorio utilizados para la valoración de los diferentes parámetros. Finalmente, abordamos la caracterización de las estaciones de muestreo, mencionando, para cada una de ellas, su localización geográfica, los datos correspondientes a los muestreos, una breve descripción y el estudio de los parámetros sedimentarios correspondientes.

2.2. LA RÍA DE ARES-BETANZOS

La Ría de Ares-Betanzos se encuentra situada, junto con las de Ferrol y A Coruña, entre las “rías centrales”, el conjunto de las cuales se abre en el Golfo Ártabro, *Magnus Portus Artabrorum* en su denominación clásica (OTERO PEDRAYO, 1989). Presenta una abertura en la parte central, común a todas ellas, formada por un conjunto de digitaciones, como si el mar hubiese invadido un sector de convergencia hidrográfica importante, esto es, un curso fluvial con sus afluentes, como podría haber sido el caso del Eume. El desarrollo en el interior de formas de contornos redondeados en la línea de costa sugiere la posibilidad de que la acción erosiva fue más determinante que en otros sectores de la costa gallega, donde a los factores erosivos hay que añadir los tectónicos; si bien se pueden también hallar formas que no se pueden ligar estrictamente a procesos derivados únicamente de dicha convergencia (RODRÍGUEZ MARTÍNEZ-CONDE, 1996).

Probablemente estamos ante una convergencia no sólo hidrográfica, sino también de mecanismos que, a partir de un momento determinado, más o menos largo, dejaron de ser subaéreos como consecuencia de la invasión marina y siguieron otros mecanismos morfogénicos. NONN (1966) observa que las acumulaciones del Cuaternario antiguo confirman que las rías están prefiguradas, de un modo u otro, por zonas hundidas hacia las que convergen los sistemas torrenciales de esta época. Probablemente, pues, un conjunto de cubetas pequeñas o alvéolos de alteración terciarios esté en el origen de las rías; sus contornos

se modificaron posteriormente por la erosión subaérea y marina (RODRÍGUEZ MARTÍNEZ-CONDE, 1996).

En la zona central del seno que describe el Golfo Ártabro se puede apreciar un corte amplio, de dirección perpendicular al mismo, SO-NE en su parte externa. Los dos extremos son visibles en los promontorios rocosos constituidos por los cabos Prioriño (Grande y Pequeño) en el margen septentrional de la entrada de la Ría de Ferrol, y por las islas de San Pedro y Redonda, además de la Punta Langosteira, en la cara oeste del Monte de San Pedro, en A Coruña. Dicho corte da lugar, sobre el fondo marino, a unos 50 m de profundidad, a un entrante estrecho y alargado que se dirige hacia tierra en dirección O-E; así, el sector que comprende el Cabo Prioriño y la Península de la Torre de Hércules presenta, en su parte central, un canal más profundo que se corresponde con el seno dibujado por la isobata de los 50 m. Dicho canal se mantiene a pesar de la pérdida de profundidad que se produce al acercarnos a tierra, hasta la alineación de la Isla de A Marola-Punta Coitelada, en la entrada de la Ría de Ares (40 m de profundidad) e incluso más adentro (alineación Ensenada de Lorbé-Islas Mirandas, unos 20 m). A partir de aquí la ría se digita en dos ramas, una en dirección OSO-ENE, que se corresponde con la Ría de Ares en sentido estricto y otra de dirección NNO-SSE, que origina la Ría de Betanzos (RODRÍGUEZ MARTÍNEZ-CONDE, 1996).

Las digitaciones anteriores y la punta de flecha que las acompaña aparecen reflejadas en las profundidades del fondo marino, pero con topografías desiguales. En efecto, la digitación OSO-ENE, en la que se inscribe la Ría de Ferrol, ofrece unas pendientes más acusadas, de manera que en muy poca distancia horizontal pasa de los 50 a los 20 m de profundidad, que se detectan en la alineación A Moa-Punta Barbeira, en la entrada de la ría. Por todo ello, el fondo de las rías centrales podría estar dibujando la existencia de un valle antiguo, el corte principal del Seno Ártabro o la Ría de Ares en sentido amplio-Valle del Eume, con los afluentes correspondientes por ambos márgenes, Ría de A Coruña-Valle del Mero y Ría de Betanzos-Valle del Mandeo por la izquierda, Ría de Ferrol-Valle del Grande de Xubia por la derecha.

A partir de los datos que proporciona la hoja nº 929, que comprende la costa noroeste de España, en el sector de las rías de Ferrol, Ares, Betanzos y A Coruña (INSTITUTO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA, 1991), los fondos del Golfo Ártabro se relacionan con áreas de acumulación (fango, arena y grava) y roca.

Los fondos rocosos se localizan principalmente en dos áreas: una situada entre las rías de Betanzos y A Coruña (desde la Punta de Mera, en la ría coruñesa, hasta la Punta A Torrella, en la entrada de la Ría de Ares-Betanzos) y se corresponden en cierta medida con el afloramiento rocoso que hace chaflán abierto al mar desde la Península de Mera. La segunda de ellas se localiza en el margen septentrional de la boca de la ría, entre la Punta Coitelada y los islotes de As Mirandas. Fuera de estas dos localizaciones, aparecen enclaves pequeños que se corresponden con los fondos bajos, más o menos aislados, que existen en diversos puntos del Seno Ártabro, por ejemplo, en el frente de la Península de la Torre de Hércules o en la vía de entrada de la Ría de Ferrol, en su sector más estrecho.

Las áreas de depósito o de acumulación ofrecen, en general, una localización acorde con los modelos existentes, de tal manera que en los lugares más abrigados y de menor energía de las corrientes tiende a localizarse el fango como, por ejemplo, en las ensenadas de Redes, Ares y O Baño. Las arenas ocupan la mayor parte del interior de las rías, se puede decir que

cubren casi todo el fondo de la bahía coruñesa y también el fondo de la ría del conjunto Ares-Betanzos. En la entrada de esta ría la distribución es más desigual y tienden a localizarse en el surco más profundo, interrumpido por grandes manchas de gravas. Finalmente, también se localizan recubriendo la mayor parte del fondo del sector occidental del Golfo Ártabro. Por último, las gravas o cascajos aparecen en pequeñas manchas, poco extensas, en puntos distintos del fondo marino, por ejemplo frente a las ensenadas de Lorbé o de Cirro, en las que ocupan la zona del canal de entrada a la Ría de Ares, o frente a la entrada de la Ría de Ferrol, entre la boca de ésta y el Bajo de As Laixiñas.

Las costas de Galicia están bañadas por la deriva noratlántica de la Corriente del Golfo, en concreto por la rama que desciende por su ribera oriental, de tal manera que se puede detectar la presencia de agua central noratlántica (ACNA) desde mediados del invierno hasta el comienzo de la primavera en superficie y, en profundidad, hasta el comienzo del verano.

Para el sector del Golfo Ártabro, VALDÉS *et al.* (1990) señalan que la situación térmica de las aguas permite distinguir dos épocas en el año. La primera de ellas corresponde a una columna de agua homogénea que aparece entre los meses de noviembre y abril, y la segunda a una columna estratificada por la termoclina estacional durante el resto del año. Entre los meses de junio y julio tienen lugar procesos de afloramiento.

Durante el período de estratificación de la masa de agua (de mayo a octubre) en verano, hay una capa de agua homogénea en superficie; su profundidad depende de las condiciones meteorológicas y se ve afectada por fenómenos de afloramiento; el factor generador es el predominio de los vientos del nordeste, que supone un descenso de la temperatura y de la salinidad del agua. En otoño tienden a restablecerse las condiciones, como resultado de los movimientos convectivos en el interior de la masa de agua, con un progresivo enfriamiento de la misma, más acusado cerca de tierra firme que en el océano.

A partir de noviembre, la salinidad del agua en superficie presenta valores más elevados. Como señalan VALDÉS *et al.* (1990), “este tipo de agua no puede ser consecuencia de la evaporación estival, ni puede proceder de latitudes más altas donde la temperatura y la salinidad son inferiores; por lo tanto, debió ser transportada desde latitudes más bajas empujada por los vientos del sur, que predominan durante estos meses sobre la parte oeste de Galicia y que inciden directamente sobre la dinámica costera”. Se trata de una corriente de agua más cálida y salina en superficie, que fluye en dirección norte a lo largo del oeste peninsular durante los meses finales del otoño y del invierno. De todos modos, la contribución hídrica derivada del flujo superficial de los ríos modifica, rebajándola sensiblemente, la salinidad.

La distribución de nutrientes durante el año viene determinada por las condiciones oceanográficas y por la actividad biológica. Se puede apreciar claramente la cantidad de ACNA, agua con concentración de nitratos y fosfatos elevada, y sin productos derivados de la degradación de la materia orgánica como nitritos y amonio.

Existe cierta controversia sobre el modo cómo esta ría debe ser considerada: como una sola, formada por dos brazos (Betanzos y Ares), unidos en su boca; o como dos rías diferentes (Ría de Betanzos y Ría de Ares), si bien compartiendo esa boca común. Como ya hemos visto, forma parte del Golfo Ártabro que, desde los puntos de vista geológico y topográfico es

el que realmente constituye una unidad; a pesar del criterio geográfico empleado por algunos autores (RODRÍGUEZ MARTÍNEZ-CONDE, 1996), de considerarla como dos rías por proceder de dos valles diferentes, para la realización de nuestro trabajo la hemos considerado como una sola, por lo que la denominamos Ría de Ares-Betanzos.

En el brazo correspondiente a Betanzos (ASENSIO & GRAJAL, 1981; GRAJAL, 1990), menciona que las variaciones granulométricas que se manifiestan en los distintos sectores de la ría no tienen carácter constante, sino que más bien son de tipo local: se trata de acumulaciones semiheterométricas, con materiales de cantos rodados y bloques pequeños, excepto los centilos que corresponden a bloques grandes y medianos en la mayoría de los depósitos.

Las acumulaciones de materiales gruesos se producen, casi todos, a partir de la destrucción de los cantiles y, en menor proporción, a través de las corrientes de deriva y mareas relativamente moderadas. Una característica general de la mayor parte del frente costero es la falta de actividad fuerte de la dinámica marina, que no permite acentuar la abrasión mecánica. En la morfología y en el modelado costero se descubre un retoque mínimo de la acción marina, puesto que el oleaje del O y NO y la entrada de la ría originan una corriente de deriva paralela a la costa que gira hacia el sur y produce rellenos de arena como los de Perbes, Miño, Gandarío y Sada. No obstante, en ocasiones, los temporales producen destrucciones de cantiles en esas zonas internas.

Los estudios de la pendiente de las playas permiten diferenciar las variaciones que se producen entre la primavera y el otoño; aparece, en general, un proceso de relleno de materiales desde la primavera hasta el otoño; y desde éste a la primavera se da un proceso de vaciado que, entre otras cosas, traslada la arena de la playa hacia el sur, hasta las zonas de dunas y marismas, como es el caso de la Playa de Miño.

En el brazo correspondiente a Ares, (ASENSIO & GRAJAL, 1982; GRAJAL 1990) explican que los sedimentos ofrecen caracteres de un medio hidrodinámico relativamente batido e influenciados más por las corrientes de marea y de deriva litoral que por aquellos que proceden de los fuertes embates del mar abierto. Los fondos de la ría evidencian un único elemento topográfico: bancos de arena poco profundos (algunos de ellos quedan al descubierto en marea media o en marea baja) que descienden hacia la desembocadura de la ría. Destaca una clara influencia marina por la presencia significativa de fondos calcáreos organógenos y por la ausencia de cordones litorales de granulometría fina. Por eso este autor opina que “se trata de unos espacios de ría propiamente dicha sin una comunicación muy directa con el mar abierto y, como consecuencia, el fuerte oleaje no alcanza generalmente una tracción máxima, aunque existen condiciones adecuadas para un contraste de ataque marino”.

Un análisis de la arena muestra pequeñas diferencias entre las dos orillas de la ría que hacen pensar en una procedencia ligada tanto a formaciones periglaciares antiguas como a los fondos marinos prelitorales. Los materiales gruesos de los cordones litorales tienen casi exclusivamente procedencia local, a causa de la destrucción de los cantiles, que contribuye a aumentar las acumulaciones detríticas, de carácter homeométrico y escaso grosor. La dinámica de cantos muestra una actividad marina relativamente moderada, sujeta a condiciones especiales de situación y modificación de los depósitos. Los materiales de las playas y de las dunas proceden de contribuciones marinas y de arrastres continentales.

En resumen, el eje central que se abre en el seno del Golfo Ártabro recibe una corriente de entrada del oeste, que coincide con la dirección de entrada del conjunto Ares-Betanzos. Esta corriente litoral (acentuada por las mareas, el oleaje y el viento) actúa sobre los cantiles de los márgenes y causa derrumbamientos, cuevas e incisiones que hacen que hoy en día ambas costas estén en un proceso de elevada destrucción del cantil, como resultado de la continua acción del mar, con el consiguiente retroceso de aquél. Hacia el interior, la división de la corriente marina de entrada en brazos, la pérdida de energía de la misma por causas múltiples, las variaciones en la morfología de la línea de costa, etc., suponen la aparición de numerosas rupturas en su continuidad, de tal manera que se yuxtaponen ámbitos sedimentarios diferentes que originan otros tantos espacios en los que se acumulan materiales detríticos que ofrecen distintas características sedimentológicas y de procedencia.

La rama correspondiente a Betanzos se puede descomponer en dos zonas. La parte externa y amplia (3'8 km entre las puntas Lavadoira y Camoureda), en una distancia meridiana de 6'5 km, por lo que se puede estimar una amplitud media de 2'5-3 Km. A partir de las puntas de Gandarío y Xurelos comienza la segunda parte, que deriva claramente en un valle fluvial y continúa 5 km hasta Betanzos, donde confluyen el Río Mandeo y el sistema Miñatos-Mendo. La amplitud oscila entre los 400 m y 1'2 Km, el conjunto mide unos 12 Km y parece un embudo con una entrada común a la Ría de Ares.

La disposición meridiana no sólo se debe, como señala NONN (1966), a una fractura, sino también a que los ríos convergentes en Betanzos eran conducidos hacia el norte por una pendiente generalizada desde los relieves que los encuadran. El alargamiento del valle aguas abajo de Betanzos se explica por el desarrollo de alvéolos de alteración que le proporcionan el aspecto sinuoso del trazado y al que se incorporarían otros valles afluentes que derivan de las fracturas NO-SE. Estos tienen cierta amplitud y originan los estuarios de los ríos Lambre y Baxoi, que presentan zonas pantanosas detrás de las acumulaciones de arena de las desembocaduras actuales.

A estas dos zonas en las que se divide este brazo de la ría corresponden dos dominios sedimentarios. El de la cabecera hasta el puente del Pedrido está lleno de fangos. Allí se construye una barra de hasta 3-4 m en bajamar, con unos límites establecidos por un microacantilado. Las corrientes de marea abrieron muchos canales. NONN (1966) atribuye esta colmatación a la trasgresión flandriense.

La parte externa, al norte del puente del Pedrido, está ocupada sobre todo por arena. Parece que se opera un retroceso gradual del estuario, con un aporte de arena marina que el choque del oleaje y de la corriente de marea con la Punta Satareixos desvía hacia la parte occidental de la ría. Al mismo tiempo, la corriente del canal crea acumulaciones. En la Playa de Miño se formó una punta de flecha en el estuario del Río Baxoi, con un cordón de dunas doble producido por los vientos de componente ONO.

La rama correspondiente a Ares se corresponde con el eje central del valle fluvial invadido por las aguas marinas, que sería el antiguo del Río Eume. Se descompone en tres sectores distintos. La cabecera es una garganta fluvial estrecha, encajada entre vertientes con pendientes pronunciadas que descienden desde el aplanamiento correspondiente al nivel intermedio y se extiende hasta donde penetra la marea.

La segunda parte de este brazo de la ría es más abierta y las pendientes son bastante más suaves, quizás regularizadas por el almacenamiento de materiales al pie de las mismas. Se extiende desde Traseiras a Pontedeume. Presenta un trazado sinuoso a causa de los meandros que describe el Eume. La situación anfibia en la que se encuentra permite la formación de una barra de extensión reducida; esta parte termina en una punta de flecha, localizada en el límite del oleaje, que constituye el arenal de A Magdalena (Cabanas), de casi 1 km y con forma triangular.

El tercer sector se extiende hasta la Punta de Camouco, al oeste de Redes, existiendo una disimetría entre las dos orillas en cuanto a su altitud y aspecto. En el sur está la vertiente norte del Monte de Bréamo (305 m), retocado ligeramente por los cantiles marinos. La ribera norte se abre en los esquistos de Bergondo, cubiertos por depósitos de ladera debidos a un relieve menos elevado. Forma, junto con la Ría de Betanzos, el brazo de mar que aísla la Península de Ares-Mugardos, de dirección ONO-ESE. Por la constitución litológica, la Bahía de Ares se abre, igual que la de Redes, sobre esquistos alterados que afloran hasta la Ensenada de Areoso; los cantiles se elevan allí progresivamente, hasta alcanzar una plataforma pequeña arrasada a 30 m en la Punta da Cruz, hasta el contacto con los granitos. La parte terminal está elaborada con granitos que generan vertientes convexas.

El estudio de los procesos litorales permite a GRAJAL (1990) describir las corrientes que tienen lugar en la ría. Para SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a) el sistema general de circulación de la ría tiene su entrada por la costa sur, donde la masa de agua diverge en dos corrientes, una de ellas paralela al litoral meridional de la ría, hacia la marisma del Río Mandeo, donde las aguas marinas y continentales se mezclan. A continuación sale hacia el norte y fluye arrastrando partículas finas desde la Ensenada de Pontedeume. La segunda masa de agua permanece en la boca de la ría, debido a las notables diferencias en la batimetría de esta zona, lo que genera un vórtex ciclónico que arrastra los sedimentos finos hacia un área sedimentaria próxima y deposita los sedimentos heterogéneos gruesos en la zona más externa de influencia oceánica.

En el marco de estudios faunísticos más amplios, los sedimentos de la zona sublitoral de la ría de Ares-Betanzos fueron descritos por TRONCOSO (1990), TRONCOSO *et al.* (1993), SÁNCHEZ-MATA (1996) y SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a).

2.3. LAS PLAYAS ESTUDIADAS

Las estaciones muestreadas, todas ellas intermareales, se visitaron aprovechando los días de bajamar más pronunciada. Los criterios para su elección, sustentados en un conocimiento previo de la zona a estudiar, se basaron en:

1. La intención de abarcar la mayor variedad posible de tipos de sedimento, escogiendo estaciones con diferentes grados de exposición al oleaje e hidrodinamismo.
2. La diferente repartición de las estaciones en ambos márgenes de la ría, para que quede bien representada en toda su extensión, tanto la boca y el canal como sus zonas media e interior.
3. El diferente modo en que se vieron afectadas por el vertido de crudo del *Aegean Sea*.

Así, las localidades elegidas para la recogida de las muestras fueron las playas de Seselle, A Magdalena, Ber, San Pedro de Perbes, Gandarío, Sada y San Pedro de Veigue (Figura 1).



FIGURA 1.- Localización geográfica de las estaciones de muestreo.

2.3.1. Playa de Seselle

La Playa de Seselle (Figura 2) está situada en el paralelo $43^{\circ}25'29''$ de latitud norte y el meridiano $08^{\circ}13'28''$ de longitud oeste. Es una amplia playa de arena fina y selección muy buena, con pequeños roquedos sobresaliendo a lo largo de su superficie. Las fechas de muestreo y las correspondientes alturas de la marea fueron: 12 de enero de 1993 (12-01-93), 0'48 m; 19 de septiembre de 1993 (19-09-93), 0'32 m; 28 de enero de 1994 (28-01-94), 0'43 m; 3 de noviembre de 1994 (03-11-94), 0'33 m; 31 de enero de 1995 (31-01-95), 0'43 m; 15 de julio de 1995 (15-07-95), 0'46 m; 31 de enero de 1998 (31-01-98), 0'32 m; 21 de enero de 2003 (21-01-03), 0'55 m.

Según GRAJAL (1990) la pendiente de esta playa varía a lo largo del año, diferenciándose dos tramos en primavera y tres en otoño, con valores que oscilan entre 2'6% y 6'8%, correspondiendo los puntos de quiebro a las cotas de máxima y mínima pleamar. Los materiales de tamaño grueso están dominados por los cuarzos, que en el centro de la playa llegan al 98%. El depósito tiene un índice de desgaste de 232, con un 11% inferior a 100 y un 8% superior a 500. Su índice de aplanamiento tiene un 7% inferior a 1'5 y un 20% superior a

2'5, lo que indica un proceso de desgaste que llega hasta 700, consecuencia de una sensible energía marina.

La relación entre el tamaño de grano y la pendiente media de la playa permite a GRAJAL (1990) definir sus muestras como protegidas, semiprotegidas y expuestas; la aplicación de los conceptos expuestos por McLACHLAN (1980) permite calificar esta playa como semiprotegida.

A lo largo de la playa y con independencia de la época del año, aparecen distintas formaciones, tales como lineaciones (líneas paralelas dibujadas en la arena), montoncillos de gravas dispuestos entre sí aproximadamente a la misma distancia o gravas y gravillas dispersas (GRAJAL, 1990); algunas de estas formaciones han sido observadas por nosotros.



FIGURA 2.- Playa de Seselle (Enero de 2003).

2.3.2. Playa de A Magdalena

La Playa de A Magdalena (Figura 3) se sitúa en el paralelo 43°25'16" de latitud norte y el meridiano 08°10'17" de longitud oeste. Es una playa de arena muy fina y selección muy buena, situada al pie de la desembocadura del río Eume, ampliamente influenciada por las localidades vecinas, Cabanas y Pontedeume, en especial como consecuencia de la actividad turística veraniega. Las fechas de muestreo y las correspondientes alturas de la marea fueron: 11 de enero de 1993 (11-01-93), 0'39 m; 22 de julio de 1993 (22-07-93), 0'49 m; 28 de enero de 1994 (28-01-94), 0'43 m; 22 de julio de 1994 (22-07-94), 0'48 m; 31 de enero de 1995 (31-01-95), 0'43 m; 15 de julio de 1995 (15-07-95), 0'46 m; 30 de enero de 1998 (30-01-98), 0'32 m; 11 de julio de 1998 (11-07-98); 23 de enero de 2003 (23-01-03), 0'73 m.

Esta playa forma el fondo de saco del brazo de Ares, en su unión con el Río Eume, situándose sus límites geográficos en la desembocadura de éste y la Punta Magdalena, también llamada Chamoso. La playa tiene una longitud aproximada de 1150 m y una anchura media en bajamar de 90 m.

Geológicamente los materiales que la conforman son las arenas y dunas de la playa y los esquistos de la serie Ordes-Betanzos-Bergondo que aparecen detrás de la playa y entre ésta y punta Magdalena, en la que se encuentra un dique de esquistos con lentejas anfibolíticas.

Según GRAJAL (1990) la pendiente oscila entre 5'5% (primavera) y 7'22% (otoño), correspondiendo el cambio a la línea teórica de cota mínima de pleamar.

A partir del estudio de las pendientes y de la representación de los perfiles, existe un transporte de materiales entre la parte superior y la inferior que cambia a lo largo del año, apareciendo así un acúmulo de materiales en las cotas superiores de otoño a primavera y en cotas inferiores de primavera a otoño. El cálculo aproximado de volumen de arenas movilizadas es de 20.000 m³ en la zona superior y de 16.000 m³ en la inferior, de lo que se deduce que parte de estos materiales se acumulan por debajo de la línea de marea baja GRAJAL (*opus cit.*).

La relación entre el tamaño de grano y la pendiente media de la playa le permite a GRAJAL (1990) definir sus muestras como protegidas y semiprotegidas; la aplicación de los conceptos expuestos por McLACHLAN (1980) permite calificar esta playa como protegida.

El estudio morfométrico del depósito manifiesta la presencia de un 6% de cantos con un índice de desgaste inferior a 100 y un 8% superior a 500, con mediana de casi 300. El índice de aplanamiento es de 1'62, existiendo un 26% de elementos con índice inferior a 1'5 y 6% superior a 2'5.

Al analizar las granulometrías se observan dos orígenes distintos para los materiales, unos muy desgastados y otros muy poco, lo que sugiere que los primeros tienen un origen externo a la playa, en tanto que los poco desgastados proceden de las zonas más próximas, probablemente los acantilados más cercanos, así como de los aportes del río Eume (ASENSIO & GRAJAL, 1983). Existe un claro transporte de materiales desde el centro de la playa hacia sus extremos; la parte central es la que recibe directamente el oleaje que ha sufrido previamente una serie de reflexiones y refracciones.

Siempre aparecen cúspides que llegan hasta el fondo de la playa, si bien es frecuente no encontrar ninguna forma definida entre la mitad de la zona intermareal y la línea de agua.



FIGURA 3.- Playa de A Magdalena (Enero de 2003).

2.3.3. Playa de Ber

La Playa de Ber (Figura 4) está situada en el paralelo $43^{\circ}23'55''$ de latitud norte y el meridiano $08^{\circ}12'36''$ de longitud oeste. Es una playa de arena media y selección muy buena, situada en el extremo norte del brazo de Betanzos, formado éste por la desembocadura del Río Mandeo. Las fechas de muestreo y las correspondientes alturas de la marea fueron: 7 de febrero de 1993 (07-02-93), 0'31 m; 18 de agosto y 19 de septiembre de 1993 (18-08/19-09-93), 0'32 m; 27 de octubre de 2003 (27-10-03), 0'34 m.

Con unos 230 m de longitud, es la playa de la ría en la que inciden con mayor energía todos los procesos marinos, por situarse en el único frente de acantilado perpendicular a la boca de entrada de la ría (GRAJAL, 1990). Forma parte de la serie de esquistos Betanzos-Ordes-Bergondo, con esquistosidad aproximada de dirección N-S y buzamiento de $50-70^{\circ}$ hacia la costa.

Existe una clara diferencia entre las cotas superiores en primavera (mínimos) y otoño (máximos), con pendientes que oscilan entre 2'36% y 8%, lo que indica que existen movimientos de arenas de la parte superior a la inferior hasta octubre y en sentido contrario hasta la primavera.

La relación entre el tamaño de grano y la pendiente media de la playa le permite GRAJAL (*opus cit.*) definir sus muestras como expuestas, siendo la única de todas las estudiadas con esta caracterización, probablemente debida a su posición geográfica frente a la boca de la ría; la aplicación de los conceptos expuestos por McLACHLAN (1980) permite también calificar esta playa como expuesta.

En cuanto a la naturaleza de los materiales, en la zona de bajamar predominan los cuarzós, seguidos de cuarcitas y esquistos, con materiales dispersos de pórfidos graníticos y gabros.

Las formas observadas se reducen a cúspides de playa que pueden adquirir gran desarrollo, con arcos que se aproximan a los 70 m (otoño) para reducirse a 20-25 m (primavera); en su ausencia no se observaron otro tipo de formaciones. La presencia de estas cúspides pone de manifiesto el carácter central del oleaje, con células de entrada y salida del agua.



FIGURA 4. - Playa de Ber (Octubre de 2003).

2.3.4. Playa de San Pedro de Perbes

La Playa de San Pedro de Perbes (Figura 5) se sitúa en el paralelo $43^{\circ}26'48''$ de latitud norte y el meridiano $08^{\circ}18'4''$ de longitud oeste. Es una playa de arena fina y selección muy buena, situada en la zona media del brazo de Betanzos, orientada frente a la corriente de marea. Las fechas de muestreo y las correspondientes alturas de la marea fueron: 7 de abril de 1993 (07-04-93), 0'17 m; 17 de octubre de 1993 (17-10-93), 0'23 m; 25 de abril de 1994 (25-04-94), 0'23 m; 6 de octubre de 1994 (06-10-94), 0'22 m; 16 de mayo de 1995 (16-05-95), 0'29 m; 28 de abril de 1998 (28-04-98), 0'28 m; 7 de octubre de 1998 (07.10.98), 0'45 m; 17 de abril de 2003 (17-04-03), 0'11 m.

Según GRAJAL (1990) esta playa forma parte de los esquistos de la serie Betanzos-Ordes-Bergondo, con esquistosidad N-S y buzamiento hacia la ría entre 56° y 63° . Frente a ella se encuentran tres islotes que, en conjunto, configuran la Isla del Carbón, con una altura máxima de 8'2 m sobre el nivel medio del mar, situada a 450 m del acantilado costero. La playa posee, además, afloramientos rocosos que quedan al descubierto en marea baja, situados en el centro de la playa.

El perfil tiene grandes variaciones en su vertical, debido a la proximidad de la desembocadura del Arroyo Vidrieiro. La variación general es de 20-30 m de desnivel, existiendo un transporte de materiales desde las cotas superiores a las inferiores hasta la primavera y en sentido inverso en el otoño, si bien gran parte de la arena queda por debajo de la línea de marea baja. Los valores para la pendiente oscilan entre 3'6% y 4'96%.

La relación entre el tamaño medio de grano y la pendiente media de la playa le permite a GRAJAL (1990) definir sus muestras como semiprotegidas, muy próximas a las protegidas en otoño y expuestas y semiprotegidas en verano, lo que es un indicativo de una mayor energía,

máxima desde el otoño a la primavera, para disminuir desde ésta hasta finales de octubre; esta información, junto con la aplicación de los conceptos expuestos por McLACHLAN (1980) nos permite calificar esta playa como semiexpuesta.

El frente de oleaje que recibe se ve distorsionado por los accidentes geográficos ya citados (Isla del Carbón, rocas centrales de la playa) que provocan, sobre el oleaje y también sobre la marea, varias reflexiones y refracciones antes de llegar a la playa.

El depósito de la zona intermareal presenta un índice de desgaste de 145 con solo un 2% de cantos mayor de 500 y un 25% menor de 100. El índice de aplanamiento es de 1'75, con un 20% de cantos menor de 1'5 y un 6% mayor de 2'5. Las cotas superiores tienen más de un 60% de arena muy fina, lo que indica una fuerte influencia eólica.

La Playa de Perbes está ocupada gran parte del año por cúspides de playa; de las variaciones de recorrido del arroyo, que duran más de un año, se deduce que son debidos a temporales. En el cauce del arroyo se observan abundantes ripples que manifiestan los cambios de dirección del agua desde la marea alta hasta la bajamar. En estos cauces se observó que la estratificación vertical de las capas de arena es bastante homogénea.

Los análisis morfométricos de los cantos confirman la fuerte energía del desgaste que actúa sobre el acantilado, transportando estos materiales en marea viva a la parte más elevada de la playa o llevándolos hacia el sur para depositarlos en zonas más tranquilas.



FIGURA 5.- Playa de San Pedro de Perbes (Abril de 2003).

2.3.5. Playa de Gandarío

La Playa de Gandarío (Figura 6) está situada en el paralelo 43°20'08" de latitud norte y el meridiano 08°14'24" de longitud oeste. Es una playa de arena muy fina y selección muy buena, situada en la parte interna de la ría, afectada por un emisario próximo; debido al aporte de materia orgánica, hace tiempo que se ve colonizada en su zona infralitoral por la fanerógama *Zostera marina*. Las fechas de muestreo y las correspondientes alturas de la marea fueron: 6 de febrero de 1993 (06-02-93), 0'47 m; 18 de agosto y 16 de septiembre de 1993 (18-08/16-19-93), 0'33 m; 14 de junio de 2003 (14-06-03), 0'71 m.

Según GRAJAL (1990) esta playa tiene, en marea baja, una anchura de 130-140 m, mientras que en marea alta se cubre por completo en el lado derecho, apareciendo una zona de 20-40 m en el lado centro-izquierdo, que no se cubre. Las pendientes son aproximadamente iguales en primavera y en otoño, oscilando entre 1'76% y 3'15%.

La relación entre el tamaño de grano y la pendiente media de la playa le permite a GRAJAL (1990) definir sus muestras como expuestas (parte central e izquierda) y protegidas (zona derecha), lo que indica una fuerte acción marina en la primera, de débil influencia en la segunda; la aplicación de los conceptos expuestos por McLACHLAN (1980) permite calificar esta playa como semiprotectada.

Existe un máximo de un 71% en los esquistos en la parte izquierda de la playa, seguido de un 45% de cuarcitas en la zona central; estas variaciones en la naturaleza de los materiales se deben a que al pie de los acantilados y de las plataformas mareales aparecen restos de los esquistos que forman la roca, mientras que en las zonas centrales de la playa estos materiales están desgastados, quedando las cuarcitas y los cuarzos, más resistentes a la erosión.

En la zona central de la playa el índice de desgaste es de 292, con 4 elementos con índice superior a 100 y 6 inferior a 500. El índice de aplanamiento es de 2'047, con 20 elementos con índice superior a 2'5 lo que, junto con el índice de desgaste, indica que es una muestra activa, con fuerte influencia marina.

A lo largo del año se observan diferentes formaciones, tales como ondulaciones y cúspides de diferentes tamaños, que indican tanto la presencia de corrientes de marea como de una corriente paralela a la línea de costa.

Según TRONCOSO *et al.* (1993) la estación infralitoral estudiada por ellos frente a esta playa se distancia de las restantes por ser casi intermareal (1'0 m de profundidad), estar situada en la parte más interna de la ría y poseer un régimen hidrodinámico muy fuerte y peculiar, ya que en ella se produce una rompiente tendida de todo el oleaje de la ría, lo que conlleva a un fondo muy poco estable.



FIGURA 6. - Playa de Gandarío (Junio de 2003).

2.3.6. Playa de Sada

La Playa de Sada (Figura 7) está situada en el paralelo 43°21'00" de latitud norte y el meridiano 08°14'54" de longitud oeste. Es una playa de arena gruesa y selección muy buena, situada también en la parte interna de la ría; su parte más baja está colonizada por la extensión de la pradera de *Zostera marina*, original de la desembocadura de los ríos Baxoi y Lambre (Miño). Las fechas de muestreo y las correspondientes alturas de la marea fueron: 10 de enero de 1993 (10-01-93), 0'37 m; 21 de julio de 1993 (21-07-93), 0'45 m; 15 de junio de 2003 (15-06-03), 0'41 m.

Según GRAJAL (1990) las pendientes de esta playa son equivalentes a lo largo del año, formando tres tramos cuyos valores oscilan entre 0'61% y 2'97%.

La relación entre el tamaño de grano y la pendiente media de la playa le permite a GRAJAL (1990) definir sus muestras como protegidas, existiendo pequeñas variaciones debidas a la influencia del Río Mayor; la aplicación de los conceptos expuestos por McLACHLAN (1980) permite calificar esta playa como protegida.

Presenta un desgaste entre 50-100, con un 4% de elementos con un bajo índice de desgaste. El índice de aplanamiento oscila entre 1'25 y 2, con 6 elementos con un índice mayor de 2'5, lo que indica que es una muestra con un aporte de material próximo que ha sido poco desgastado.

Como normal general no aparecen formas permanentes durante todo el año, o que se repitan estacionalmente, sino más bien las formas observadas fueron puntuales de una forma y tiempo, lo que puede ser debido a que se trata de una playa muy concurrida en verano y otoño, lo que puede hacer desaparecer las formas naturales. En la línea de marea baja se observan pequeños canalículos y ripples no muy bien definidos, a veces dispersos en zonas algo limosas.

Del estudio de los cantos se deduce que existe poca energía de desgaste en la playa. Las curvas granulométricas manifiestan un doble origen de los materiales, fluvial y marino. El análisis de los carbonatos da altos porcentajes para los tamaños de grano más grandes, disminuyendo a medida que lo hacen las dimensiones, lo que indica que los tamaños de grano pequeños en su mayoría tienen un origen mineral.



FIGURA 7.- Playa de Sada (Junio de 2003).

2.3.7. Playa de San Pedro de Veigue

Finalmente, la Playa de San Pedro de Veigue (Figura 8) se sitúa en el paralelo $43^{\circ}23'00''$ de latitud norte y el meridiano $08^{\circ}17'10''$ de longitud oeste. Es una playa de arena muy fina y selección muy buena con afloramientos rocosos, en la que se produce un acúmulo de restos arrastrados por los temporales. Se trata de una de las tres playas que constituyen la Ensenada de Cirro, en la que tiene lugar una intensiva explotación de mejillón, en bateas. Las fechas de muestreo y las correspondientes alturas de la marea fueron: 10 de febrero de 1993 (10-02-93), 0'36 m; 19 de agosto y 16 de septiembre de 1993 (19-08/16-09-93), 0,33 m; 26 de febrero de 1994 (26-02-94), 0'29 m; 9 de agosto de 1994 (09-08-94), 0'42 m; 1 de marzo de 1995 (01-03-95), 0'45 m; 28 de febrero de 1998 (28-02-98), 0'32 m; 10 de septiembre de 1998 (10-09-98); 18 de febrero de 2003 (18-02-03), 0'27 m.

Según GRAJAL (1990) los depósitos de esta playa presentan una elevada proporción de cuarcitas (62%), seguida de esquistos (20%), siendo la carbometría de 5%-5'4%, con un aumento considerable en la parte central de la playa en relación con los extremos.

La relación entre el tamaño de grano y la pendiente media de la playa le permite a GRAJAL (1990) definir sus muestras como protegidas, semiprotegidas y expuestas; la aplicación de los conceptos expuestos por McLACHLAN (1980) permite calificar esta playa como semiprotegida.

Se trata de una playa homogénea, recta y sin estructuras específicas en los meses próximos a la primavera, mientras que en verano y hasta octubre aparecen cúspides de playa, a veces superpuestas en dos fases distintas. Parece existir un frente de rompientes entre Punta Gaboteira y Punta de Lorbé que afecta frontalmente a esta playa, lo que queda demostrado por las rugosidades, alineaciones y cúspides de playa (GRAJAL, 1990), alguna de las cuales han sido observadas por nosotros.



FIGURA 8.- Playa de San Pedro de Veigue (Febrero de 2003).

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Recogida de las muestras

Puesto que el objetivo fundamental de esta memoria es el estudio de la meiofauna, el procedimiento empleado para la recogida de las muestras se expone con detalle en el capítulo 3, dedicado al estudio de la misma. Nos limitaremos aquí a mencionar la metodología empleada con las muestras utilizadas para el estudio del sedimento.

Para la obtención de los datos que se exponen en el presente capítulo hemos utilizado una muestra de sedimento de 100 cc, recogida en cada una de las visitas a las diferentes localidades de muestreo. La muestra fue obtenida mediante una jeringa plástica seccionada en su boca, de la forma que se expone en el capítulo siguiente.

Diferentes problemas surgidos a lo largo del dilatado período en que se recogieron las muestras (1993-2003) nos han impedido profundizar con detalle en el estudio del medio físico en general y de los sedimentos en particular, por lo que los datos que exponemos a continuación proceden de la valoración de las muestras recogidas durante la campaña del año 2003.

2.4.2. Análisis sedimentológicos

En numerosos trabajos sobre la biología del meiobentos se demostró la importancia del conocimiento del factor sedimentológico, por su gran trascendencia en la composición faunística de las comunidades. Por ello, realizamos un análisis de ciertas variables del sedimento cuya influencia en la repartición de estos animales es bien conocida, con el fin de poder analizar la composición granulométrica y los contenidos en materia orgánica, carbonatos y nitrógeno en todas las estaciones intermareales. Así, las muestras de 100 cc para el estudio de la granulometría y de los parámetros fisicoquímicos, fueron transportadas en fresco al laboratorio, donde se secaron a temperatura ambiente. Los análisis sedimentológicos

fueron realizados en la Estación de Biología Mariña da Graña (Ferrol, A Coruña), según BUCHANAN & KEIN (1971) y BALE & KENNY (2005).

2.4.2.1. Granulometría

Los sedimentos están condicionados por sus características físico-químicas. Su estudio plantea en particular el problema del espacio intersticial y del líquido que lo ocupa. Este líquido rellena los espacios que dejan entre sí las partículas sólidas y posee propiedades particulares, tales como su composición química, propiedades físicas y propiedades mecánicas cuando está en movimiento (CALLAME, 1963). La composición granulométrica de los sedimentos es uno de los factores de mayor influencia sobre la repartición de la meiofauna, tanto por las dimensiones de sus granos, que determinan el límite de tamaño de los organismos (SWEDMARK, 1964) como por un componente geométrico relacionado con el movimiento de los animales entre los granos de arena (PRENANT, 1961).

Para el análisis textural del sedimento, una muestra de 100 gramos, previamente secada a temperatura ambiente, se depositó en una tamizadora electromecánica, separando las distintas clases granulométricas con una columna de 6 tamices metálicos C.I.S.A., cuya luz de malla sigue la escala de Wentworth, que es una progresión geométrica de razón 2 (BUCHANAN, 1984; BUCHANAN & KAIN, 1971) con los siguientes tamaños: 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm y 0,062 mm. El tiempo de tamizado no debe exceder los 20-30 minutos pues, según PRENANT (1960a; 1960b), de superarlo, se corre el riesgo de que se produzca fragmentación de los granos, con la consiguiente distorsión de los resultados. Los tamices elegidos determinan las siguientes fracciones granulométricas propuestas por la Sección de Petrología Sedimentaria de la Universidad Complutense de Madrid y el Instituto "Lucas Mallada" del C.S.I.C (VIÉITEZ, 1978): sefitas (> 2 mm), arena muy gruesa (2-1 mm), arena gruesa (1-0,5 mm), arena media (0,5-0,25 mm), arena fina (0,25-0,125 mm), arena muy fina (0,125 mm) y pelitas (< 0,062 mm).

Una vez concluida la operación de tamizado, se pesa cada una de las fracciones retenidas en el tamiz, elaborándose con los resultados obtenidos curvas granulométricas acumulativas, representándose en ordenadas y en escala aritmética de 0 a 100, el peso acumulado de dichas fracciones (proporción en %) y en abscisas el diámetro de los diferentes tamices en escala logarítmica.

Con las gráficas obtenidas se calcula:

1. La mediana, o Q_{50} , la cual corresponde al tamaño de las partículas que alcanzan en la gráfica un valor en ordenadas del 50%.
2. El coeficiente de selección (S_0); para calcularlo se deben hallar inicialmente los valores del primer y tercer cuartiles (Q_{25} y Q_{75}), a partir de la gráfica granulométrica correspondiente. Con ellos y mediante la fórmula $S_0 = \sqrt{Q_{25} / Q_{75}}$, se obtiene la selección del sedimento, según la nomenclatura adoptada por TRASK (1932):

$S_0 < 1'17$	.....	Selección muy buena
$1'17 < S_0 < 1'20$	.....	Selección buena
$1'20 < S_0 < 1'35$	.....	Selección moderadamente buena
$1'35 < S_0 < 1'87$	.....	Selección moderada
$1'87 < S_0 < 2'75$	.....	Selección pobre
$2'75 < S_0$	.....	Selección mala

Finalmente, los tipos sedimentarios mencionados en esta Memoria son los utilizados por JUNOY (1996), para la distinción entre sedimentos arenosos y fangosos; la escala de Wentworth y la clasificación para los sedimentos arenosos y el contenido en materiales finos para los sedimentos fangosos. La caracterización de los tipos sedimentarios es la siguiente:

TIPO SEDIMENTARIO	CARACTERIZACIÓN
Sedimentos arenosos	Mediana entre (mm)
Arena muy gruesa	2'0 – 1'0
Arena gruesa	1'0 – 0'5
Arena media	0'5 – 0'25
Arena fina	0'25 – 0'125
Arena muy fina	0'125 – 0'00625
Sedimentos fangosos	% de pelitas entre
Arena fangosa	5 – 25 %
Fango arenoso	25 – 50 %
Fango	> 50 %

2.4.2.2. Materia Orgánica

El conocimiento de los contenidos de materia orgánica en los sedimentos es también de gran importancia, dado su papel como provisión de alimento a gran número de especies. La materia orgánica, íntimamente ligada a los sedimentos con altas proporciones de elementos finos, especialmente pelitas, localizadas en zonas de bajo hidrodinamismo, puede llegar a constituir un factor contaminante si alcanza niveles excesivamente elevados, albergando así un escaso número de especies habituadas a tales condiciones (PLANAS, 1986).

La materia orgánica se determinó a partir de la valoración del carbono orgánico oxidable. El fundamento de dicha valoración consiste en oxidar con dicromato potásico, en presencia de ácido sulfúrico; el exceso de oxidante se valora con sulfato ferroso amónico (sal de Mohr) y la cantidad de carbono orgánico se calcula a partir de la cantidad de dicromato reducido.

El procedimiento utilizado es el siguiente: se pesa una muestra de 0,5 gramos de arena triturada y se coloca en un erlenmeyer de 500 ml; se añaden 10 ml de dicromato potásico 1N y 20 ml de ácido sulfúrico concentrado, dejando reposar la mezcla durante 30 minutos. Se añaden a continuación 200 ml de agua y 10 ml de ácido fosfórico concentrado, adicionándose posteriormente 4 ó 5 gotas de difenilamina en solución sulfúrica y se valora con sulfato ferroso amónico mediante una bureta, utilizando un agitador magnético hasta que se produzca un cambio de color. La coloración vira del rojo burdeos al verde brillante, pasando por tonos azul violeta.

El porcentaje de carbono orgánico oxidable se calcula mediante la fórmula:

$$\% \text{ de carbono oxidable} = 0.003 \times 100 (M - M') / P,$$

siendo M los miliequivalentes de dicromato potásico añadidos y M' los de sulfato ferroso amónico; P es el peso seco en gramos de la muestra.

Para la obtención de la cantidad de materia orgánica se transformaron los valores de carbono orgánico multiplicándolos por el factor 1,724 pues según TRASK (1932) el carbono orgánico representa el 58 % del total de la materia orgánica.

2.4.2.3. Carbonatos

El contenido en carbonatos define el origen de un sedimento; así, los altos porcentajes de restos esqueléticos de organismos marinos (moluscos, crustáceos y equinodermos, fundamentalmente) caracterizan fondos de origen oceánico, mientras que valores bajos definen sedimentos interiores alejados del mar abierto.

El método empleado se basa en el ataque de los carbonatos con un ácido en un dispositivo cerrado, a presión y temperatura constantes. Se pesan 0,2 gramos de arena previamente triturada y se colocan en un matraz de 500 cc, humedeciendo la muestra con agua; el erlenmeyer conteniendo la muestra se conecta a un calcímetro, en el que previamente se coloca una cierta cantidad de ácido clorhídrico al 50%. Se enrasa la bureta y a continuación se vierte el ácido, poco a poco, sobre la muestra, agitando suavemente para favorecer el ataque. Cuando el nivel del calcímetro permanece estacionario, se toma la lectura que ha alcanzado, una vez enrasadas sus dos ramas. El volumen leído corresponde al del CO₂ desprendido por la muestra.

A continuación se realizan las mismas operaciones con 0,2 gramos de carbonato cálcico y con las lecturas obtenidas se realizan los siguientes cálculos:

$$\% \text{ de caliza} = 100 \times L / L' \times P / P',$$

siendo L la lectura observada en el calcímetro para la muestra y L' la misma para el CO₃Ca, P el peso seco en gramos de la arena (0,2 gr) y P' los 0,2 gr. de CO₃Ca.

2.5. RESULTADOS

Como se indicó en el apartado 2.1. Recogida de las muestras, la zona de estudio, durante el período de recogida de las mismas, sufrió diferentes problemas medioambientales, entre ellos dos mareas negras y las consiguientes actuaciones en las playas, entre ellas su regeneración con arenas procedentes de otros lugares de la ría. Así, una vez analizadas las muestras recogidas los años 1993 y 1994, las más próximas en el tiempo a la marea negra del *Aegean Sea*, el resultado del estudio granulométrico fue uniforme para todas las playas estudiadas: sedimento de arena media. Por ello, hemos descartado dichos datos y empleado, para una mejor descripción del medio físico, los procedentes de las muestras recogidas el año 2003. En este caso, si bien ya se había producido una nueva marea negra, la del *Prestige*, la mayoría de las playas no fueron regeneradas inmediatamente del modo anterior. Este hecho nos obliga a descartar el estudio estadístico de los datos, previsto con el fin de comparar nuestros resultados con los obtenidos por SÁNCHEZ-MATA & MORA (1999a).

En la tabla 1 se exponen los valores de los parámetros físico-químicos medidos en el sedimento: granulometría, contenido en carbonatos y contenido en materia orgánica.

Tabla 1.- Valores de los parámetros físico-químicos medidos en las playas estudiadas. Carbonatos y materia orgánica en porcentaje.

Playa	Mediana	Tipo sedimentario	Selección	Carbonatos	Materia orgánica
Seselle	0'21	Arena fina	Muy buena	19'142	0'250
A Magdalena	0'18	Arena fina	Muy buena	15'549	0'183
Ber	0'26	Arena media	Muy buena	39'691	0'933
Perbes	0'19	Arena fina	Muy buena	32'578	0'733
Gandarío	0'09	Arena muy fina	Muy buena	43'214	2'183
Sada	0'73	Arena gruesa	Muy buena	32'178	1'117
Veigue	0'14	Arena fina	Muy buena	34'975	1'100

2.5.1. Granulometría

En la tabla 1 se exponen los datos correspondientes a los parámetros granulométricos principales obtenidos en las siete playas estudiadas. En las figuras 9 a 12 se representan las fracciones granulométricas correspondientes a las diferentes playas estudiadas. El tamaño de grano y, con él el tipo sedimentario oscilan entre la arena gruesa de la playa de Sada y la arena muy fina de la playa de Gandarío. Para todas ellas la selección es muy buena.

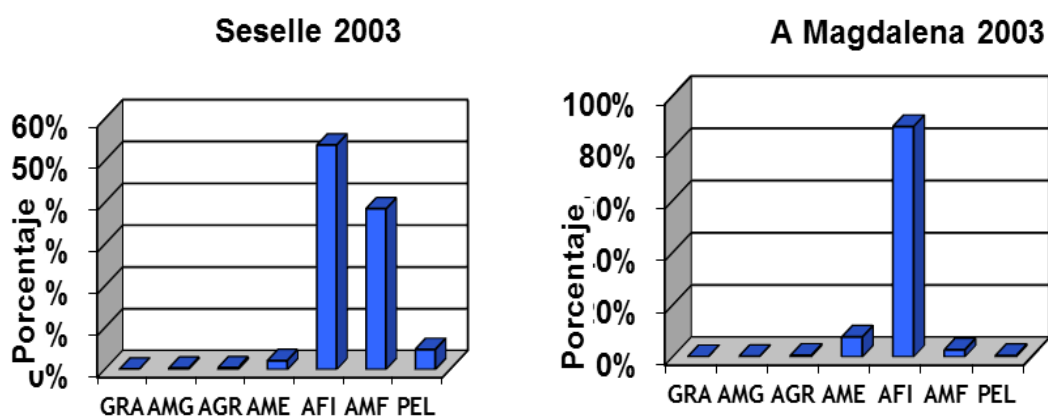


FIGURA 9. Fracciones granulométricas correspondientes a las playas de Seselle y A Magdalena. Año 2003.

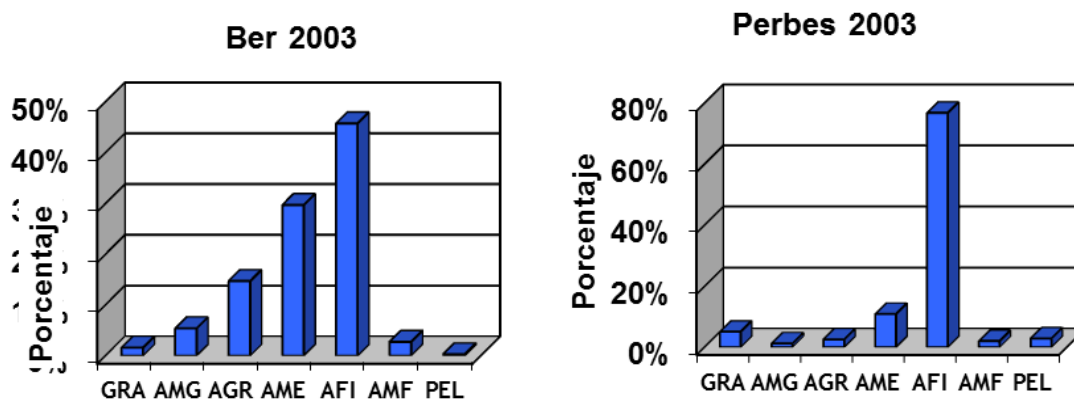


FIGURA 10. Fracciones granulométricas correspondientes a las playas de Ber y San Pedro de Perbes. Año 2003.

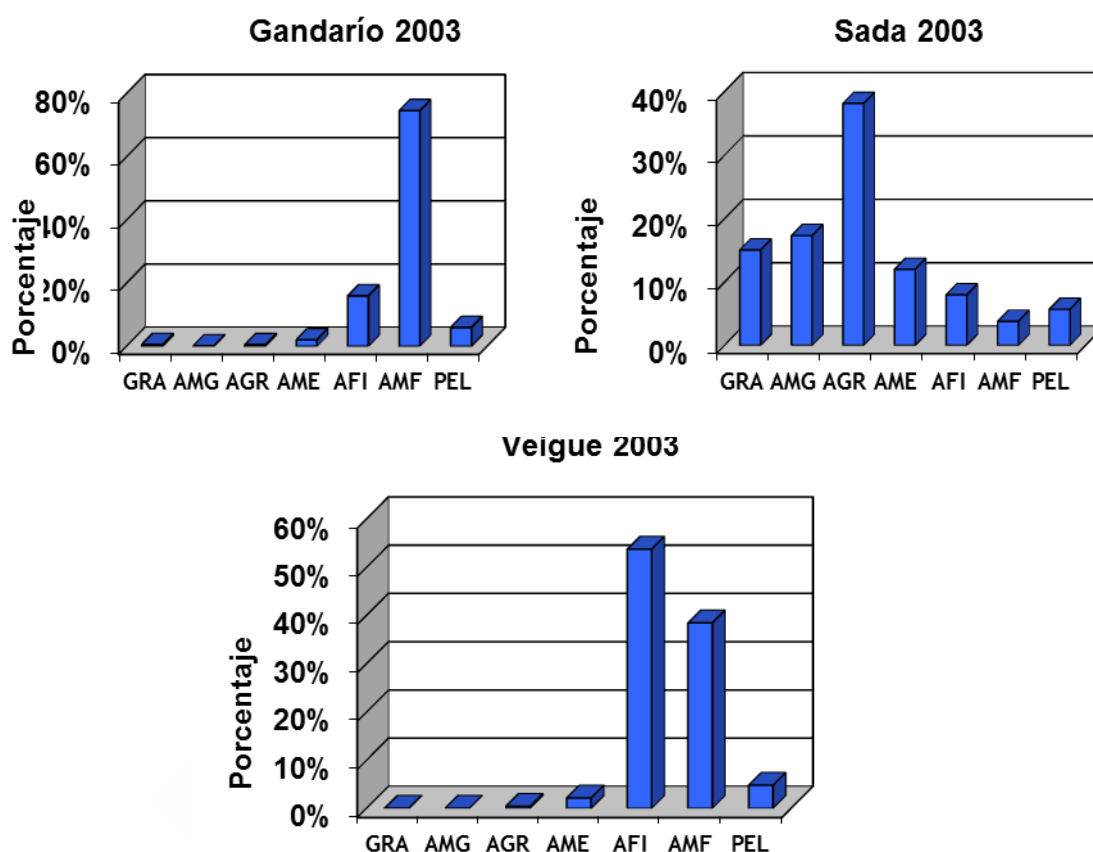


FIGURA 12. Fracciones granulométricas correspondientes a la playa de San Pedro de Veigue. Año 2003.

2.5.2. Materia orgánica

En la tabla 1 y la figura 13 se exponen los datos correspondientes al porcentaje de materia orgánica medido en las playas estudiadas. Como en el caso de los carbonatos, los mayores valores de materia orgánica los hemos encontrado en la playa de Gandarío (2'183%), mientras que los valores más bajos se localizaron en la playa de A Magdalena (0'183%).

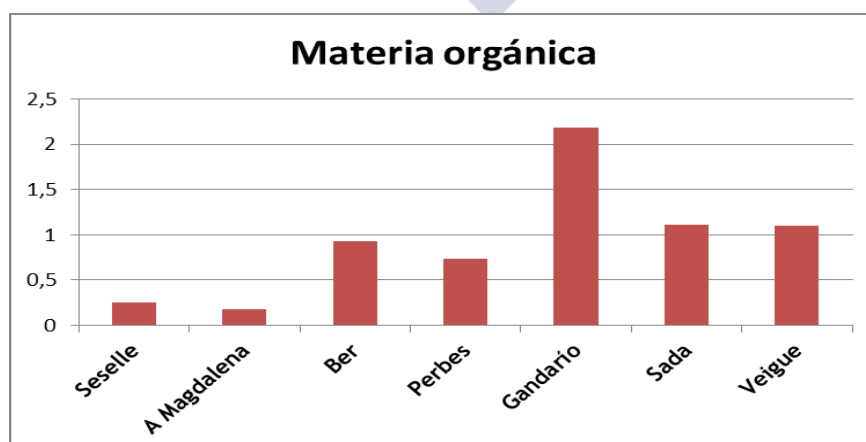


FIGURA 13. Valores de la materia orgánica medidos en las playas estudiadas. Año 2003.

2.5.3. Carbonatos

En la tabla 1 y la figura 14 se exponen los datos correspondientes al porcentaje de carbonatos medido en las playas estudiadas. Los mayores valores los hemos encontrado en la playa de Gandarío (43'124%), mientras que los valores más bajos se localizaron en la playa de A Magdalena (15'549%).

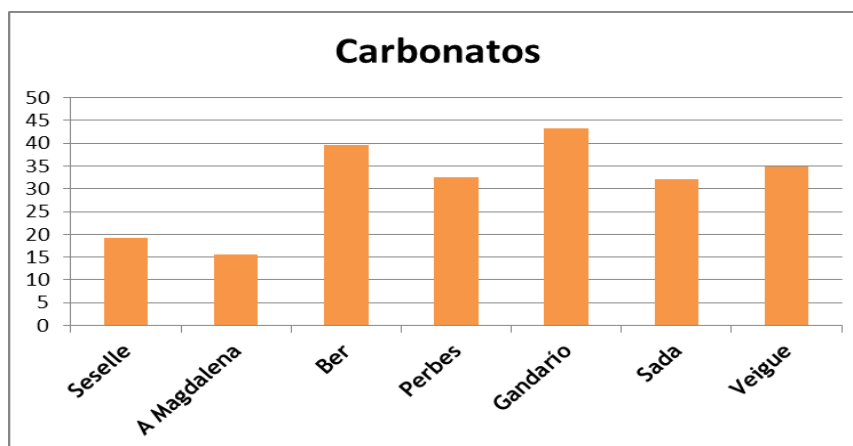


FIGURA 14. Valores de los carbonatos medidos en las playas estudiadas. Año 2003.

2.6. DISCUSIÓN

Como ya hemos hecho constar en la introducción, TRONCOSO (1990), TRONCOSO & URGORRI (1993a), SÁNCHEZ-MATA (1996), SÁNCHEZ-MATA & MORA (1999a) y SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a), estudiaron el sedimento de la ría de Ares-Betanzos con el fin de relacionar sus características con otras variables medioambientales y con su fauna, la de moluscos los primeros y la macrofauna en general los segundos. Asimismo, TRONCOSO & URGORRI (1991) estudian la distribución de los moluscos en la zona intermareal, aportando datos sobre el sedimento en las tres estaciones muestreadas en este substrato. Como consecuencia, son muy pocos los datos de que disponemos sobre el sedimento intermareal de esta ría y, con el fin de compararlos, hemos elegido, entre las estaciones infralitorales estudiadas por los autores ya mencionados, aquellas que, por su posición geográfica, son más próximas a las playas estudiadas por nosotros.

Según SÁNCHEZ-MATA & MORA (1999a) y SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a), la composición y distribución de los sedimentos en el área estudiada (zona infralitoral) está influenciada por los impactos antrópicos detectados en la Ría de Ares-Betanzos: vertidos urbanos e industriales concentrados en las zonas estuarinas, eutrofización local del agua por cultivo intensivo de mejillón y ostra en la Ensenada de Cirro y actividades periódicas de dragado para la extracción de sedimento en la zona central de confluencia.

Con relación a la textura del sedimento, SÁNCHEZ-MATA & MORA (1999a) y SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a) observan un descenso general en el tamaño de las partículas del sedimento desde la parte interna de la ría hacia el Atlántico, estando la mayor parte de la ría cubierta por arena fina y muy fina pobre o moderadamente seleccionada, con contenidos

variables de arcilla, limo y sedimentos gruesos. Estos últimos, con una selección extremadamente pobre, sólo los encontraron en la boca de la ría y hacia su parte central, donde las condiciones son de mayor energía. Por el contrario, los bancos estuarinos poco profundos de los dos sectores interiores de ambos brazos de la ría tienen arenas finas a muy finas, pobre o moderadamente bien seleccionadas, con contenidos variables de limo y arcilla. Finalmente, el canal central de la ría está ocupado por arenas medias a finas, pobre o moderadamente seleccionadas, en tanto que los sedimentos gruesos se acumulan en el área más externa, donde la presencia de arena gruesa y gravas son indicativos de corrientes de alta velocidad frecuentes.

A medida que nos adentramos hacia la parte más interna de la ría, la textura del sedimento se hace más fina (TRONCOSO & URGORRI, 1993a) como ha sido citado en otras rías gallegas: Eo (CURRÁS & MORA, 1991), Foz (JUNOY, 1996), Arousa (MORA, 1980), Pontevedra (MORA *et al.*, 1982) y Vigo (NOMBELA *et al.*, 1987).

Todas las playas estudiadas por nosotros están formadas por sedimentos cuyo tipo sedimentario oscila entre la arena muy fina y la arena gruesa, siempre muy bien seleccionada. Esta combinación de características no coincide con ninguna de las citas de los autores anteriores. Debe tenerse en cuenta que este trabajo ha sido realizado en la zona intermareal, mientras que los trabajos citados lo han sido en la infralitoral.

En trabajos equivalentes a éste llevados a cabo en la zona intermareal de las rías de Foz, O Barqueiro y Ferrol (RUBAL, 2008; VEIGA, 2008; EUGÊNIO, 2008 respectivamente; RUBAL *et al.*, 2010; 2012; VEIGA *et al.*, 2011) los tipos de sedimento y su selección resultaron comprender un abanico más amplio, desde arena fangosa hasta grava, de selección pobre a muy buena. Ello es reflejo de una mayor heterogeneidad de sedimentos en las riberas de dichas rías, en especial en la de Ferrol.

En cuanto a la materia orgánica total, SÁNCHEZ-MATA & MORA (1999a) y SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a) observan un gradiente de enriquecimiento hacia la parte interna de la ría; hallan los menores valores en la zona de influencia oceánica, es decir, en la boca y en el canal, en tanto que los mayores valores los encuentran en las áreas protegidas y las zonas internas bajo influencia continental, con dominancia de arenas fangosas.

TRONCOSO & URGORRI (1993a) encuentran valores bajos (0'019%-2'89%) en comparación con los encontrados por otros autores en distintas rías gallegas: Eo, 7'39% (Ría do Eo, CURRÁS & MORA, 1991), 9'33% (Ría de Ferrol, PARAPAR, 1991), 11'65% (Ría de Foz, JUNOY, 1996), 16'5% (Ría da Coruña, LÓPEZ-JAMAR & MEJUTO, 1985) y 19'32% (Ría da Arousa, MORA, 1980).

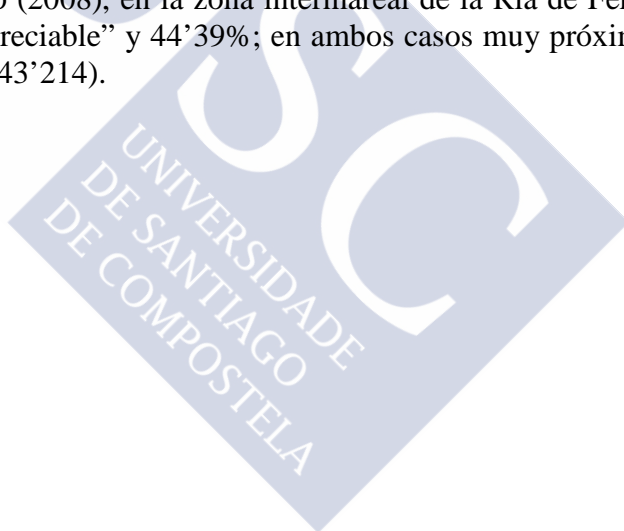
En nuestro caso, los valores de materia orgánica total oscilan entre 0'183% y 2'183%, por tanto comprendidos en los intervalos ya citados por otros autores (TRONCOSO & URGORRI, 1993a). La oscilación de la materia orgánica total en los trabajos ya mencionados en las rías de Foz, O Barqueiro y Ferrol se encuentra entre 0'11% y 0'42%, estando de nuevo los valores obtenidos en la Ría de Ares-Betanzos comprendidos en el intervalo.

Con relación a los carbonatos, SÁNCHEZ-MATA & MORA (1999a) y SÁNCHEZ-MATA *et al.* (1999a) observan un gradiente hacia el océano en los valores de carbonatos de los sedimentos

infralitorales. Los valores mínimos, siempre inferiores al 15%, están presentes en la zona de influencia oceánica; valores entre 15-25% se encuentran en la zona de confluencia; valores entre 25% y 35% están localizados en las áreas litorales oriental y occidental del brazo de Betanzos, donde encuentran los mayores valores de depósitos bioclásticos, probablemente arrastrados por las corrientes en el sentido contrario a las agujas del reloj en el transporte de sedimento desde la parte central de la ría, donde se produce el reclutamiento de los moluscos. Los valores más altos, superiores a 35%, los encontraron en las zonas adyacentes a la ensenada de Cirro, como efecto del cultivo de mejillones que se desarrolla en este área. Estos últimos están relacionados con bajos contenidos en limos, arcillas y materia orgánica y los menores con sedimentos ricos en sedimentos finos, existiendo un gradiente inverso entre el contenido en carbonatos y el contenido en fracción fina del sedimento.

Fragmentos de conchas de gasterópodos y bivalvos y caparazones de equinodermos marinos y estuarinos son las fuentes más comunes de carbonatos en los sedimentos de la ría (SÁNCHEZ-MATA & MORA (1999a) y SÁNCHEZ-MATA *et al.*, 1999a).

Valores superiores al 20% según HILY (1984) pueden ser considerados importantes, lo que denota la importancia que tienen los restos de conchas de moluscos, caparazones de crustáceos, púas de erizos y otros restos calcáreos en la caracterización de los sedimentos de la ría según TRONCOSO & URGORRI (1993a), quienes mencionan valores comprendidos entre 4'48% y 66'5%. EUGÊNIO (2008), en la zona intermareal de la Ría de Ferrol, obtuvo valores comprendidos entre "inapreciable" y 44'39%; en ambos casos muy próximos a los obtenidos en este trabajo (15'549%-43'214).





3. LA MEIOFAUNA



3. La meiofauna

3.1. INTRODUCCIÓN

Tal como se explica en el apartado 1.4. de la Introducción (Estructura de esta memoria), el presente capítulo se dedica al estudio íntegro de la meiofauna obtenida en los muestreos, exponiendo en él toda la información relativa a la misma. Se inicia con el apartado MATERIAL, en el que se relaciona la fauna estudiada; le sigue METODOLOGÍA, apartado en el que se explica la metodología de muestreo empleada, tanto en las playas como en el laboratorio.

El apartado RESULTADOS comienza con el INVENTARIO FAUNÍSTICO, elaborado con la relación de taxones que hemos podido identificar en nuestro material, a diferentes niveles taxonómicos. Hemos alcanzado el nivel específico para todo o la mayor parte del material correspondiente a los siguientes grupos: Cilióforos, Foraminíferos, Turbelarios, Quinorrincos, Gnatostomúlidos, Poliquetos, Tardígrados, Crustáceos (Cumáceos, Isópodos, Anfípodos), Insectos y Ácaros Halacáridos; en otros casos, debido al estado de conservación de los ejemplares, a la necesidad del estudio del material en vivo, o a su dificultad taxonómica, no hemos podido descender del nivel genérico (Gastrotricos, Oligoquetos, así como material de algunos de los grupos ya mencionados). Finalmente, los taxones Nemertinos, Nematodos, Copépodos Harpacticoideos, Ostrácodos y Moluscos Gasterópodos y Bivalvos, han sido identificados a estos niveles debido a las enormes dificultades que presenta su estudio específico o al estado de conservación de los ejemplares, tal como se explica en cada caso concreto.

El ESTUDIO PARTICULAR DE LOS TAXONES expone los resultados obtenidos para cada uno de los grupos tratados: SINÓNIMOS, si procede; DIAGNOSIS, en el que citamos las referencias bibliográficas de aquellos trabajos que a nuestro juicio contienen diagnosis y figuras que permiten la identificación del material. Nuestras observaciones, tanto faunísticas como ecológicas, se exponen en varios apartados. El primero de ellos se refiere al MATERIAL ESTUDIADO, donde se relaciona el número de ejemplares recogidos en cada muestreo, su presencia en las muestras no estratificadas y el nivel de profundidad del sedimento en que han sido hallados, si procede. En el caso de especies presentes en más de un muestreo, la ordenación establecida fue la geográfica, según la posición de las localidades a lo largo de los márgenes de la ría, de norte a sur y de este a oeste y, para cada una de ellas, un orden cronológico.

En el epígrafe siguiente, AUTOECOLOGÍA, hacemos referencia a las estaciones en las que hemos recolectado nuestro material, indicando el tipo de sedimento. A continuación, bajo el epígrafe HÁBITATS CITADOS, se hace una recopilación de los datos sobre los biotopos en los que la especie fue hallada previamente por otros autores; para algunas especies, la nuestra constituye la primera cita para la zona intermareal. Finalmente, en DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA nos ocupamos de esta información, indicando los límites conocidos de la distribución geográfica de cada especie y recopilamos todas las citas acerca de su repartición en las costas

ibéricas. Cuando así sucede, se señala si la nuestra constituye una aportación nueva para la fauna ibérica o galaica o si se amplía el área de distribución geográfica conocida.

En el caso de aquellos taxones que no han podido ser identificados a nivel específico, se exponen únicamente los epígrafes que pueden ser abordados: diagnosis, material estudiado y autoecología.

3.2. MATERIAL

El material estudiado para la elaboración de la presente Memoria comprende un total de sesenta y un mil doscientos sesenta y cinco (61.265) ejemplares, repartidos en veinte (20) taxones procedentes de ochocientas setenta y nueve (879) muestras obtenidas en siete (7) localidades. Las muestras fueron recogidas durante los años 1993, 1994, 1995, 1998 y 2003.

La relación de taxones y el número de ejemplares de cada uno de ellos es la siguiente: Cilióforos (1), Foraminíferos (202), Turbelarios (4.176), Nemertinos (2), Gastrotricos (18), Nematodos (44.140), Quinorrincos (8), Gnatostomúlidos (11), Anélidos Poliquetos (1.364), Anélidos Oligoquetos (494), Moluscos Gasterópodos (19), Moluscos Bivalvos (72), Ácaros Halacáridos (93), Ostrácodos (362), Copépodos Harpacticoideos (6.949), Cumáceos (36), Isópodos (20), Anfipodos (34), Insectos (17), Tardigrados (1.440), puestas, embriones y formas larvianas (1.807).

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Recogida de las muestras

La meiofauna comprende animales cuyo tamaño no permite su observación *in situ*, por lo cual su recogida se hace de forma indirecta, mediante muestras de sedimento de volumen conocido.

Para la recogida de las muestras se aprovecharon las bajamares diurnas más pronunciadas de cada mes. Una vez en la localidad de muestreo, que se visita a pie, se desciende todo lo posible hasta la línea de playa más próxima al borde de la marea, si bien intentando evitar la zona que periódicamente se inunda de agua debido al oleaje. Hemos utilizado jeringuillas de plástico de 100 cc y 50 cc, para la recogida de las muestras. Para el estudio de la distribución vertical, utilizamos un cilindro de metacrilato de 30 cm x 4,6 cm, en el cual se marcaron secciones de 1 cm a lo largo de los diez primeros, de 2,5 cm entre 10 y 15, y de 5 cm entre 15 y 30.

Las jeringuillas, seccionadas en su parte superior, se introducen verticalmente, a mano, en el sedimento (Figura 15); posteriormente les colocamos el émbolo, con el fin de producir un “efecto ventosa” y poder así extraer el sedimento. En total extrajimos, en cada localidad, tres muestras de 50 cc y una de 100 cc.

Para la recogida de las muestras estratificadas, se introduce el cilindro en el sedimento (Figura 16), hasta donde nos era posible profundizar en el mismo. Seguidamente excavamos a su alrededor hasta alcanzar el extremo enterrado; a continuación fraccionamos el sedimento

en las secciones citadas con anterioridad. Cada sección de muestra era debidamente etiquetada, con la profundidad correspondiente, para su posterior reconocimiento en el laboratorio.

Las muestras, colocadas en botes de plástico sin tratamiento alguno, cerradas herméticamente, se trasladan en fresco al laboratorio, en una nevera portátil para que no haya alteraciones exteriores de temperatura, con el fin de que los animales lleguen vivos al laboratorio.

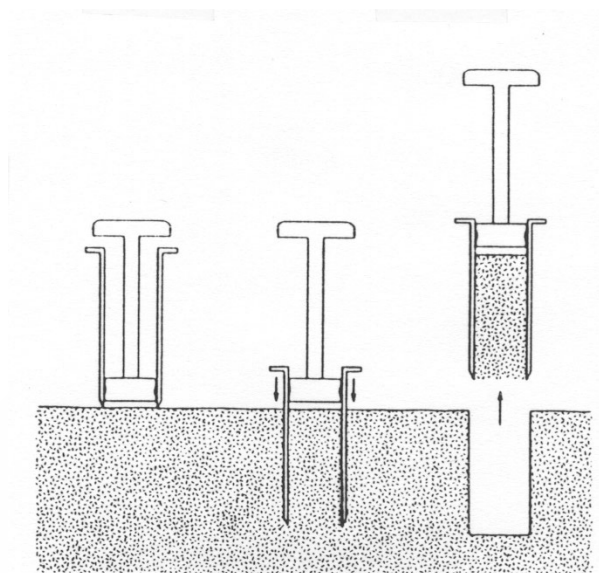


FIGURA 15. - Método de recogida de las muestras no estratificadas, mediante jeringas de plástico (100 y 50 cc.).



FIGURA 16. - Cilindro empleado para la recogida de las muestras estratificadas.

3.3.2. Tratamiento en laboratorio

Cuando las muestras llegan al laboratorio, son colocadas inmediatamente en un frigorífico doméstico para que se conserven, empezando enseguida con el tratamiento.

El primer paso es fraccionar la muestra de sedimento en varias submuestras en erlenmeyers de 500 cc y sobre las que se vierte directamente una solución isotónica de cloruro magnésico al 7% (disuelto en agua de mar y agua dulce a partes iguales) hasta que cubra totalmente las submuestras. Se dejan en reposo durante unos siete minutos, para que los organismos se relajen y se liberen de los granos de arena (STERRER, 1972). A continuación enrasamos el matraz erlenmeyer con agua de mar hasta los 500 cc, agitamos la mezcla con el fin de poner en suspensión la fauna y las partículas finas de la submuestra y realizamos una decantación sobre un tamiz de luz de malla de 30 μm ó 50 μm según el tipo de sedimento. Este proceso de agitación y tamizado se repite tres veces para la misma submuestra de sedimento, con el objeto de tener una mayor seguridad de que la meiofauna es retenida por el tamiz.

La fracción retenida por el tamiz la trasvasamos, con la ayuda de un frasco lavador, a otro bote con cierre hermético, al que se añade formol al 4% y rosa de Bengala, con el fin de conservar la submuestra y teñir la fauna, facilitando así su posterior separación. Se almacenaron en un mismo bote todas las fracciones submuestreadas correspondientes a una misma muestra.

A continuación, el resto del sedimento del matraz erlenmeyer se somete a un segundo tratamiento para recoger la fracción de fauna resistente al cloruro magnésico; consiste en enrasarlo con agua dulce (KRISTENSEN, 1983) también hasta 500 cc y se repite el proceso tal y como está descrito para el agua de mar. Este método produce un choque osmótico sobre la fauna persistente, que le impide mantener la fijación al sustrato y por tanto facilita su suspensión (ya que algunas formas intersticiales poseen diversas estructuras de anclaje a los granos, como apéndices y formaciones cuticulares). Generamos una fuerte agitación y realizamos una rápida decantación sobre el mismo tamiz utilizado con anterioridad. Este proceso se repite, igualmente, en tres ocasiones. Los restos de sedimento retenidos, junto con la fauna, en el tamiz, son trasvasados, de igual forma, a otro bote, al que se añade formol al 4% y rosa de Bengala. Los botes son finalmente numerados según los dos procesos diferentes de lavado, para su posterior separación y recuento.

Esta técnica de tratamiento de la fauna se emplea para todas las muestras, excepto una de 50 cc, que sigue un proceso de lavado diferente, para poder así estudiar las formas de menor tamaño que puedan escapar a los tamices y pasar por ello desapercibidas. Consiste en el reparto de la muestra en varios matraces erlenmeyer de 25 cc, a los cuales añadimos cloruro magnésico al 7% hasta cubrir el sedimento. Se deja en reposo entre 7 y 10 minutos con el fin ya mencionado; enseguida se agita bruscamente, se espera unos segundos y finalmente se decanta el sobrenadante de cada erlenmeyer directamente sobre el bote de almacenamiento sin emplear ningún tamiz. A continuación se realiza la impresión osmótica, para provocar un choque en los animales con agua dulce y, tras agitar suavemente el erlenmeyer, el sobrenadante en suspensión es vertido también en un bote. A cada uno de los botes le

añadimos formol al 4% como conservante y rosa de Bengala para teñir la fauna. Finalmente, los botes son debidamente etiquetados.

Como resultado del doble tratamiento que realizamos sobre cada muestra obtenemos dos botes finales: el primero tras el tratamiento con cloruro magnésico y el segundo tras repetir el proceso con agua dulce.

3.3.3. Separación de la meiofauna y estudio posterior

El siguiente paso es la separación a mano de la meiofauna, durante la cual el material fijado es examinado en placas de Petri, bajo la lupa binocular.

El último paso es la identificación de los diferentes grupos zoológicos y el recuento total del material ya separado. Para el estudio particular de cada grupo, a veces se requieren técnicas especiales de montaje para microscopía lumínica.

Para la conservación definitiva de los ejemplares ya separados, se empleó alcohol 70% neutralizado, almacenándolos en tubos de vidrio etiquetados.

3.4. RESULTADOS

3.4.1. Catálogo faunístico

El inventario faunístico ha sido elaborado utilizando la clasificación de HICKMAN *et al.* (2009) por ser una de las más actuales que presta atención a todos los grupos de organismos heterótrofos. La ordenación, en el caso concreto de algunos grupos, se hizo atendiendo a los principales trabajos a ellos referidos y que se reseñan en las respectivas diagnósticos. Los nombres de los taxones, así como los de sus autores y año de publicación han sido revisados en la base de datos WoRMS.

Reino CHROMISTA
Subreino HAROSA

Infrarreino RHIZARIA

Filo FORAMINIFERA (d'Orbigny, 1826)

Clase TUBOTHALAMEA Pawlowski, Holzmann & Tyszka, 2013

Orden MILIOLIDA (Delage & Hérouard, 1896)

Suborden MILIOLINA

Superfamilia MILIOLOIDEA Ehrenberg, 1839

Familia SPIROLOCULINIDAE Wiesner, 1920

Género *Spiroloculina* D'Orbigny, 1826

***Spiroloculina excavata* D'Orbigny, 1846**

Clase GLOBOTHALAMEA Pawlowski, Holzmann & Tyszka, 2013

Orden ROTALIIDA (Delage & Hérouard, 1896)

Superfamilia BOLIVINITOIDEA Cushman, 1927

Familia BOLIVINITIDAE Cushman, 1927

Género *Bolivina* D'Orbigny, 1839

***Bolivina dilatata* Reuss, 1850**

Subclase TEXTULARIIA Mikhalevich, 1980

Orden LITUOLIDA

Suborden TROCHAMMININA Saidova, 1981

Superfamilia TROCHAMMIOIDEA Schwager, 1877

Familia TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877

Subfamilia TROCHAMMININAE Schwager, 1877

Género *Trochammina* Parker & Jones, 1859

***Trochammina inflata* (Montagu, 1808)**

Infrarreino ALVEOLATA Cavalier-Smith

Filo CILIOPHORA Doflein, 1901

Subfilo POSTCILIODESMATOPHORA Gerassimova & Seravin, 1976

Clase KARYORELICTEA Corliss, 1974

Orden PROTOSTOMATIDA Small & Lynn, 1985

Familia TRACHELOCERCIDAE Kent, 1881

Género *Tracheloraphis* Dragesco, 1960

***Tracheloraphis prenanti* Dragesco, 1960**

Reino ANIMALIA

Filo PLATYHELMINTHES

Clase RHABDITOPHORA Ehlers, 1985

Orden SERIATA Bresslau, 1928-33

Suborden PROSERIATA Meixner, 1938

Infraorden LITHOPHORA Steinböck, 1925

Familia COELOGYNOPORIDAE Karling, 1966

Género *CoelogyNOPORA* Steinböck, 1924

***CoelogyNOPORA forcipis* Sopott-Ehlers, 1976**

Familia MONOCELIDIDAE Hofsten, 1907

Subfamilia ARCHILOINAE Faubel & Rohde, 1998

Género *Monocelopsis* Ax, 1951

***Monocelopsis septentrionalis* (Sopott, 1972)**

Superorden MACROSTOMORPHA Doe, 1986

Orden MACROSTOMIDA Karling, 1940

Familia DOLICHOMACROSTOMIDAE Rieger, 1971

Subfamilia DOLICHOMACROSTOMINAE Rieger, 1971

Género *Paromalostomum* Ax, 1951

***Paromalostomum fuscum* Ax, 1951**

Familia MACROSTOMIDAE Beneden E., 1870

Género *Macrostomum* Schmidt, 1848

***Macrostomum* sp.**

Infraclase EULECITOPHORA de Beauchamp, 1961

Orden RHABDOCOELA Meixner, 1925

Suborden KALYPTORHYNCHIA Graff, 1905

Infraorden EUKALYPTORHYNCHIA Meixner, 1928

Familia GNATHORHYNCHIDAE Meixner, 1929

Género *Pterognathus* Evdonin, 1977

***Pterognathus longostilo* (Schilke, 1970)**

Infraclase SCHIZORHYNCHIA Meixner, 1928
Familia SCHIZORHYNCHIDAE Graff, 1905
Género *Proschizorhynchella* Schilke, 1970

Proschizorhynchella spiracirro Schilke, 1970

Filo NEMERTEA

Ototyphlonemertes sp.

Filo GASTROTRICHA Metschnikoff, 1865

Orden MACRODASYIDA Remane, 1925
Familia CEPHALODASYIDAE Hummon & Todaro, 2010
Mesodasys Remane, 1951

Mesodasys sp.

Familia THAUMASTODERMATIDAE Remane, 1927
Subfamilia THAUMASTODERMATINAE Remane, 1927
Oregodasys Hummon, 2008

Oregodasys sp.

Filo NEMATODA

Filo CEPHALORHYNCHA

Clase KINORHYNCHA

Orden CYCLORHAGIDA Zelinka, 1896
Familia ECHINODERIDAE Zelinka, 1894
Género *Echinoderes* Claparède, 1863

Echinoderes dujardinii Claparède, 1863

Filo GNATHOSTOMULIDA Riedl, 1969

Orden BURSOVAGINOIDEA Sterrer, 1972
Familia AUSTROGNATHIIDAE Sterrer, 1971
Género *Austrognathia* Sterrer, 1965

Austrognathia cf. *riedli* Sterrer, 1965

Filo ANNELIDA Lamarck, 1802

Clase POLYCHAETA Grube, 1850
Subclase ERRANTIA Audouin & Milne-Edwards, 1832
Orden PHYLLODOCIDA Dales, 1962
Suborden PHYLLODOCIFORMIA Levinsen, 1883
Familia PHYLLODOCIDAE Örsted, 1843
Subfamilia ETEONINAE Bergström, 1914
Género *Eulalia* Savigny, 1822

Eulalia venusta Saint-Joseph, 1888

Suborden NEREIDIFORMIA
Familia HESIONIDAE Grube, 1850
Género *Microphthalmus* Meczniow, 1865

Microphthalmus pseudoaberrans Campoy & Viéitez, 1982

Microphthalmus similis Bobretzky, 1870

Subclase SEDENTARIA Lamarck, 1818

Orden TEREPELLIDA *sensu* Rouse & Fauchald, 1997

Suborden CIRRATULIFORMIA

Familia CTENODRILIDAE Kennel, 1882

Género *Ctenodrilus* Claparède, 1863

***Ctenodrilus serratus* (Schmidt, 1857)**

Infraclase SCOLECIDA Rouse & Fauchald, 1997

Familia ORBINIDAE Hartman, 1942

Género *Questa* Hartman, 1966

***Questa cf. trifurcata* (Hobson, 1970)**

Subclase POYCHAETA *incertae sedis*

Familia POLYGORDIIDAE Czerniavsky, 1881

Género *Polygordius* Schneider, 1868

***Polygordius lacteus* Schneider, 1868**

Familia PROTODRILIDAE Hatschek, 1888

Género *Protodrilus* Hatschek, 1881

***Protodrilus purpureus* (Schneider, 1868)**

Clase OLIGOCHAETA

Familia TUBIFICIDAE

Subfamilia PHALLODRILINAE,

Genero *Limnodrilus*

***Limnodrilus* sp.**

Filo MOLLUSCA

Clase GASTROPODA

Clase BIVALVIA

Filo TARDIGRADA Spallanzani, 1777

Clase HETEROTARDIGRADA Marcus, 1927

Orden ARTHROTARDIGRADA Marcus, 1927

Familia BATILLIPEDIDAE Riggin, 1962

Género *Batillipes* Richters, 1909

***Batillipes pennaki* Marcus, 1946**

Filo ARTHROPODA Siebold & Stannius, 1845

Subfilo CHELICERATA

Clase ARACHNIDA Cuvier, 1812

Subclase ACARI Leach, 1817

Superorden ACARIFORMES

Orden TROMBIDIFORMES

Suborden PROSTIGMATA Kramer, 1877

Superfamilia HALACAROIDEA Cunliffe, 1954

Familia HALACARIDAE Murray, 1877

Genero *Halacarellus* Viets, 1927

***Halacarellus subterraneus* Schulz, 1933**

Subfilo CRUSTACEA Brünnich, 1772

Superclase OLIGOSTRACA Zrzavy, Mihulka, Kepka, Bezdek & Tietz, 1998

Clase OSTRACODA Latreille, 1802

Subclase PODOCOPA G.O. Sars, 1866

Orden PODOCOPIIDA Sars, 1866

Suborden CYTHEROCOPINABaird, 1850
 Superfamilia CYTHEROIDEA Baird, 1850
 Familia LIMNOCYTHERIDAE Klie, 1938
 Género *Limnocythere* Brady, 1968

***Limnocythere* sp.**

Superclase MULTICRUSTACEA

Regier, Shultz, Zwick, Hussey, Ball, Wetzer, Martin & Cunningham, 2010

Subclase COPEPODA Milne-Edwards, 1840

Infraclase NEOCOPEPODA Huys & Boxshall, 1991

Superorden PODOPLEA Gesbrecht, 1882

Orden HARPACTICOIDA M. Sars, 1903

Clase MALACOSTRACA Latreille, 1802

Subclase EUMALACOSTRACA Grobben, 1892

Superorden PERACARIDA Calman, 1904

Orden CUMACEA Krøyer, 1846

Familia BODOTRIIDAE T. Scott, 1901

Género *Iphinoe* Bate, 1856

***Iphinoe trispinosa* (Goodsir, 1843)**

Orden ISOPODA Latreille, 1817

Suborden CYMOTHOIDA Wägele, 1989

Superfamilia CYMOTHOIDEA Leach, 1814

Familia CIROLANIDAE Dana, 1852

Género *Eurydice* Leach, 1815

***Eurydice* sp.**

Orden AMPHIPODA Latreille, 1816

Suborden INGOLFIELLIDEA Hansen, 1903

Familia INGOLFIELLIDAE Hansen, 1903

Género *Ingolfiella* Hansen, 1903

***Ingolfiella* sp.**

Suborden SENTICAUDATA Lowry & Myers, 2013

Infraorden GAMMARIDEA Latreille, 1802

Parvorden GAMMARIDIRA Latreille, 1802

Superfamilia GAMMAROIDEA Latreille, 1802 (Bousfield, 1977)

Familia GAMMARIDAE Leach, 1814

Género *Gammarus* Fabricius, 1775

***Gammarus* sp.**

Subfilo HEXAPODA

Clase INSECTA

Subclase PTERYGOTA

Orden DIPTERA

Suborden NEMATOCERA

Infraorden CULICOMORPHA

Familia CHIRONOMIDAE

Subfamilia ORTHICLADIINAE

Género *Halocladius* Hirvenoja, 1973

***Halocladius* sp.**

PUESTAS, EMBRIONES Y FORMAS LARVARIAS

3.4.2. Estudio particular de los taxones

3.4.2.1. Foraminíferos

Tal como se expone en el apartado “Material”, hemos extraído del sedimento un total de 202 ejemplares de Foraminíferos, que se conservaron en alcohol. La partida de alcohol empleada, a pesar de la información proporcionada, no estaba neutralizada, de modo que los caparazones resultaron todos dañados, por lo que no hemos podido identificar la colección, excepto las tres especies que se mencionan a continuación. Tenemos constancia de la presencia en la ría, entre otras, de las especies *Cibicides lobatulus*, *C. refulgens*, *Ammonia beccarii* y *Elphidium crispum*, por haberlas observado, pero no podemos adjudicarles las localidades de recogida ni el número de ejemplares que les corresponden.

La clasificación empleada ha sido la elaborada por PAWLOWSKI *et al.* (2013).

Filo FORAMINIFERA (d’Orbigny, 1826)

Clase TUBOTHALAMEA Pawlowski, Holzmann & Tyszka, 2013

Orden MILIOLIDA (Delage & Hérouard, 1896)

Familia SPIROLOCULINIDAE Wiesner, 1920

3.4.2.1.1. *Spiroloculina excavata* D’Orbigny, 1846

SINÓNIMOS

Spiroloculina dilatata D’Orbigny, 1846.

DIAGNOSIS

COLOM (1974: *Investigación Pesquera*, 38 (1): 208, figs. 62, c, d, h e i).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Veigue. 19/08/93: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Se han recogido un único individuo, en San Pedro de Veigue, estación constituida por arena muy fina.

HÁBITATS CITADOS

Epífita de algas (MATEU, 1970); asociada a *Corallium rubrum* (MATEU & GAZA, 1986); en sustratos arenosos (BLANC-VERNET, 1969; PASCUAL, 1984), en fondos de maërl, con mayor frecuencia en arenas fangosas y con material detrítico enfangado (ALBEROLA *et al.*, 1987), en fango (LE CALVEZ & LE CALVEZ, 1958; BLANC-VERNET, 1969).

Citada a profundidades comprendidas entre la zona intermareal y 2639 m (BRAGA & GALHANO, 1965; BLANC-VERNET, 1969; MATEU, 1970; 1974; 1981; VOORTHUYSEN, 1973; COLOM, 1974; PUJOS, 1976; MURRAY, 1979b; BLANC-VERNET *et al.*, 1984; PASCUAL, 1984; SGARRELLA & MONCHARMONT, 1993; DORSTT & SCHONFELD, 2013) y en la zona batial (LE CALVEZ & LE CALVEZ, 1958).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Océano Atlántico (LE CALVEZ & LE CALVEZ, 1958; GALHANO, 1963; MURRAY, 1979a; GROSS, 2001; MEDIN, 2011; DORST & SCHONFELD, 2013), Plymouth (OVEY, 1957), Canal de la Mancha (LE CALVEZ & BOILLOT, 1967; DORST & SCHONFELD, 2013), Francia (MATHIEU, *et al.*, 1971; ROSSET-MOULINIER, 1972; PUJOS, 1976), Golfo de Vizcaya (BLANC-VERNET *et al.*, 1984; DORST & SCHONFELD, 2013), Mar Céltico (MURRAY, 1979b; DORST & SCHONFELD, 2013), isla de Madeira (BRAGA & GALHANO, 1965); Cabos Juby y Bojador (COLOM, 1950), Mediterráneo (LE CALVEZ & LE CALVEZ, 1958; GLAÇON, 1962; GALHANO, 1963; BLANC-VERNET, 1969, VÉNEC-PEYRÉ, 1983; SGARRELLA, BARRA e IMPROTA, 1983; BLANC-VERNET *et al.*, 1984; CIMERMAN & LANGER, 1991; SGARRELLA & MONCHARMONT, 1993; GROSS, 2001), Adriático (WIESNER, 1923); islas Bahamas (HERMELIN, 1986), Océano Pacífico (GALHANO, 1963), Japón (NOMURA, 1982), China (ZHENG & FU, 2008), Nueva Zelanda (EADE, 1967) e Índico (GALHANO, 1963).

En la Península Ibérica ha sido citada del Cantábrico (BILBAO & LAMOLDA, 1979; BLANC-VERNET *et al.*, 1984), Bahía de Vizcaya (PASCUAL, 1984; PASCUAL & ORUÉ, 1985; 1985-86; DORST & SCHONFELD, 2013), costas gallegas (COLOM, 1952; 1974; BESTEIRO *et al.*, 1991), islas Berlengas (GALHANO, 1963), suroeste de Portugal (UBALDO & PALMEIRO, 1978); Mar Menor (MATEU, 1981), isla de Menorca (MATEU, 1974; COLOM, 1974), islas Baleares (MATEU, 1970), islas Columbretes (ALBEROLA *et al.*, 1987), Cataluña (MATEU, 1970), Mar Mediterráneo (COLOM, 1974; MATEU & GAZA, 1986).

Clase GLOBOTHALAMEA Pawlowski, Holzmann & Tyszka, 2013
Orden ROTALIIDA (Delage & Hérouard, 1896)
Familia BOLIVINITIDAE Cusman, 1927

3.4.2.1.2. *Bolivina dilatata* Reuss, 1850

DIAGNOSIS

COLOM (1974: *Investigación Pesquera*, 38 (1): 120, figs. 18, j-n).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 03/11/94: un ejemplar, recogido entre 20 y 25 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

El único individuo estudiado ha sido recogido en Seselle, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

Especie rara en sustratos de arena (PUJOS, 1976) y en sedimentos (BIZON & BIZON, 1984).

Se ha citado a profundidades comprendidas entre 0,8 y 194 m (BRAGA & GALHANO, 1965; VOORTHUYSEN, 1973), en el talud y la zona circalitoral (PUJOS, 1976).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico (BRAGA, 1961; GALHANO, 1963; GROSS, 2001; MEDIN, 2011; DORST & SCHONFELD, 2013), Plymouth (OVEY, 1957), Mar de Irlanda, Mar Céltico, Canal de La Mancha, Golfo de Vizcaya (DORST & SCHONFELD, 2013), Francia (PUJOS, 1976), Isla de Madeira (BRAGA & GALHANO, 1965), Mar Mediterráneo (CIMERMAN & LANGER, 1991, como *Brizalina*; GROSS, 2001, como *Brizalina*), Golfo D' Ajaccio (BIZON & BIZON, 1984), Océanos Pacífico Septentrional e Índico (BRAGA, 1961; GALHANO, 1963), China (ZHENG & FU, 2008), costa de Mozambique (BRAGA, 1961).

En la Península Ibérica ha sido citada de la costa Cantábrica (COLOM, 1974), bahía de Vizcaya (DORST & SCHONFELD, 2013), Ría de Arousa (VOORTHUYSEN, 1973), costas de Galicia (COLOM, 1952; 1974; BESTEIRO *et al.*, 1991), Algarve (GALHANO, 1963), costa del Suroeste de Portugal (UBALDO & PALMEIRO, 1978, como *Brizalina*), Golfo de Cádiz (MENDES *et al.*, 2012; DORST & SCHONFELD, 2013, como *Brizalina*); Isla de Menorca (MATEU, 1974, como *Brizalina*).

Orden LITUOLIDA

Familia TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877

3.4.2.1.3. *Trochammina inflata* (Montagu, 1808)

SINÓNIMOS

Siphotrochammina elegans Zaninetti, Brönnimann, Beurlen & Moura, 1977.

DIAGNOSIS

BOLTOVSKOY, GIUSSANI, WATANABE & WRIGTH (1980: *Atlas of benthic shelf Foraminifera of the southwest Atlantic*: 52, pl. 33, figs. 17-19).

WELLS (1985: *New Journal of Marine and Freshwater Research*, 19: 588, fig. 10 i-j).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 22/07/93: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

El único ejemplar estudiado se ha recogido en A Magdalena, estación constituida por sedimento de arena muy fina.

HÁBITATS CITADOS

Asociada a *Corallina officinalis* (HEDLEY & WAKEFIELD, 1967); con vegetación de *Puccinella maritima* y *Plantago maritima* (LUTZE, 1968). Asociado a *Juncetum maritimum* y *Spatinetum townsendi* (HAYNES & DOBSON, 1969); en sustratos arenosos con vegetación (PUJOS, 1976) y en arenas con pelitas (WELLS, 1985); en biótopos estuarinos con baja salinidad (PUJOS, 1976; MURRAY, 1979a) y tolerante a bajas concentraciones de oxígeno (MURRAY, 1979a); considerada como endémica en zonas salobres (SCOTT & MEDIOLI, 1980). También conocida de montañas submarinas (STOCKS, 2009).

Citada a profundidades comprendidas entre 0 y 1590 m (HEDLEY, 1967; VILKS, 1969; HAYNES & DOBSON, 1969; MURRAY, 1971; VOORTHUYSEN, 1973; SÁNCHEZ-ARIZA, 1979;

1983; COLE, 1981; SCOTT & MARTINI, 1982; SGARRELLA, BARRA e IMPROTA, 1983; WELLS, 1985; JASSINI & JONES, 1988; PATTERSON, 1990; SGARRELLA & MONCHARMONT, 1993).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Noruega (HESS, 2013), Mar del Norte (RICHTER, 1961; 1964), Báltico occidental (LUTZE, 1968); Atlántico (CULVER & BUZAS, 1980; HAYWARD & RYLAND, 1990; 2003; GROSS, 2001; DORST & SCHONFELD, 2013), mares de Irlanda y Céltico (DORST & SCHONFELD, 2013), Inglaterra (OVEY, 1957; HAYNES & DOBSON, 1969), Canal de la Mancha (LE CALVEZ & BOILLOT, 1967; DORST & SCHONFELD, 2013), Francia (PUJOS, 1976), Golfo de Vizcaya (DORST & SCHONFELD, 2013), Senegal (AUSSEIL-BADIE, 1983); Mediterráneo (SGARRELLA, BARRA e IMPROTA, 1983; CIMERMAN & LANGER, 1991; SGARRELLA & MONCHARMONT, 1993; GROSS, 2001), Mar Negro (GROSS, 2001), Atlántico occidental (PARKER, 1952; ELLISON & NICHOLS, 1970; SCHAFER, 1970; 1982; MURRAY, 1971; COLE & FERGUSON, 1975; SCHAFER & COLE, 1978; ZANINETTI *et al.*, 1979; BOLTOVSKOY *et al.*, 1980, 1983; COLE, 1981; CULVER & BUZAS, 1980; 1981; SCOTT & MARTINI, 1982; SPENCER, 1982; MEDIOLI *et al.*, 1986; PARADA *et al.*, 1985a; 1985b; SCOTT *et al.*, 1990), Canadá (CULVER & BUZAS, 1980), Golfo de Méjico (FELDER & CAMP, 2009); Pacífico (HEDLEY, 1967; ARNAL *et al.*, 1980; WELLS, 1985; JASSINI & JONES, 1988; PATTERSON, 1990), Japón (NOMURA, 1982), China (ZHENG & FU, 2008), Nueva Caledonia (DEBENAY, 2013), Nueva Zelanda (HAYWARD, 2015); Índico (NIGAM, 1985; COOPER & McMILLAN, 1987); Ártico (VILKS, 1969; CULVER & BUZAS, 1980); Antártico (CULVER & BUZAS, 1980).

En la Península Ibérica ha sido citada de Vizcaya (PASCUAL & ORUÉ, 1985-86; DORST & SCHONFELD, 2013), Ría de Arousa (VOORTHUYSEN, 1973), estuarios de Huelva (GONZÁLEZ-REGALADO *et al.*, 2001) y litoral de Motril-Nerja (SÁNCHEZ-ARIZA, 1979; 1983; 1984; 1988).

3.4.2.2. Cilióforos

Filo CILIOPHORA Doflein, 1901

Clase KARYORELICTEA Corliss, 1974

Orden PROTOSTOMATIDA Small & Lynn, 1985

Familia TRACHELOCERCIDAE Kent, 1881

3.4.2.2.1. *Tracheloraphis prenanti* Dragesco, 1960

DIAGNOSIS

CAREY (1992: *Marine interstitial ciliates: an illustrated key*, p. 86, figs. 274a y b).

MATERIAL ESTUDIADO

Sada. 15/06/03: un ejemplar, recogido entre 5 y 6 cm de profundidad.

AUTOECOLOGÍA

Se ha recogido un único individuo, en Sada, estación constituida por sedimento de arena gruesa.

HÁBITATS CITADOS

En fondos de arena (DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS, 1986) gruesa a fina (DRAGESCO, 1960; LUCCHESI & SANTANGELO, 1997; FERNÁNDEZ-LEBORÁNS *et al.*, 1999; AGAMALIEV & SULEYMANOVA, 2009), con ciertas cantidades de fango (RAIKOV & KOVALEVA, 1968), en zonas tanto protegidas como expuestas (LUCCHESI & SANTANGELO, 1997), a veces ligeramente contaminadas (AGAMALIEV & SULEYMANOVA, 2009); hasta a 8 cm de profundidad en el sedimento (PETRAN, 1975) y 100 m de profundidad (AGAMALIEV & SULEYMANOVA, 2009).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Costa atlántica y mediterránea de Francia (DRAGESCO, 1960), Mediterráneo (LUCCHESI & SANTANGELO, 1997), Mar Blanco (RAIKOV, 1962; MAZEI & BURKOVSKY, 2005), Mar Negro (KOVALEVA, 1966; PETRAN, 1975; 1997; KOWALEVA & GOLEMANSKY, 1979; AZOVSKI & MAZEI, 2003a; 2003b), Mar Caspio (AGAMALIEV, 1966; 1967; ALEKPEROU & ASADULLAYEVA, 1999; AGAMALIEV & SULEYMANOVA, 2009), Mar de Barents (KOVALEVA, 1967), Golfo de Benín (DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS, 1986), Mar de Japón (RAIKOV, 1963; RAIKOV & KOVALEVA, 1968).

En la península Ibérica ha sido citada de las costas del Cantábrico (FERNÁNDEZ-LEBORÁNS *et al.*, 1999; FERNÁNDEZ-LEBORÁNS, 2000). La especie se cita por primera vez para el litoral gallego.

3.4.2.3. Platelminos Turbelarios

Filo PLATYHELMINTHES

Clase RHABDITOPHORA Ehlers, 1985

Orden SERIATA Bresslau, 1928-33

Familia COELOGYNOPORIDAE Karling, 1966

3.4.2.3.1. *Coelogyndia forcipis* Sopott-Ehlers, 1976

DIAGNOSIS

SOPOTT-EHLERS (1976: *Mikrofauna des Meeresbodens*, 60).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Perbes. 28/04/98: ciento cuarenta y tres ejemplares, cien de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cuarenta y tres restantes en los siguientes niveles de profundidad: 0-1cm (3 ejemplares) y 1-2 cm (40 ej.) 07/10/98: treinta ejemplares, veintisiete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los tres restantes en los siguientes niveles de profundidad: 0-1cm (1 ejemplar), 2-3 cm (1 ej.) y 5-6 cm (1 ej.) 17/04/03: ciento quince ejemplares, ochenta y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los treinta y tres restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 0-4 cm, 10-12,5 cm y 20-25 cm.

Gandarío. 14/06/03: ochenta y cinco ejemplares, cincuenta y cinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los treinta restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (9 ejemplares), 1-2 cm (9 ej.), 2-3 cm (10 ej.) y 3-4 cm (2 ej.).

Sada. 15/06/03: noventa y cinco ejemplares, sesenta de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los treinta y cinco restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (30 ejemplares) y 1-2 cm (5 ej.).

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en San Pedro de Perbes, Gandarío y Sada estaciones constituidas por sedimentos de arena fina, muy fina y gruesa respectivamente.

HÁBITATS CITADOS

Desde la línea de marea baja hasta 30 m de profundidad (SOPOTT-EHLERS, 1976).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (FAUBEL & NOREÑA, 2001), Mar del Norte (SCHOCKAERT *et al.*, 1989; MULLER, 2004, como *C. forcipes*), Holanda, Bélgica (JOUK & SCHOCKAERT, 2002), Francia (VACELET, 1980).

La especie se cita por primera vez para el litoral ibérico.

Familia MONOCELIDIDAE Hofsten, 1907

3.4.2.3.2. *Monocelopsis septentrionalis* (Sopott, 1972)

SINÓNIMOS

Mesoda septentrionalis Sopott, 1972

DIAGNOSIS

SOPOTT (1972: *Mikrofauna des Meeresbodens*, 13: 1-72).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 22/07/93: sesenta ejemplares, cincuenta y nueve de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y uno entre 2-3 cm de profundidad del sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en A Magdalena, estación constituida por sedimento de arena muy fina.

HÁBITATS CITADOS

En arenas intermareales (SOPOTT, 1972), Arena media a gruesa, zona litoral alta (WORMS, fuente no documentada).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (FAUBEL & NOREÑA, 2001), Mar del Norte (SOPOTT, 1972).

La especie se cita por primera vez para el litoral ibérico.

Orden MACROSTOMIDA Karling, 1940
Familia DOLICHOMACROSTOMIDAE Rieger, 1971

3.4.2.3.3. *Paromalostomum fuscum* Ax, 1952

DIAGNOSIS

RIEGER (1971: *Zoologische Jb. Systematische Bedeutung*, 98: 571-594).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Perbes. 28/04/98: treinta y un ejemplares, treinta de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y uno entre 0-1 cm de profundidad del sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en San Pedro de Perbes, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

Arena fina y gruesa (RIEGER, 1971) muy bien seleccionada (MARTENS & SCHOCKAERT, 1981). Especie acompañante de *Parapodrilus psammophilus* (WESTHEIDE, 1965).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (FAUBEL & NOREÑA, 2001), Skagerrak (RIEGER, 1971), Mar del Norte (WESTHEIDE, 1965; PAWLAK, 1969; MARTENS & SCHOCKAERT, 1981; MARTENS, 1984; SCHOCKAERT *et al.*, 1989; JOUK & SCHOCKAERT, 2002), costa occidental inglesa (RIEGER, 1971), Francia (RIEGER, 1971; MULLER, 2004).

La especie se cita por primera vez para el litoral ibérico.

Familia MACROSTOMIDAE Beneden E., 1870

3.4.2.3.4. *Macrostomum* sp.

DIAGNOSIS

AX (1956: *Vie et Milieu*, suppl.5).

EHLERS (1974: *Mikrofauna des Meeresbodens*, 49).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 31/01/95: dieciocho ejemplares, cinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los trece restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (1 ejemplar), 1-2 cm (2 ej.), 2-3 cm (1 ej.), 3-4 cm (1 ej.), 5-6 cm (1 ej.), 10-12'5 cm (3 ej.), 12'5-15 cm (2 ej.) y 20-25 cm (2 ej.).

A Magdalena. 22/07/94: setenta y cinco ejemplares, veinticinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cincuenta restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto, 6-7 cm, 10-12'5 cm, 15-20 cm y 20-25 cm.

Ber. 07/02/93: noventa y ocho ejemplares, treinta de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los sesenta y ocho restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm y 1-2 cm.

San Pedro de Perbes. 25/04/94: cuarenta ejemplares, diecisiete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los veintitrés restantes repartidos en los siguientes niveles de

profundidad del sedimento: 0-1 cm (1 ejemplar), 1-2 cm (3 ej.), 2-3 cm (4 ej.) y 10-12'5 cm (15 ej.).

San Pedro de Veigue. 18/02/03: treinta ejemplares, veinte de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los diez restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (1 ejemplar), 1-2 cm (5 ej.) y 2-3 cm (4 ej.).

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en Seselle, A Magdalena, Ber, San Pedro de Perbes y San Pedro de Veigue estaciones constituidas por sedimento de arena media, fina y muy fina.

Orden RHABDOCOELA Meixner, 1925
Familia GNATHORHYNCHIDAE Meixner, 1929

3.4.2.3.5. Pterognathus longostilo (Schilke, 1970)

DIAGNOSIS

SCHILKE (1970: *Helgolander wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 21: 143-265, como *Neognathorhynchus*).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Veigue. 28/02/98: cuarenta ejemplares, veinte de ellos en las muestras no estratificadas y los veinte restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto, 2-3 cm, 3-4 cm, 8-9 cm, 12'5-15 cm y 20-25 cm.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en San Pedro de Veigue, estación constituida por sedimento de arena muy fina.

HÁBITATS CITADOS

Arenas intermareales (SCHILKE, 1970, como *Neognathorhynchus*).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (FAUBEL & NOREÑA, 2001), Mar del Norte (SCHILKE, 1970, como *Neognathorhynchus*).

La especie se cita por primera vez por el litoral ibérico; asimismo, se cita por primera vez fuera de su localidad tipo y se amplía su área de distribución hacia el Sur.

Familia SCHIZORHYNCHIDAE Graff, 1905

3.4.2.3.6. Proschizorhynchella spiracirro Schilke, 1970

DIAGNOSIS

SCHILKE (1970: *Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 21: 143-265, como *Proschizorhynchus*).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 21/01/03: cuarenta y siete ejemplares repartidos en los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 1-2 cm, 2-3 cm y 12'5-15 cm.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en Seselle, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

Zonas arenosas de marisma, con ligero movimiento de agua que pone la arena en suspensión (SCHILKE, 1970, como *Proschizorhynchus*).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (FAUBEL & NOREÑA, 2001), Mar del Norte (SCHILKE, 1970, como *Proschizorhynchus*).

La especie se cita por primera vez para el litoral de la Península Ibérica, ampliándose su área de distribución conocida hacia el sur; asimismo, se cita por primera vez fuera de su localidad tipo.

3.4.2.4. Nemertinos

Filo NEMERTINA

3.4.2.4.1. *Ototyphlonemertes* sp.

DIAGNOSIS

ENVALL & NORENBURG (2001: *Hydrobiologia*, 456: 145-163).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 22/07/93: un ejemplar, recogido en una muestra no estratificada.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en A Magdalena, estación constituida por sedimento de arena muy fina.

3.4.2.5. Gnatostomúlidos

Filo GNATHOSTOMULIDA Riedl, 1969
Orden BURSOVAGINOIDEA Sterrer, 1972
Familia AUSTROGNATHIIDAE Sterrer, 1971

3.4.2.5.1. *Austrognathia* cf. *riedli* Sterrer, 1965

DIAGNOSIS

STERRER (1965: *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*, 55: 783-795.).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle 31/01/98: nueve ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas.
San Pedro de Perbes. 28/04/98: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

HÁBITATS CITADOS

Fondo heterogéneo rico en detritos, con arena gruesa, piedras y algas, entre 3 y 5 m de profundidad (STERRER, 1965).

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en Seselle y San Pedro de Perbes, estaciones constituidas por sedimento de arena gruesa y fina respectivamente.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (FAUBEL & NOREÑA, 2001), Mediterráneo (FALLENI, 1993; LAND, 2001a); Adriático (STERRER, 1965).

De confirmarse su identificación, la especie se cita por primera vez para el litoral ibérico. El filo Gnatostomúlidos ha sido citado en Galicia por BESTEIRO & RODRÍGUEZ BABÍO (2002) y en el Cantábrico por RODRÍGUEZ *et al.* (2003). Las restantes categorías taxonómicas (Orden Bursovaginoidea, Familia Austrognathiidae), se citan por primera vez para el litoral ibérico.

3.4.2.6. Gastrotricos

Filo **GASTROTRICHA**

Orden **MACRODASYIDA** Remane, 1924

Familia **LEPIDODASYIDAE** Remane, 1927

Mesodasys Remane, 1951

3.4.2.6.1. *Mesodasys* sp.**DIAGNOSIS**

D'HONDT (1974: *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 99 (4): 645-665).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 11/01/93: cinco ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en A Magdalena, estación constituida por sedimento de arena muy fina.

Familia **THAUMASTODERMATIDAE** Remane, 1927

Platydasys Remane, 1927

3.4.2.6.2. *Platydasys* sp.**DIAGNOSIS**

D'HONDT (1974: *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 99 (4): 645-665).

MATERIAL ESTUDIADO

Gandarío. 14/06/03: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

Sada. 15/06/03: dos ejemplares, uno recogido en las muestras no estratificadas y el otro entre 0 y 1 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en Gandarío y Sada, estaciones constituídas por sedimento de arena muy fina y gruesa respectivamente.

3.4.2.7. Moluscos

Filo MOLLUSCA

Como ya se ha comentado en el caso de los Foraminíferos, una partida de alcohol no neutralizada destruyó los ejemplares; por los restos conservados únicamente hemos podido identificarlos como “Gasterópodos” y “Bivalvos”.

3.4.2.7.1. Clase GASTROPODA

DIAGNOSIS

GRAHAM & FRETTER (1988: *Synopses of the British Fauna*, 2, 2ª ed.).

THOMPSON & BROWN (1978: *Biology of Opisthobranch Molluscs*, vol. 2)

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 15/07/95: doce ejemplares, uno recogido en una muestra no estratificada y los once restantes en los niveles de profundidad del sedimento, 0-1 cm (7 ejemplares) y 1-2 cm (4ej.).

San Pedro de Perbes. 16/05/95: un ejemplar, recogido en una muestra no estratificada.

San Pedro de Veigue. 19/08-16/09/93: un ejemplar, recogido en una muestra no estratificada.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en las playas de A Magdalena, San Pedro de Perbes y San Pedro de Veigue, estaciones constituidas por sedimento de arena fina y muy fina.

3.4.2.7.1. Clase BIVALVIA

DIAGNOSIS

TEBBLE (1976: *British Bivalve Seashells*).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 28/01/94: cinco ejemplares, dos de ellos recogidos en una muestra no estratificada y los tres restantes en los niveles de profundidad del sedimento 1-2 cm (2 ejemplares) y 3-4 cm (1ej.). 22/07/94: diecisiete ejemplares, doce de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cinco restantes en los niveles de profundidad del sedimento 0-1 cm (3 ej.) y 12´5-15 cm (2ej.). 31/01/95: once ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas. 15/07/95: treinta y tres ejemplares, trece de ellos recogidos en las muestras no

estratificada y los veinte restantes repartidos en los niveles de profundidad del sedimento 0-1 cm (16 ej.) y 1-2 cm (4ej.).

Sada. 21/07/93: dos ejemplares, recogidos entre 1 y 2 cm de profundidad en el sedimento.

San Pedro de Veigue. 10/02/93: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas.

19/08-16/09/93: dos ejemplares, recogidos entre 10 y 15 cm de profundidad del sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en las playas de A Magdalena, Sada y San Pedro de Veigue, estaciones constituidas por sedimento de arena gruesa, fina y muy fina.

3.4.2.8. Anélidos Poliquetos

Filo ANNELIDA Lamarck, 1802

Clase POLYCHAETA Grube, 1850

Orden PHYLLODOCIDA Dales, 1962

Familia PHYLLODOCIDAE Örsted, 1843

3.4.2.8.1. *Eulalia venusta* de Saint-Joseph, 1888

DIAGNOSIS

ALÓS (2004: *Fauna Ibérica*, 25: 199).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 15/07/95: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

A Magdalena. 22/07/94: cinco ejemplares, dos recogidos en las muestras no estratificadas y tres en los niveles de profundidad del sedimento 1-2 cm (2 ejemplares) y 20-25 cm (1 ej.).

San Pedro de Perbes. 16/05/95: un ejemplar, recogido entre 1 y 2 cm de profundidad en el sedimento.

Sada. 15/06/03: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Hemos recogido un total de ocho ejemplares en las playas de Seselle, A Magdalena, San Pedro de Perbes y Sada, estaciones constituidas por sedimento de arena gruesa, fina y muy fina.

HÁBITATS CITADOS

Infralitoral, en fondo de arena fangosa a 18 m de profundidad (PARAPAR *et al.*, 1995; 1996a; ALÓS, 2004).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (BELLAN, 2001; RAMOS, 2010; MEDIN, 2011), Mar del Norte (BLEIDORN *et al.*, 2003), Canal de la Mancha (FAUVEL, 1923; DAUVIN *et al.*, 2003).

En la Península Ibérica ha sido citada exclusivamente de la Ría de Ferrol (PARAPAR *et al.*, 1995; 1996; RAMOS, 2010).

Familia HESIONIDAE Grube, 1850

3.4.2.8.2. *Microphthalmus pseudoaberrans* Campoy & Viéitez, 1982

DIAGNOSIS

PARAPAR, BESTEIRO & MOREIRA (2004: *Fauna Ibérica*, 25: 258-261).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Perbes. 07/10/98: siete ejemplares recogidos en los niveles de profundidad del sedimento 2-3 cm (4 ejemplares) y 4-5 cm (3 ej.).

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en San Pedro de Perbes, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

Especie de hábitats típicamente intermareales o sublitorales, hasta 2 m de profundidad; especie eurihalina, presente tanto en medios salobres como hipersalinos, ligada a sedimentos mayoritariamente arenosos y en asociación con vegetación de distinta naturaleza, como *Codium* sp. y *Cymodocea nodosa* (PARAPAR *et al.*, 2004).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (BELLAN, 2001), Madeira (NÚÑEZ *et al.*, 1995), Mediterráneo (FAULWETTER, 2010).

En la Península Ibérica (RAMOS, 2010) ha sido citada de Galicia (CAMPOY & VIÉITEZ, 1982; PARAPAR *et al.*, 1996a), Portugal (MARQUES *et al.*, 1984), estrecho de Gibraltar (SARDÁ, 1984; 1985), mar Menor (CAPAZZIONI-AZZATI *et al.*, 1987; CAPAZZIONI-AZZATI, 1989) e islas Chafarinas (VILLORA-MORENO, 1993).

3.4.2.8.3. *Microphthalmus similis* Bobretzky, 1870

DIAGNOSIS

PARAPAR, BESTEIRO & MOREIRA (2004 : *Fauna Ibérica*, 25: 261-263).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Perbes. 07/10/98: tres ejemplares recogidos en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en San Pedro de Perbes, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

En fondos de arena gruesa y cascajo, entre 11'7 y 12'6 m de profundidad (RODRÍGUEZ & VIÉITEZ, 1992). Especie de hábitos intermareales y sublitorales, hasta 20 m de profundidad; parece habitual en sedimentos arenosos por debajo de la zona de *Otoplana* (PARAPAR *et al.*, 2004).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (BELLAN, 2001; RAMOS, 2010; MEDIN, 2011), Mar del Norte (WOLFF, 1969; HEIP *et al.*, 1979; CATTRIJSSE & VINCX, 2001; GOLLASCH & NEHRING, 2006), Irlanda (GUIRY & GUIRY, 2011), Francia (DAUVIN *et al.*, 2003), Mediterráneo (LA GRECA, 1950), Mar Negro (WOLFF, 1969).

En la Península Ibérica ha sido citada de Óbidos (Portugal) (CARVALHO *et al.*, 2005) y Punta Umbría (Huelva) (RODRÍGUEZ & VIÉITEZ, 1992). La especie se cita por primera vez para el litoral gallego.

Orden TEREPELLIDA *sensu* Rouse & Fauchald, 1997
Familia CTENODRILIDAE Kennel, 1882

3.4.2.8.4. *Ctenodrilus serratus* (Schmidt, 1857)**DIAGNOSIS**

FAUVEL (1927: *Faune de France*, 16: 108-109, fig. 38).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 19/09/93: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

El único individuo estudiado se ha recogido en la playa de Seselle, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

En la zona intermareal, en *Lithothamnium* y entre las *Ciona* (FAUVEL, 1927), en el nivel de *Ulva rigida* y *Fucus serratus* (VILLALBA & VIÉITEZ, 1985) y en la infralitoral con *Lithophyllum incrustans* y en el “fouling” de ascidias hasta 2 m de profundidad (CAMPOY, 1982). También hallada en montañas submarinas (STOCKS, 2009). Frecuente en acuarios de agua marina (WESTHEIDE *et al.*, 2003).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (BELLAN, 2001; MEDIN, 2011), Mar del Norte, Canal de Bristol (WESTHEIDE *et al.*, 2003); Canal de la Mancha (DAUVIN *et al.*, 2003; WESTHEIDE *et al.*, 2003; MULLER, 2004); Mediterráneo (AYARI, 2004; FAULWETTER, 2010); Mar Rojo (VINE, 1986); Caribe (MILOSLAVICH *et al.*, 2010); Bermudas (WESTHEIDE *et al.*, 2003); Nueva Zelanda (GLASBY *et al.*, 2009).

En la Península Ibérica (RAMOS, 2010) ha sido citada de: Santander (CAMPOY, 1982), ría de Pontevedra (VILLALBA & VIÉITEZ, 1985) y Mallorca (CAMPOY, 1982).

Familia ORBINIIDAE Hartman, 1942

3.4.2.8.5. *Questa cf. trifurcata* (Hobson, 1970)**DIAGNOSIS**

GIERE & ERSÉUS (1998: *Zoologica Scripta*, 27 (4): 345-360).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Perbes. 28/04/98: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

El único individuo estudiado se ha recogido en la playa de San Pedro de Perbes, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

Infralitoral inferior a sublitoral, con frecuencia en arena gruesa mal seleccionada y presencia de restos de materiales finos, hasta 200 m de profundidad (GIERE & ERSÉUS, 1998).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Conocida de la costa oriental norteamericana y el golfo de Méjico (GIERE & ERSÉUS, 1998; FELDER & CAMP, 2009).

De confirmarse su identificación, la especie se cita por primera vez para la costa atlántica oriental.

Familia POLYGORDIIDAE Czerniavsky, 1881

3.4.2.8.6. *Polygordius lacteus* Schneider, 1868

SINÓNIMOS

Linotrypane apogon McIntosh, 1875

Polygordius ponticus Salensky, 1907

DIAGNOSIS

WESTHEIDE (2008: *Synopses of the British Fauna*, 44: 124-125).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Perbes. 16/05/95: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Hemos recogido un único individuo, en la playa de San Pedro de Perbes, estación constituida por sedimento de arena fina.

HÁBITATS CITADOS

Cascajo a 1 m de profundidad (GERLACH, 1954), arenas conchíferas (SWEDMARK & TEISSIER, 1967)); arena gruesa, limpia y arena o grava arenosa, en áreas infralitorales (WESTHEIDE, 1990; 2008); en fondos de grava, arena de *Amphioxus*, arena fangosa y arena fangosa con piedras, entre 11 y 23 m de profundidad (BESTEIRO & URGORRI, 1987a; PARAPAR *et al.*, 1996a). Fondos de arena y grava con conchilla en el sistema litoral y en fondos de arena gruesa ocupados por biocenosis de *Glycymeris glycymeris* y *Chlamys tehueltcus* (ORENSANZ, 1974).

La especie ha sido recientemente citada por primera vez por nosotros en la zona intermareal (BESTEIRO *et al.*, en prensa).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (SWEDMARK & TEISSIER, 1967; BELLAN, 2001), Mar del Norte (HEMPELMANN, 1906; GERLACH, 1954; NORDHEIM, 1984; WORSAAE & MÜLLER, 2004; FAUCHALD, 2007), Irlanda (GUIRY & GUIRY, 2011), Canal de la Mancha (FAUVEL, 1927; SWEDMARK & TEISSIER, 1967; DAUVIN *et al.*, 2003; MEDIN, 2011), Francia (DAUVIN *et al.*, 2003); Mediterráneo (GERLACH, 1954), Adriático (RIEDL, 1986); Argentina (ORENSANZ, 1974).

En la Península Ibérica (RAMOS, 2010) ha sido citada únicamente en Galicia: Ría de Ferrol (BESTEIRO & URGORRI, 1987a; PARAPAR *et al.*, 1996a), Ría de Arousa (MORA, 1980), Ría de Pontevedra (ESCORP, 1980; MORA *et al.*, 1982), Ría de Vigo (SAN MARTÍN & VIÉITEZ, 1991).

Familia PROTODRILIDAE Hatschek, 1888

3.4.2.8.7. *Protodrilus purpureus* (Schneider, 1868)

DIAGNOSIS

WESTHEIDE (2008: *Synopses of the British Fauna*, 44: 100-101).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 19/09/93: dos ejemplares, recogidos en los niveles de profundidad del sedimento 2-3 cm y 3-4 cm. 28/01/94: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas. 15/07/95: un ejemplar recogido en el nivel de profundidad del sedimento 1-2 cm. 21/01/03: tres ejemplares, uno recogido en las muestras no estratificadas y los dos restantes en el nivel de profundidad del sedimento 8-9 cm.

A Magdalena. 22/07/94: cuarenta y tres ejemplares, veinticinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dieciocho restantes en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 1-2 cm (15 ejemplares) y 12'5-15 cm (3 ej.).

Ber. 27/10/03. un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas.

San Pedro de Perbes. 07/04/93: tres ejemplares, recogidos en el nivel de profundidad del sedimento 1-2 cm. 25/04/94: dos ejemplares, un recogido en las muestras no estratificadas y el otro en el nivel de profundidad del sedimento 1-2 cm. 06/10/94: ocho ejemplares, seis de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dos restantes en los niveles de profundidad del sedimento 1-2 cm (1 ejemplar) y 3-4 cm (1 ej.). 16/05/95: veintitrés ejemplares, ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los quince restantes en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (6 ejemplares), 1-2 cm (8 ej.) y 2-3 cm (1 ej.). 28/04/98: un ejemplar recogido en el nivel de profundidad 1-2 cm. 07/10/98: tres ejemplares, recogidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (1 ejemplar), 2-3 cm (1 ej.) y 3-4 cm (1ej.).

Gandarío. 14/06/03: seis ejemplares, recogidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 1-2 cm (3 ejemplares), 2-3 cm (1 ej.) y 4-5 cm (2 ej.).

Sada. 21/07/93: cuatro ejemplares recogidos en las muestras no estratificadas. 15/06/03: tres ejemplares recogidos en las muestras no estratificadas.

San Pedro de Veigue. 19/08/-16/09/93: tres ejemplares, uno recogido en las muestras no estratificadas y los dos restantes en los niveles de profundidad del sedimento 2-3 cm (1ejemplar) y 9-10 cm (1 ej.). 26/02/94: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas. 09/08/94: dieciocho ejemplares, nueve de ellos recogidos en las muestras no

estratificadas y los nueve restantes en los niveles de profundidad del sedimento 0-1 cm (7 ejemplares) y 2-3 cm (2 ej.).

AUTOECOLOGÍA

Los ejemplares han sido recogidos en todas las playas estudiadas: Seselle, A Magdalena, Ber, San Pedro de Perbes, Gandarío, Sada y San Pedro de Veigue, que varían desde sedimento de arena gruesa a arena muy fina.

HÁBITATS CITADOS

Entre 3 y 20 m de profundidad (PIERANTONI, 1908; JOUIN, 1970; NORDHEIM, 1983; 1984; JOUIN-TOULMOND & GAMBI, 2007), en sedimento de arena gruesa, arena conchífera, arena de *Amphioxus* y arena media (NORDHEIM, 1984; WESTHEIDE, 1990; 2008; JOUIN-TOULMOND & GAMBI, 2007).

La especie ha sido recientemente citada por primera vez por nosotros en la zona intermareal (BESTEIRO *et al.*, en prensa).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Aguas europeas (BELLAN, 2001), Mar Báltico (NORDHEIM, 1983; 1984; 1991), costa occidental de Suecia (WESTHEIDE, 1990; 2008), aguas inglesas (MEDIN, 2011), Mar del Norte (SCHNEIDER, 1868; REMANE, 1926; 1932; JOUIN, 1970; WESTHEIDE, 1990; 2008), Canal de la Mancha (CABIOCH *et al.*, 1968; JOUIN, 1970; WESTHEIDE, 1990; 2008; DAUVIN *et al.*, 2003), costa atlántica francesa (WESTHEIDE, 1990; 2008), Mediterráneo (PIERANTONI, 1908; JOUIN, 1970; WESTHEIDE, 1990; 2008; JOUIN-TOULMOND & GAMBI, 2007) y Mar Negro (ULJANIN, 1877; JOUIN, 1970; WESTHEIDE, 1990; 2008).

La especie ha sido recientemente citada por primera vez por nosotros para el litoral ibérico (BESTEIRO *et al.*, en prensa).

3.4.2.9. Anélidos Oligoquetos

Filo ANNELIDA

Clase OLIGOCHAETA

Familia TUBIFICIDAE

3.4.2.9.1. *Limnodrilus* sp.

DIAGNOSIS

HAYWARD & RYLAND (2003: *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe, I*: 299).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 22/07/94: dos ejemplares, recogidos entre 5 y 6 cm de profundidad en el sedimento.

San Pedro de Perbes. 06/10/94: un ejemplar, recogido entre 3 y 4 cm de profundidad en el sedimento. 16/05/95: dos ejemplares, recogidos entre 4 y 5 cm de profundidad en el sedimento.

Sada. 15/06/03: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas.

San Pedro de Veigue. 09/08/94: dos ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en las playas de A Magdalena, San Pedro de Perbes, Sada y San Pedro de Veigue, estaciones constituidas por sedimento de arena gruesa, fina y muy fina.

3.4.2.10. Nematodos

Filo NEMATODA

DIAGNOSIS

PLATT & WARWICK (1983; 1988: *Synopsis of the British Fauna*, 28 y 38).

WARWICK, PLATT & SOMERFIELD (1998: *Synopsis of the British Fauna*, 53).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 12/01/93: quinientos doce ejemplares, doscientos setenta y seis de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doscientos treinta y seis restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 10-12'5 cm y 25-30 cm. 19/09/93: trescientos setenta y seis ejemplares, doscientos setenta y seis de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cien restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 5-6 cm. 28/01/94: ochocientos ochenta ejemplares, trescientos veintidós de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los quinientos cincuenta y ocho restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm, 10-12'5 cm y 20-25 cm. 03/11/94: seiscientos diez ejemplares, cuatrocientos veintiuno de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento ochenta y nueve restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 5-6 cm y a partir de 8 cm. 31/01/95: dos mil doscientos sesenta ejemplares, mil cuatrocientos cuarenta de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ochocientos veinte restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento. 15/07/95: doscientos diez ejemplares, cuarenta y uno de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento sesenta y nueve restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 5-6 cm. 31/01/98: quinientos noventa y ocho ejemplares, cuatrocientos treinta y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cientos sesenta y seis restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento. 21/01/03: cincuenta y dos ejemplares, treinta y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los veinte restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm y 7-8 cm.

A Magdalena. 11/01/93: ciento treinta y ocho ejemplares, sesenta y siete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los setenta y uno restantes repartidos entre los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 1-2 cm, 3-4 cm y 25-30 cm. 22/07/93: cuarenta y seis ejemplares, veintiocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dieciocho restantes repartidos entre los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1cm (1 ejemplar), 1-2 cm (7ej.), 2-3 cm (2ej.), 4-5 cm (2ej.), 6-7 cm (1ej.), 7-8 cm (4ej.) y 15-20 cm (1ej.). 28/01/94: quinientos catorce ejemplares, sesenta y cinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cuatrocientos cuarenta y nueve restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 1-2 cm. 22/07/94: mil

cuatrocientos setenta y seis ejemplares, seiscientos setenta y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ochocientos cuatro restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 31/01/95: cuatrocientos once ejemplares, ciento cincuenta y siete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doscientos cincuenta y cuatro restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 5-6 cm. 15/07/95: cuatrocientos cuarenta ejemplares, ciento ochenta de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doscientos sesenta restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 8-9 cm, 9-10 cm, 12'5-15 cm y 15-20 cm. 30/01/98: ciento sesenta y seis ejemplares, ochenta y cinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ochenta y uno restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (10 ejemplares), 1-2 cm (6ej.), 2-3 cm (5ej.), 3-4 cm. (4ej.), 4-5 cm (49ej.), 5-6 cm (4ej.), 6-7 cm (2ej.) y 7-8 cm (1ej.). 11/07/98: doscientos cuarenta y cuatro ejemplares, cuarenta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento noventa y seis restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 23/01/03: ciento cinco ejemplares, cuarenta y uno de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los sesenta y cuatro restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento.

Ber. 07/02/93: mil setecientos sesenta y tres ejemplares, novecientos ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ochocientos cincuenta y cinco restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 18/08-19/09/93: novecientos cuatro ejemplares, cuatrocientos trece de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cuatrocientos noventa y uno restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm. 27/10/03: mil doscientos cincuenta y siete ejemplares, seiscientos uno de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los seiscientos cincuenta y seis restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento.

San Pedro de Perbes. 07/04/93: doscientos veinte ejemplares, noventa y cuatro de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento veintiséis restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 17/10/93: mil ciento veintinueve ejemplares, quinientos veintiséis de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los seiscientos tres restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto entre 0-1 cm, 5-6 cm, 9-10 cm, 15-20 cm y 20-25 cm. 25/04/94: trescientos treinta y cuatro ejemplares, ciento ochenta de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento cincuenta y cuatro restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto entre 12'5-15 cm. 06/10/94: doscientos treinta y un ejemplares, ciento cincuenta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los setenta y tres restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm, 3-4 cm y 15-20 cm. 16/05/95: ochocientos ochenta y ocho ejemplares, quinientos ochenta y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los trescientos seis restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 15-20 cm. 28/04/98: dos mil setenta y ocho ejemplares, mil ciento veinticuatro recogidos en las muestras no estratificadas y los novecientos cincuenta y cuatro restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 07/10/98: mil doscientos cuarenta y dos ejemplares, quinientos treinta y cuatro de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los setecientos ocho restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 17/04/03: quinientos veintinueve ejemplares, doscientos sesenta y uno de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doscientos sesenta y ocho restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento.

Gandarío. 06/02/93: mil setenta y cuatro ejemplares, seiscientos sesenta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cuatrocientos seis restantes repartidos en los

distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 15-20 cm, 20-25 cm y 25-30 cm. 18/08-16/09/93: ciento cuarenta y seis ejemplares, veinticuatro de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento veintidós restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm, 15-20 cm, 20-25 cm y 25-30 cm. 14/06/03: dos mil novecientos veintiséis ejemplares, mil ochocientos setenta y nueve de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los mil cuarenta y siete restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 12'5-15 cm.

Sada. 10/01/93: tres mil cuatrocientos catorce ejemplares, quinientos diecinueve de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dos mil ochocientos noventa y cinco restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1cm y a partir de 10 cm. 21/07/93: mil doscientos sesenta y seis ejemplares, novecientos noventa y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doscientos setenta y cuatro restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 15/06/03: cuatro mil ochocientos treinta y seis ejemplares, dos mil quinientos veintinueve de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dos mil trescientos siete restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 15-20 cm.

San Pedro de Veigue. 10/02/93: ciento setenta y dos ejemplares, treinta y seis de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento treinta y seis restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 19/08-16/09/93: doscientos setenta y tres ejemplares, doscientos treinta y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cuarenta y uno restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 5-6 cm (4 ejemplares), 6-7 cm (2ej.), 8-9 cm (2ej.), 9-10 cm (2ej.), 12'5-15 cm (3ej.) y 15-20 cm (28ej.). 26/02/94: mil cuatrocientos treinta y dos ejemplares, ochocientos diecinueve de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los seiscientos trece restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento. 09/08/94: mil trescientos seis ejemplares, seiscientos noventa y tres de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los seiscientos trece restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 01/03/95: mil ciento quince ejemplares, doscientos treinta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ochocientos setenta y siete restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 28/02/98: seiscientos sesenta y cinco ejemplares, trescientos veintidós de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los trescientos cuarenta y tres restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm y 3-4 cm. 10/09/98: quinientos treinta y ocho ejemplares, doscientos cuarenta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doscientos noventa restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento. 18/02/03: mil ciento noventa ejemplares, ciento sesenta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los mil veintidós restantes repartidos en los distintos niveles de profundidad del sedimento, excepto 0-1 cm.

AUTOECOLOGÍA

Hemos recogido un total de cuarenta cuatro mil ciento cuarenta ejemplares, en todas las localidades muestreadas: Seselle, A Magdalena, Ber, San Pedro de Perbes, Gandarío, Sada y San Pedro de Veigue, estaciones constituidas por sedimentos que varían entre la arena gruesa y la arena muy fina.

3.4.2.11. Quinorrincos

Filo **KINORHYNCHA** (Reinhard, 1881) Pearse, 1936
Orden **CYCLORHAGIDA** Zelinka, 1896
Familia **ECHINODERIDAE** Bütschli, 1876

3.4.2.11.1. *Echinoderes dujardinii* Claperède, 1863

DIAGNOSIS

HIGGINS (1977a: *Smithsonian Contributions to Zoology*, 248: 1-26).
SØRENSEN & PARDOS (2008: *Meiofauna Marina*, 16 : 21-73).

MATERIAL ESTUDIADO

San Pedro de Perbes. 16/05/95: un ejemplar recogido entre 15-20 cm de profundidad del sedimento.

Sada. 10/01/93: cinco ejemplares repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 5-6 cm (1 ejemplar) y 8-9 cm (4 ej.). 15/06/03: dos ejemplares recogidos entre 0-1 cm de profundidad del sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos se han recogido en San Pedro de Perbes y Sada, estaciones constituídas por sedimento de arena fina y gruesa respectivamente.

HÁBITATS CITADOS

En material adherido a ostras (DUJARDIN, 1851). En fragmentos del alga *Stypocaulum scoparium* (L.) a 5-8 m de profundidad (SÁNCHEZ-TOCINO *et al.*, 2011). Frecuente sobre los fondos fangosos, especialmente a 20-30 m de profundidad; también entre algas y rocas y en sedimento (RIEDL, 1986) y en asociación con material adherido a ostras, en ambiente detrítico circalitoral y algo enfangado (VILLORA-MORENO, 1993). En sedimentos de grava conchífera, arena gruesa, arena fangosa y fango, entre 1'6 y 30 m de profundidad (SÁNCHEZ *et al.*, 2012).

La especie se cita por primera vez en arenas de la zona intermareal.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (NEUHAUS & LAND, 2001), Noruega (SCHEPOTIEFF, 1907; HIGGINS, 1983), Mar Báltico (REIMER, 1963), Irlanda (SOUTHERN, 1914; HIGGINS, 1983), Mar del Norte (GREEFF, 1869; ZANEVELD, 1938; HIGGINS, 1977a; 1983), Canal de la Mancha (DUJARDIN, 1851; CLAPAREDE, 1863; GREEFF, 1869; HARTOG, 1896; HIGGINS, 1977a; 1983; MULLER, 2004); Mediterráneo (METSCHNIKOFF, 1869; ZELINKA, 1928; HIGGINS, 1983); Mar Negro (BACESCU, 1968; BACESCU *et al.*, 1963; MARINOV, 1964; HIGGINS, 1983), costa occidental de Estados Unidos (MERRINAN & CORWIN, 1973; HIGGINS, 1977a; 1977b; 1983), Rusia (ZELINKA, 1913; HIGGINS, 1983), Japón (TOKIOKA, 1949; SUDZUKI, 1976a; 1976b; HIGGINS, 1983; ADRIANOV *et al.*, 2002). Según HIGGINS (1983) la cita de Canarias es incorrecta.

En la Península Ibérica ha sido citada de Galicia (SANCHEZ *et al.*, 2012), la costa sur de España y levantina (SÁNCHEZ-TOCINO *et al.*, 2011; SANCHEZ *et al.*, 2012) y la Isla de Mallorca (PAGENSTECHEER, 1875; PALACÍN & MASALLES, 1986).

3.4.2.12. Tardígrados

Filo TARDIGRADA Spallanzani, 1777
 Clase HETEROTARDIGRADA Marcus, 1927
 Orden ARTHROTARDIGRADA Marcus, 1927
 Familia BATILLIPEDIDAE Riggini, 1962

3.4.2.12.1. *Batillipes pennaki* Marcus, 1946**DIAGNOSIS**

POLLOCK (1971: *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 51: 93-103).

RHO, MIN & CHANG (1999: *Korean Journal of Systematic Zoology*, 15 (1): 107-118).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 15/07/95: un ejemplar, recogido entre 0 y 1 cm de profundidad en el sedimento.

Sada. 15/06/03: siete ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas.

Ber. 27/10/03: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en las playas de Seselle, Sada y Ber, estaciones constituidas por sedimento de arena gruesa, media y fina.

HÁBITATS CITADOS

Intermareal (GALLO *et al.*, 1999; RHO *et al.*, 1999; ROCHA *et al.*, 2000; ROCHA *et al.*, 2004; GULDBERG & KRISTENSEN, 2006; ZAWIERUCHA *et al.*, 2013), en sedimento de arena gruesa, media, fina y fangosa (ADDABBO *et al.*, 1978; GRIMALDI DE ZIO *et al.*, 1999; VICTOR-CASTRO *et al.*, 1999; ADDABBO *et al.*, 2007; VEIGA *et al.*, 2009a), hasta 20 cm de profundidad en el sedimento (VEIGA *et al.*, 2009a) y sublitoral, hasta más de 80 m de profundidad (ZIO GRIMALDI & GALLO D'ADDABBO, 2001; ZIO GRIMALDI *et al.*, 2003).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Atlántico Norte (LAND, 2001b; MEDIN, 2011), costa atlántica francesa (HONDT, 1970; RENAUD-DEBYSSER, 1959; 1963; RENAUD-DEBYSSER & SALVAT, 1963); Mediterráneo (ZIO GRIMALDI, 1962; 1964; GRIMALDI DE ZIO & D'ADDABBO GALLO, 1975; ADDABBO GALLO *et al.*, 1978; GRIMALDI DE ZIO *et al.*, 1979; 1980b; 1983; GRIMALDI DE ZIO *et al.*, 1999; LAND, 2001b; ZIO GRIMALDI & D'ADDABBO GALLO 2001; ZÍO GRIMALDI *et al.*, 2003; ADDABBO *et al.*, 2007), Adriático (ADDABBO *et al.*, 1978; GRIMALDI DE ZIO *et al.*, 1999; ZIO GRIMALDI & GALLO D'ADDABBO, 2001); costa oriental de Estados Unidos (MARCUS, 1946; POLLOCK, 1970a; 1970b; 1970c; MCKIRDY, 1975; KRISTENSEN & MACKNES, 2000), Guadalupe (RENAUD-MORNANT & GOURBAULT, 1984), Brasil (MARCUS, 1946; VICTOR-CASTRO *et al.*, 1999; ROCHA, 2000; ROCHA *et al.*, 2000; 2004; 2013); Golfo de Arabia (GULDBERG & KRISTENSEN, 2006); Bermudas (LAND, 1963; RENAUD-MORNANT, 1970); India y océano Índico (RAO & GANAPATI, 1968; GALLO *et al.*, 2007), Corea (RHO *et al.*, 1999), Tailandia (ZAWIERUCHA *et al.*, 2013).

En la Península Ibérica (RAMOS, 2010) ha sido citada en playas de Galicia (GIERE, 1979; VEIGA *et al.*, 2009a) y Cataluña (GRIMALDI *et al.*, 1980a; VILLORA-MORENO & GRIMALDI DE ZIO, 1993; GUIL, 2002).

3.4.2.13. Ácaros

Filo ARTHROPODA Siebold & Stannius, 1845

Subfilo CHELICERATA

Clase ARACHNIDA Cuvier, 1812

Orden TROMBIDIFORMES

Familia HALACARIDAE Murray, 1877

3.4.2.13.1 *Halacarellus subterraneus* Schulz, 1933

DIAGNOSIS

GREEN & MCQUITTY (1987: *Synopses of the British Fauna*, 36: 132, fig. 54).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 21/01/03: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.

A Magdalena. 22/07/93: seis ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas.

San Pedro de Perbes. 16/05/95: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas.
07/10/98: un ejemplar, recogido entre 10 y 12'5 cm de profundidad en el sedimento.
10/09/98: un ejemplar, recogido entre 7 y 8 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en las playas de Seselle, A Magdalena y San Pedro de Perbes, estaciones constituidas por sedimento de arena fina y muy fina.

HÁBITATS CITADOS

Especie excavadora en la arena, se ha encontrado tanto en el mar como en aguas salobres, incluyendo salinas (GREEN & MCQUITTY, 1987).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Mar de Barents (BARTSCH, 2009), Atlántico Norte (GREEN & MCQUITTY, 1987; BARTSCH, 2001; 2009; MEDIN, 2011, como *Thalassarachna*), Mar Báltico, Mar del Norte (GREEN & MCQUITTY, 1987), Mediterráneo (BARTSCH, 2001), Nar Negro (GREEN & MCQUITTY, 1987; BARTSCH, 2001; 2009); costa oriental de los Estados Unidos (GREEN & MCQUITTY, 1987).

La especie se cita por primera vez para el litoral ibérico.

3.4.2.14. Ostrácodos

Subfilo CRUSTACEA Brünnich, 1772
 Clase OSTRACODA Latreille, 1802
 Orden PODOCOPIDA Sars, 1866
 Familia LIMNOCYThERIDAE Klie, 1938

3.4.2.14.1. *Limnocythere* sp.**DIAGNOSIS**

ATHERSUCH, HORNE & WHITTAKER (1990: *Synopses of the British Fauna*, 43).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 28/01/94: treinta y dos ejemplares, dieciséis de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dieciséis restantes en los niveles de profundidad del sedimento 2-3 cm (11 ejemplares) y 3-4 cm (5 ej.).

Sada. 15/06/03: trece ejemplares, recogidos entre 1 y 2 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en las playas de A Magdalena y Sada, estaciones constituidas por sedimento de arena muy fina y gruesa respectivamente.

3.4.2.15. Crustáceos Copépodos Harpacticoideos

Subclase COPEPODA Milne-Edwards, 1840
Orden HARPACTICOIDA M. Sars, 1903

DIAGNOSIS

WELLS (1976: *Keys to Aid in the Identification of Marine Harpacticoid Copepods*).

COULL (1977: *NOAA Technical Report. NMFS, Circular 399*).

HUYS, GEE, MOORE & HAROND (1996: *Synopsis of the British Fauna*, 51).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 12/01/93: cuatro ejemplares, uno de ellos recogido en las muestras no estratificadas y los tres restantes entre 25 y 30 cm de profundidad en el sedimento. 19/09/93: noventa y ocho ejemplares, cincuenta de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cuarenta y ocho restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 0-1 cm, 3-4 cm, 5-6 cm y 9-10 cm. 28/01/94: diez ejemplares, repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 4-5 cm (4 ejemplares), 5-6 cm (1ej.), 8-9 cm (1ej.) y 15-20 cm (4ej.). 03/11/94: dos ejemplares, uno recogido en las muestras no estratificadas y el otro entre 8-9 cm de profundidad. 31/01/95: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas. 15/07/95: cuatro ejemplares, dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dos restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 1-2 cm (1 ejemplar) y 10-12'5 cm (1ej.). 31/01/98: cuarenta y seis ejemplares, treinta y cinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los once restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 10-12'5 cm (2 ejemplares), 12'5-15 cm (8ej.) y 15-20 cm (1ej.). 21/01/03: treinta y cuatro ejemplares, seis de ellos

recogidos en las muestras no estratificadas y los veintiocho restantes entre 1-2 cm de profundidad.

A Magdalena. 22/07/93: tres ejemplares, un recogido en las muestras no estratificadas y los dos restantes entre 1-2 cm de profundidad. 28/01/94: veintidós ejemplares, siete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los quince restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 0-1 cm (1 ejemplar), 2-3 cm (1ej.), 5-6 cm (3ej.), 6-7 cm (1ej.), 8-9 cm (1ej.) y 12'5-15 cm (8ej.). 22/07/94: ciento catorce ejemplares, treinta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los setenta y seis restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 4-5 cm, 6 a 12'5 cm y 15-20 cm. 31/01/95: veinticuatro ejemplares, trece de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los once restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 1-2 cm (3 ejemplares), 3-4 cm (1ej.), 4-5 cm (4ej.), 5-6 cm (1ej.), 6-7 cm (1ej.) y 7-8cm (1ej.). 15/07/95: doscientos cinco ejemplares, cuarenta y siete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento cincuenta y ocho restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 0-1 cm (14 ejemplares), 1-2 cm (53ej.), 2-3 cm (46ej.), 3-4 cm (40ej.) y 4-5 cm (5ej.). 11/07/98: veinticuatro ejemplares, nueve de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los quince restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 3-4 cm, 4-5 cm y 8-9 cm. 23/01/03: dos ejemplares, en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 4-5 cm (1 ejemplar) y 8-9 cm (1ej.).

Ber. 07/02/93: veintitrés ejemplares, trece de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los diez restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (1 ejemplar), 4-5 cm (4ej.), 15-20 cm (3ej.) y 20-25 cm (2ej.). 18/08-19/09/93: dieciséis ejemplares, dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los catorce restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 3-4 cm (3 ejemplares), 6-7 cm (3ej.), 7-8 cm (4ej.), 8-9 cm (3ej.) y 12'5-15 cm (1ej.). 27/10/03: once ejemplares, cuatro de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los siete restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 3-4 cm (1 ejemplar), 4-5 cm (3ej.), 5-6 cm (1ej.), 6-7 cm (1ej.) y 10-12'5 cm (1ej.).

San Pedro de Perbes. 07/04/93: treinta y un ejemplares, dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los veintinueve restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 3-4 cm, 6-7 cm, 7-8 cm, 9-10 cm y 20-25 cm. 17/10/93: dos ejemplares, uno en una muestra no estratificada y el restante entre 6 y 7 cm de profundidad. 25/04/94: dieciséis ejemplares, cuatro de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doce restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 0-1 cm (1 ejemplar), 1-2 cm (4ej.), 2-3 cm (1ej.), 9-10 cm (2ej.), 10-12'5 cm (2ej.) y 12'5-15 cm (2ej.). 06/10/94: veintitrés ejemplares, nueve de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los catorce restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (1 ejemplar), 1-2 cm (7ej.), 2-3 cm (4ej.), 4-5 cm (1ej.) y 7-8 cm (1ej.). 16/05/95: veintiséis ejemplares, veinte de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los seis restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 0-1 cm (2 ejemplares), 1-2 cm (1ej.), 2-3 cm (1ej.), 6-7 cm (1ej.) y 9-10 cm (1ej.). 28/04/98: nueve ejemplares, uno recogido en las muestras no estratificadas y los ocho restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (2 ejemplares), 3-4 cm (1ej.), 6-7 cm (1ej.), 9-10 cm (3ej.) y 10-12'5 cm (1ej.). 07/10/98: treinta y cuatro ejemplares, siete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los veintisiete restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto 1-2 cm, 5-6 cm, 8-9 cm y 12'5-15 cm. 17/04/03: cuatro ejemplares, uno recogido en las muestras no estratificadas y los tres restantes

repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 5-6 cm (1 ejemplar) y 15-20 cm (2ej.).

Gandarío. 06/02/93: setenta y cinco ejemplares, cuarenta y cinco de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los treinta restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 0-1cm (13 ejemplares), 1-2 cm (4ej.), 2-3 cm (7ej.), 4-5 cm (2ej.), 6-7 cm (1ej.), 8-9 cm (1ej.), 10-12'5 cm (1ej.) y 20-25 cm (1ej.). 18/08-16/09/93: doscientos cincuenta y seis ejemplares, sesenta y ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento ochenta y ocho restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 4-5 cm, 5-6 cm y 15-20 cm. 14/06/03: trescientos setenta y nueve ejemplares, doscientos cincuenta y tres de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los ciento veintiséis restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento, excepto, 6-7 cm y 10-12'5 cm.

Sada. 10/01/93: cincuenta y nueve ejemplares, treinta y siete de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los veintidós restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 7-8cm (1 ejemplar), 8-9 cm (19ej.) y 9-10 cm (2ej.). 21/07/93: ciento sesenta y nueve ejemplares, ciento treinta y dos de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los treinta y siete restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 0-1 cm (25 ejemplares), 1-2 cm (2ej.), 2-3 cm (1ej.), 5-6 cm (1ej.), 8-9 cm (1ej.), 12'5-15 cm (3ej.) y 15-20 cm (4ej.). 15/06/03: cuatrocientos noventa y ocho ejemplares, doscientos cincuenta y uno de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los doscientos cuarenta y siete restantes repartidos en todos los niveles de profundidad del sedimento.

San Pedro de Veigue. 10/02/93: dieciséis ejemplares, tres de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los trece restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 0-1 cm (3 ejemplares), 2-3 cm (3ej.), 7-8 cm (2ej.), 8-9 cm (4ej.) y 20-25 cm (1ej.). 19/08-16/09/93: siete ejemplares, tres de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los cuatro restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 2-3 cm (1 ejemplar), 6-7 cm (1ej.), 8-9 cm (1ej.) y 9-10 cm (1ej.). 26/02/94: dos ejemplares, uno de ellos recogido en las muestras no estratificadas y el restante entre 5 y 6 cm de profundidad. 09/08/94: veinticuatro ejemplares, ocho de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los dieciséis restantes repartidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento, 1-2 cm (2 ejemplares), 3-4 cm (3ej.), 4-5 cm (1ej.), 10-12'5 cm (8ej.) y 12'5-15 cm (2ej.). 01/03/95: tres ejemplares, recogidos en los siguientes niveles de profundidad del sedimento: 5-6 cm (1 ejemplar) y 6-7 cm (2ej.). 28/02/98: un ejemplar, recogido en las muestras no estratificadas. 10/09/98: ochenta y ocho ejemplares, veinticuatro de ellos recogidos en las muestras no estratificadas y los sesenta y cuatro restantes repartidos en todos los niveles de profundidad. 18/02/03: dos ejemplares, recogidos entre 7 y 8 cm de profundidad del sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Hemos recogido un total de seis mil novecientos cuarenta y nueve ejemplares en todas las playas estudiadas: Seselle, A Magdalena, Ber, San Pedro de Perbes, Gandarío, Sada y San Pedro de Veigue, en sedimentos que varían desde la arena gruesa a la muy fina.

3.4.2.16. Crustáceos Isópodos

Orden ISOPODA Latreille, 1817
Familia CIROLANIDAE Dana, 1852

3.4.2.16.1. *Eurydice* sp.

DIAGNOSIS

HAYWARD & RYLAND (2003: *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe, I*: 392-393).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 21/01/03: un ejemplar, recogido entre 3 y 4 cm de profundidad en el sedimento.

A Magdalena. 22/07/93: un ejemplar, recogido entre 1 y 2 cm de profundidad en el sedimento. 23/01/03: un ejemplar, recogido entre 10 y 12'5 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en las playas Seselle y A Magdalena, estaciones constituidas por sedimento de arena fina y muy fina respectivamente.

3.4.2.17. Crustáceos Anfípodos

Orden AMPHIPODA Latreille, 1816
Familia INGOLFIELLIDAE Hansen, 1903

3.4.2.17.1. *Ingolfiella* sp.

DIAGNOSIS

HAN & VONK (2003: *Journal of Natural History*, 37: 779-496).

VONK & SCHRAM (2003: *Contributions to Zoology*, 72 (1): 35-72).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 28/01/94: tres ejemplares, recogidos entre 2 y 3 cm de profundidad en el sedimento. 31/01/95: un ejemplar, recogido entre 1 y 2 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en A Magdalena, estación constituida por sedimento de arena muy fina.

Familia GAMMARIDAE Leach, 1814

3.4.2.17.2. *Gammarus* sp.

DIAGNOSIS

HAYWARD & RYLAND (2003: *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe, I*: 432-438).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 22/07/94: cinco ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en la playa de A Magdalena, estación constituida por sedimento de arena muy fina.

3.4.2.18. Crustáceos Cumáceos

Clase MALACOSTRACA Latreille, 1802

Orden CUMACEA Krøyer, 1846

Familia BODOTRIIDAE Bate, 1856

3.4.2.18.1. *Iphinoe trispinosa* (Goodsir, 1843)

DIAGNOSIS

JONES (1976: *Synopses of the British Fauna*, 7, p. 14-15).

MATERIAL ESTUDIADO

A Magdalena. 22/07/94: tres ejemplares, recogidos en las muestras no estratificadas.

San Pedro de Veigue. 09/08/94: cuatro ejemplares, recogidos entre 0 y 1 cm de profundidad en el sedimento. 18/02/03: dos ejemplares, recogidos entre 0 y 1 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en las playas de A Magdalena y San Pedro de Veigue, estaciones constituidas por sedimento de arena muy fina.

HÁBITATS CITADOS

En playas de arena fina, hasta 150 m de profundidad (JONES, 1976).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

De Noruega a Canarias (JONES, 1976), Suecia (DYNTAXA, 2013), aguas europeas (WATLING, 2001), Irlanda (GUIRY & GUIRY, 2001), Mar del Norte (LOCK, 1996; CATTRIJSSE & VINCX, 2001), Islas Británicas (HAYWARD & RYLAND, 1990; 2003), Canal de la Mancha (MULLER, 2004). Mediterráneo (JONES, 1976; WATLING, 2001), Túnez (AYARI, 2004), Grecia (KOUKOURAS, 2010).

La especie se cita por primera vez para la Península Ibérica.

3.4.2.19. Insectos

Clase INSECTA
Orden DIPTERA
Familia CHIRONOMIDAE

3.4.2.19.1. *Halocladius* sp.

DIAGNOSIS

HAYWARD & RYLAND (2003: *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe, I*: 130).

MATERIAL

Seselle. 19/09/93: dos ejemplares, recogidos en los niveles de profundidad del sedimento 2-3 cm (1ejemplar) y 4-5 cm (1ej.).

A Magdalena. 28/01/94: tres ejemplares, recogidos en los niveles de profundidad del sedimento 1-2 cm (1ejemplar) y 6-7 cm (2ej.). 22/07/94: un ejemplar recogido entre 5 y 6 cm de profundidad. 30/01/98: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas.

San Pedro de Perbes. 28/04/98: dos ejemplares, recogidos en los niveles de profundidad del sedimento 1-2 cm (1ejemplar) y 10-12'5 cm (1ej.). 07/10/98: un ejemplar recogido entre 10 y 12'5 cm de profundidad.

San Pedro de Veigue. 28/02/98: un ejemplar recogido entre 0 y 1 cm de profundidad. 10/09/98: un ejemplar recogido entre 1 y 2 cm de profundidad.

AUTOECOLOGÍA

Los individuos han sido recogidos en las playas de Seselle, A Magdalena, San Pedro de Perbes y San Pedro de Veigue, estaciones constituidas por sedimento de arena fina y muy fina.

3.4.2.20. Puestas, embriones y formas larvarias

DIAGNOSIS

BOUNHIOL (1980: *Larves et métamorphoses*).

MCEDWARD (1995: *Ecology of marine invertebrate larvae*).

MATERIAL ESTUDIADO

Seselle. 19/09/93: tres ejemplares, recogidos en los niveles de profundidad del sedimento 2-3 cm (2ejemplares) y 6-7 cm (1ej.). 15/07/95: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas. 31/01/98: veinte ejemplares recogidos en las muestras no estratificadas.

A Magdalena. 11/01/93: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas. 22/07/93: un ejemplar recogido en las muestras no estratificadas.

San Pedro de Veigue. 10/08/93: cinco ejemplares recogidos en las muestras no estratificadas. 01/03/95: un ejemplar recogido entre 3 y 4 cm de profundidad en el sedimento. 28/02/98: un ejemplar recogido entre 8 y 9 cm de profundidad en el sedimento. 10/09/98: un ejemplar recogido entre 6 y 7 cm de profundidad en el sedimento.

AUTOECOLOGÍA

Hemos recogido un total de 33 ejemplares, en las playas de Seselle, A Magdalena y San Pedro de Veigue, en sedimento de arena fina y muy fina.

3.4.3. Heterogeneidad faunística

3.4.3.1. Variaciones temporales en la densidad total de la meiofauna

A continuación estudiamos, para cada uno de los taxones obtenidos en las muestras de sedimento, su presencia y abundancia en las muestras no estratificadas (recogidas con las jeringas de 50 y 100 cc.), en las diferentes localidades de muestreo, a lo largo del período de trabajo. Los valores considerados corresponden a la densidad total; el desglose detallado para cada una de las estaciones y muestras se expone en el capítulo siguiente, *Las comunidades meiofaunísticas*.

3.4.3.1.1. Foraminíferos

3.4.3.1.1.1. Playa de Seselle

La presencia de los Foraminíferos es prácticamente simbólica (Figura 17) en la mayor parte de las muestras (años 1993, 1994, 1995, 1998 y 2003), en la mayoría de las cuales se reduce a un individuo. Los valores máximos se encuentran en la muestra de invierno de 1993.

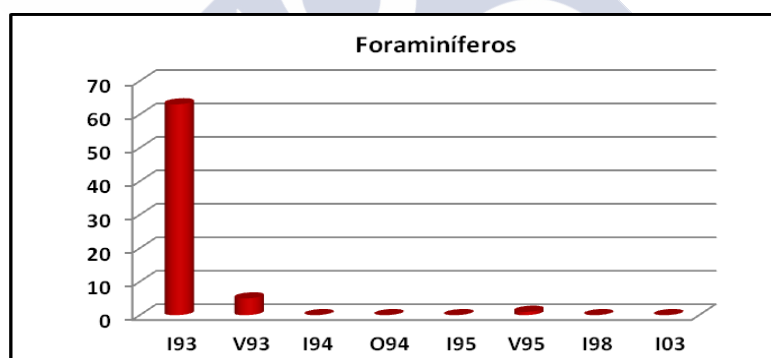


FIGURA 17.- Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.

3.4.3.1.1.2. Playa de A Magdalena

Los Foraminíferos son muy escasos (Figura 18), estando ausentes en la mayor parte de las muestras. La mayor densidad ha sido recogida en la muestra de verano de 1993.

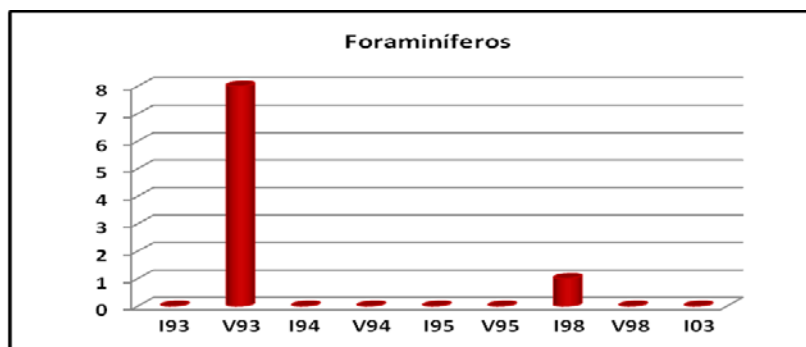


FIGURA 18.- Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.1.3. Playa de San Pedro de Perbes

Los Foraminíferos sólo están presentes (Figura 19) en las muestras recogidas en 1993 y en primavera de 1994, estando ausentes en todas las demás.

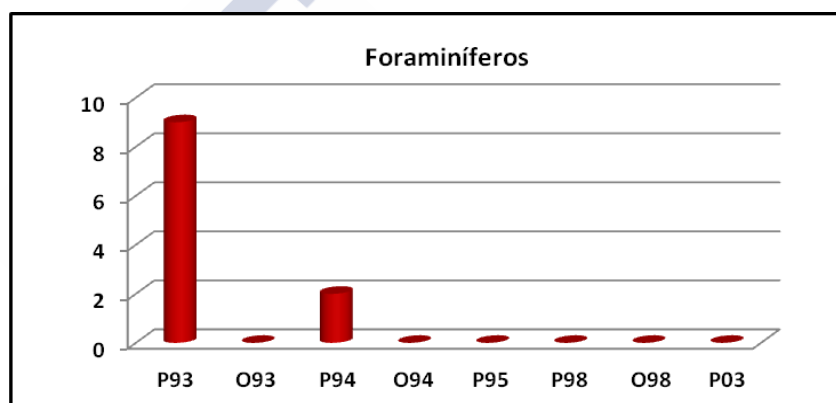


FIGURA 19.- Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.1.1.4. Playa de Sada

Los Foraminíferos están ausentes en la muestra recogida en invierno de 1993 (Figura 20), siendo la densidad máxima la correspondiente a la muestra de verano de 1993.

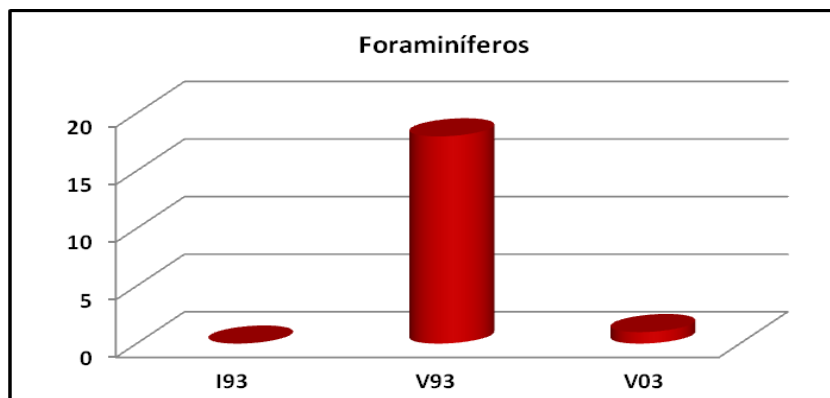


FIGURA 20.- Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.1.5. Playa de San Pedro de Veigue

La presencia de los Foraminíferos es nula (Figura 21) en la playa de San Pedro de Veigue en la mayor parte de las muestras (años 1994, 1995, verano de 1998 y 2003). Los valores máximos se encuentran en la muestra de invierno de 1993 y los valores mínimos corresponden a las muestras de verano 1993 e invierno de 1998.

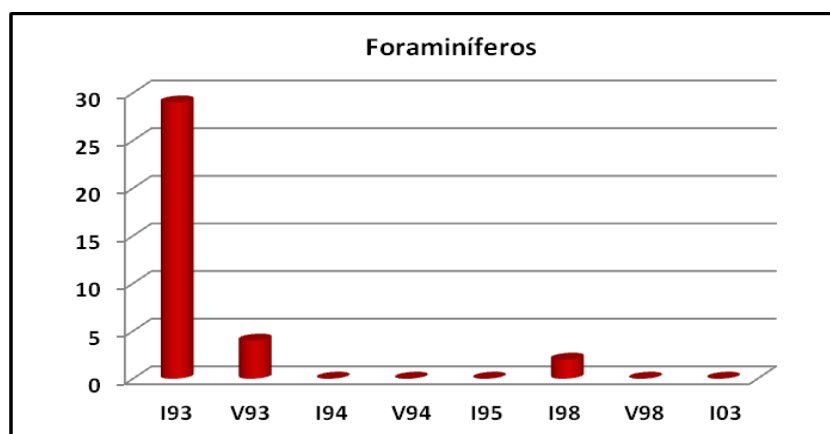


FIGURA 21.- Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.1.2. Turbelarios

3.4.3.1.2.1. Playa de Seselle

La presencia de Turbelarios es bastante escasa en las muestras recogidas en la playa de Seselle (Figura 22); siendo esta la única muestra rica en ejemplares de este taxón, y en la que se alcanza la densidad máxima, la recogida en invierno de 1998.

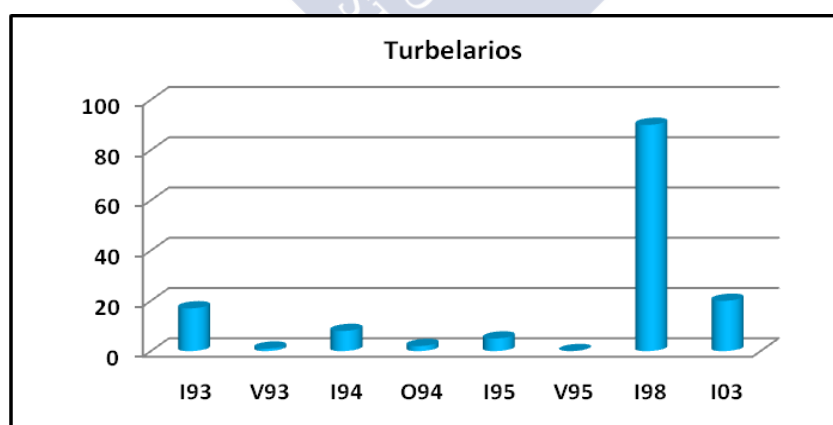


FIGURA 22.- Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.

3.4.3.1.2.2. Playa de A Magdalena

Los Turbelarios (Figura 23) están presentes en todas las muestras recogidas. Las oscilaciones son importantes a lo largo del tiempo de nuestro estudio, correspondiendo, la densidad máxima, a la muestra recogida en invierno de 1998 y las mínimas, a las muestras de verano de 1998 e invierno de 2003, con tan sólo cinco individuos.

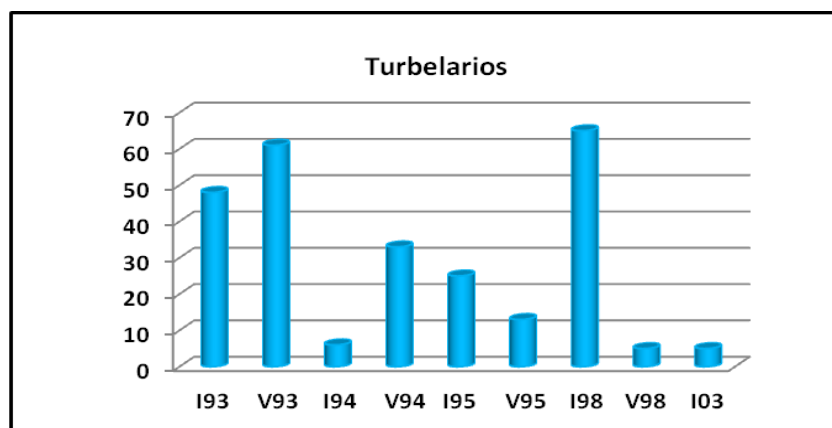


FIGURA 23.- Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.2.3. Playa de Ber

Los Turbelarios están presentes en todas las muestras (Figura 24). El valor máximo de su densidad se alcanza en la muestra de verano de 1993 y el mínimo en otoño de 2003.

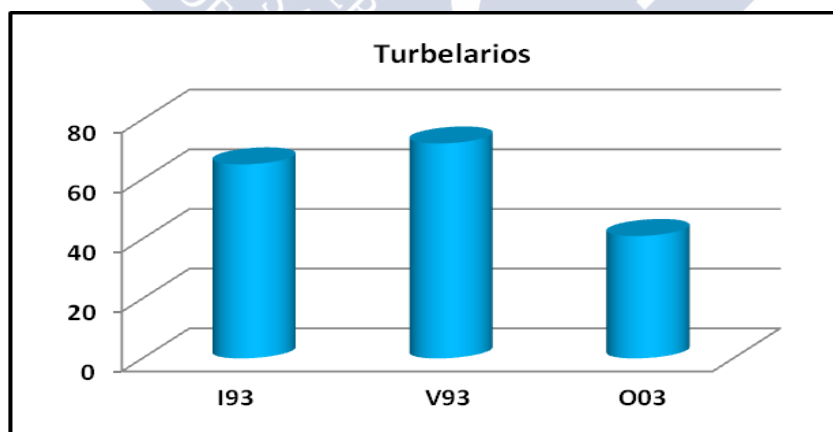


FIGURA 24.- Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Ber.

3.4.3.1.2.4. Playa de San Pedro de Perbes

Los Turbelarios (Figura 25) están presentes en todas las muestras. Las oscilaciones son importantes a lo largo del tiempo de nuestro estudio, correspondiendo la densidad máxima a la muestra recogida en primavera de 1998 y la mínima a la de otoño de 1993.

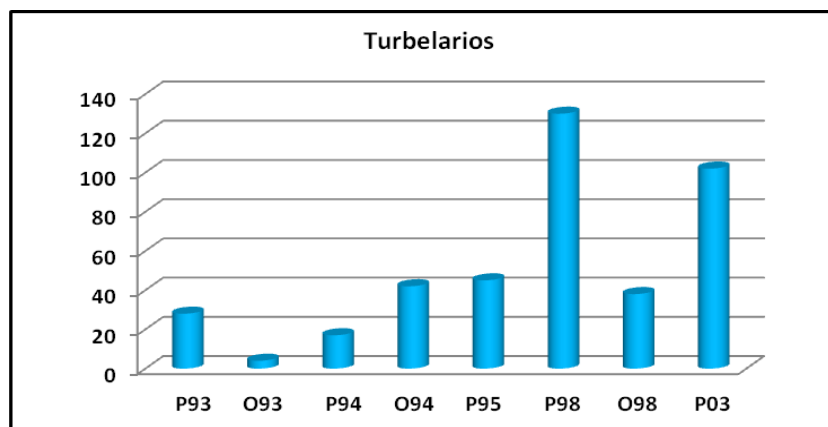


FIGURA 25.- Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.1.2.5. Playa de Gandarío

Los Turbelarios están presentes en todas las muestras no estratificadas (Figura 26), siendo su densidad máxima la hallada en las muestras de verano de 2003 y la mínima en invierno de 1993.

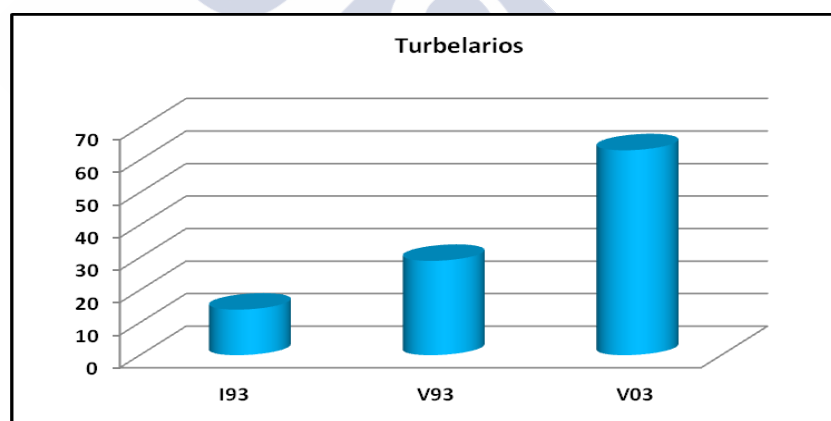


FIGURA 26.- Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.

3.4.3.1.2.6. Playa de Sada

Con valores de densidad reducidos (Figura 27), los turbelarios están presentes en todas las muestras. Es excepción la recogida en verano de 2003, en la que la densidad alcanza su valor máximo.

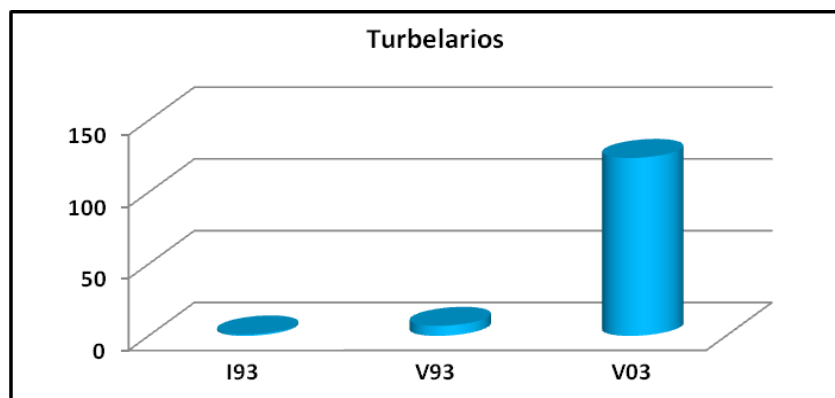


FIGURA 27.- Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.2.7. Playa de San Pedro de Veigue

Los Turbelarios están presentes en todas las muestras (Figura 28), con oscilaciones en su densidad a lo largo del tiempo que duró este estudio. La densidad máxima corresponde a la muestra recogida en verano de 1994, mientras que la mínima la hallamos en invierno de 1993.

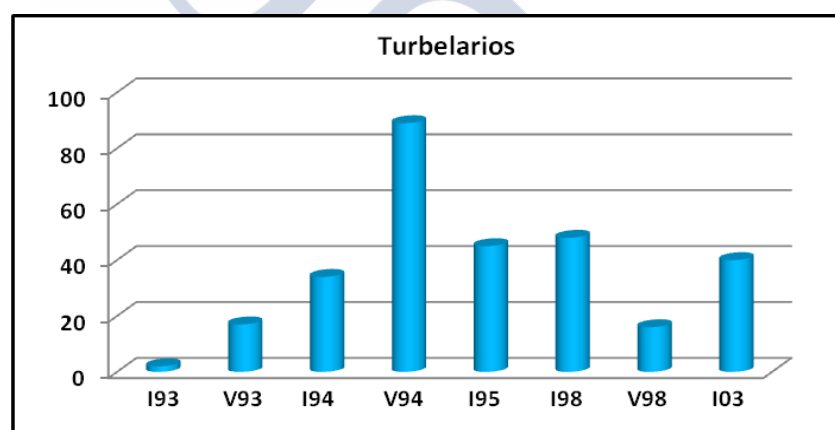


FIGURA 28.- Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.1.3. Nematodos

3.4.3.1.3.1. Playa de Seselle

Los Nematodos están presentes en todas las muestras (Figura 29), siendo las variaciones entre ellas relativamente menos acusadas. La mayor densidad se alcanza en la muestra recogida en invierno de 1995, mientras que los valores más bajos los hemos hallado en las muestras de verano de 1995 e invierno de 2003.

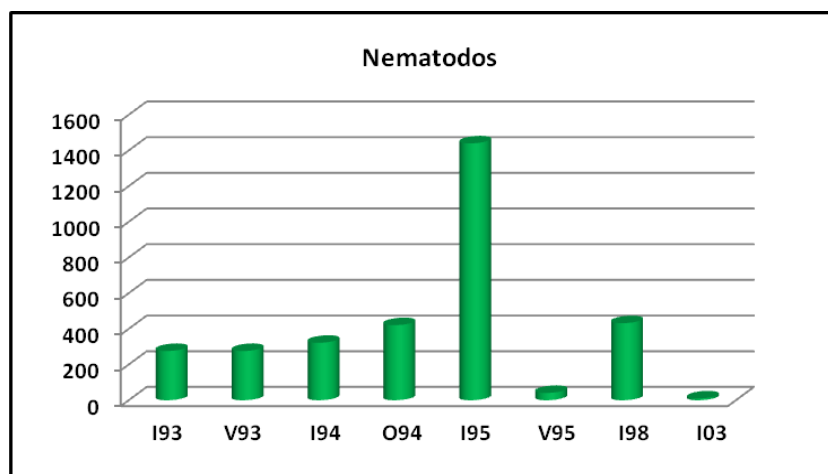


FIGURA 29.- Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.

3.4.3.1.3.2. Playa de A Magdalena

Los Nematodos están presentes en todas las muestras (Figura 30), con valores muy diferentes entre ellas. La densidad más alta corresponde a la muestra recogida en verano de 1994. Los valores más bajos se hallaron en verano de 1993.

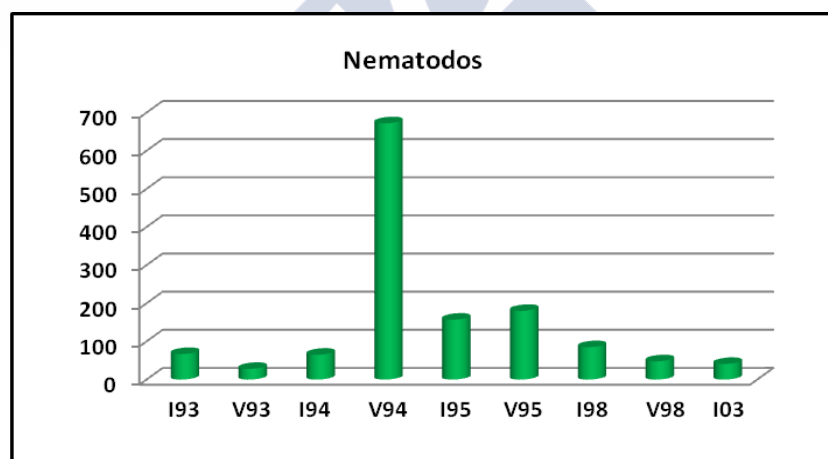


FIGURA 30.- Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.3.3. Playa de Ber

Los Nematodos (Figura 31) están presentes en todas las muestras, si bien con valores de densidad muy variables a lo largo del período estudiado. La densidad máxima corresponde a la muestra recogida en invierno de 1993 y la mínima la hemos hallado en la de verano del mismo año.

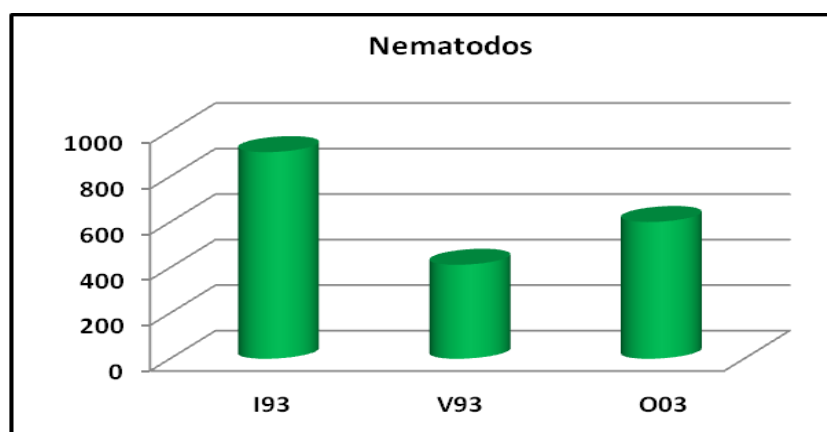


FIGURA 31.- Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Ber.

3.4.3.1.3.4. Playa de San Pedro de Perbes

Los Nematodos presentan importantes variaciones en su distribución a lo largo del tiempo (Figura 32), si bien están presentes en todas las muestras. Los valores más altos de la densidad se encuentran en las muestras recogidas en 1998. El valor mínimo corresponde a la muestra de primavera de 1993.

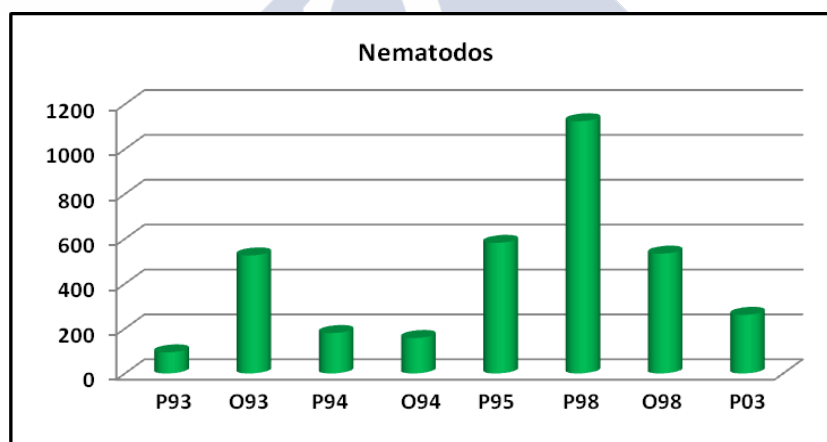


FIGURA 32.- Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.1.3.5. Playa de Gandarío

Los Nematodos (Figura 33) están presentes en todas las muestras, si bien con valores de densidad muy variables a lo largo del período estudiado. La densidad máxima corresponde a la muestra recogida en verano de 2003 y la mínima la hemos hallado en la de verano de 1993.

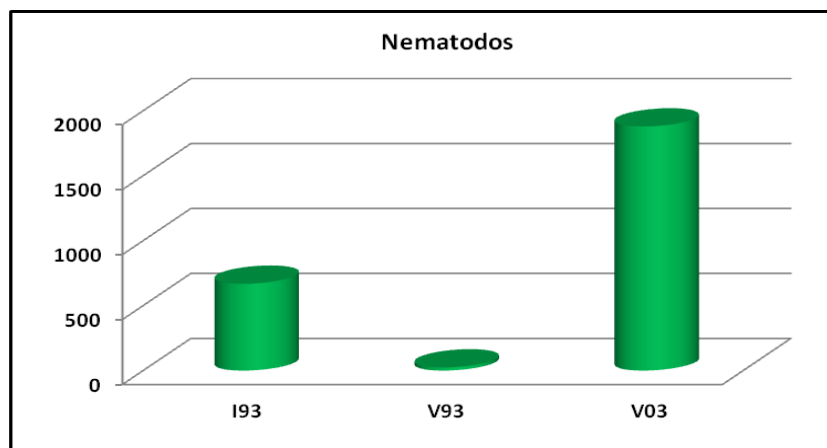


FIGURA 33.- Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.

3.4.3.1.3.6. Playa de Sada

Los Nematodos (Figura 34) están presentes en todas las muestras, si bien con valores de densidad muy variables a lo largo del período estudiado. La densidad máxima corresponde a la muestra recogida en verano de 2003 y la mínima la hemos hallado en la de invierno de 1993.

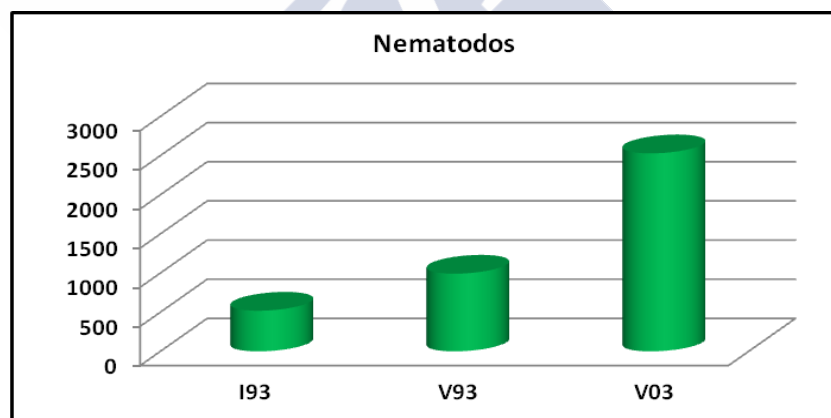


FIGURA 34.- Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.3.7. Playa de San Pedro de Veigue

Los Nematodos presentan importantes variaciones en su distribución a lo largo del tiempo (Figura 35), si bien están presentes en todas las muestras. Los valores más altos de la densidad se encuentran en las muestras recogidas en invierno de 1994. El valor mínimo corresponde a la muestra de invierno de 1993.

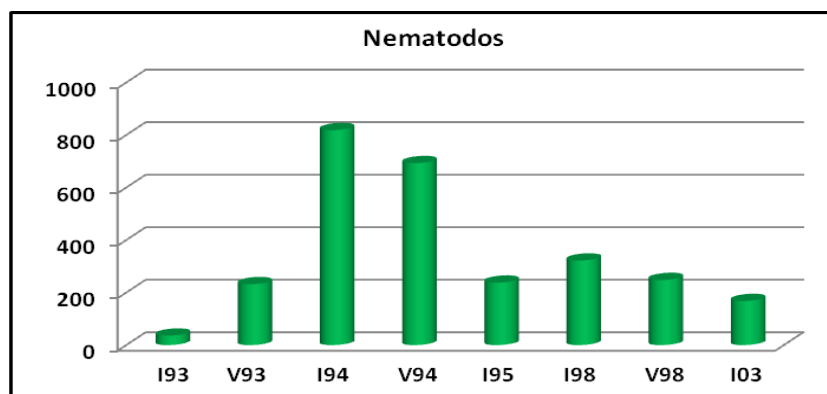


FIGURA 35.- Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.1.4. Poliquetos

3.4.3.1.4.1. Playa de A Magdalena

Los Poliquetos sólo están presentes en las muestras recogidas en verano de 1994 y verano de 1995 (Figura 36), estando ausentes en todas las demás.

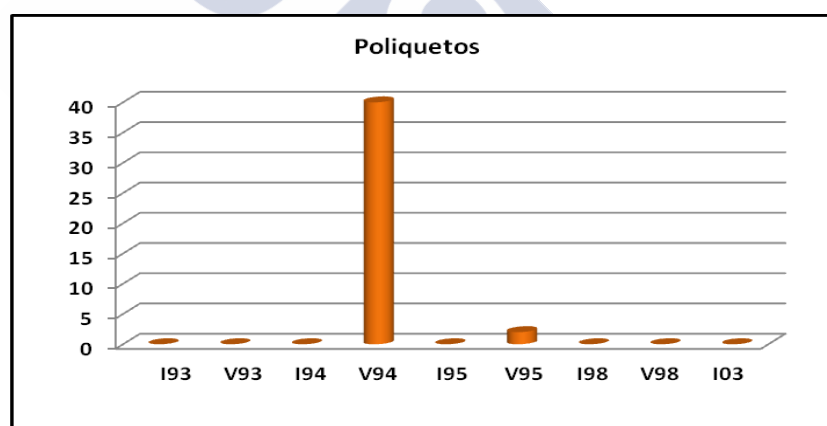


FIGURA 36.- Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.4.2. Playa de San Pedro de Perbes

Los Poliquetos están ausentes (Figura 37) en las muestras de otoño de 1993 y primavera de 2003. Los valores más altos para la densidad corresponden a las muestras recogidas en otoño de 1994 y primavera de 1995, siendo los mínimos los de primavera de 1993 y 1998.

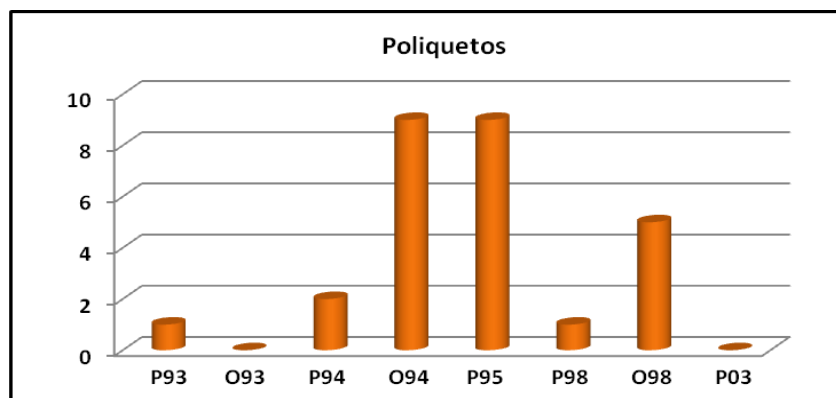


FIGURA 37.- Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.1.4.3. Playa de Gandarío

Presentes en las muestras recogidas en invierno de 1993 (Figura 38), los Poliquetos desaparecen en la de verano de 1993, recuperándose sus poblaciones posteriormente, con su densidad máxima, en verano de 2003.

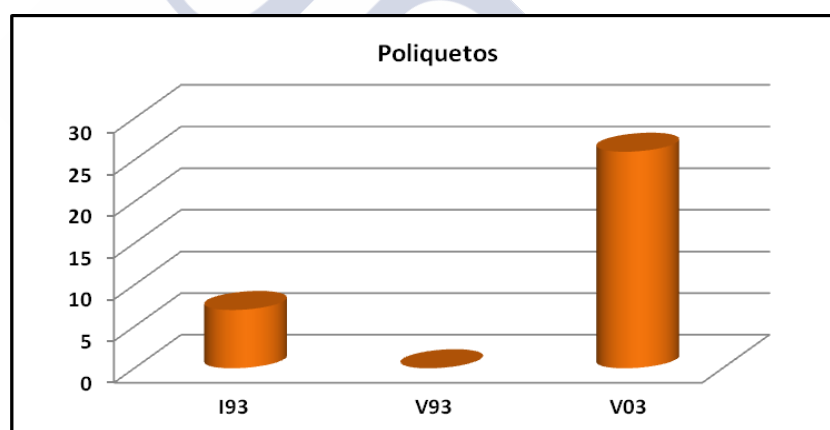


FIGURA 38.- Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.

3.4.3.1.4.4. Playa de Sada

No hemos encontrado Poliquetos en la muestra recogida en invierno de 1993 (Figura 39), si bien están presentes en las demás. La densidad máxima corresponde a la muestra recogida en verano de 2003 y la mínima en la de verano de 1993.

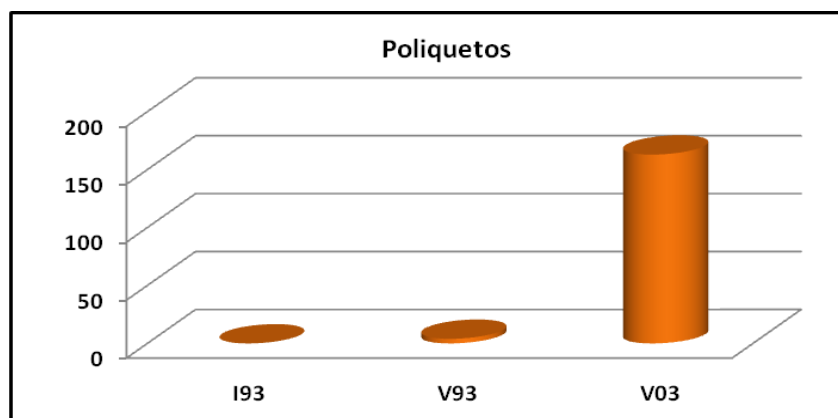


FIGURA 39.- Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.4.2. Playa de San Pedro de Veigue

Los Poliquetos sólo están presentes (Figura 40) en las muestras recogidas en verano de 1993, invierno y verano de 1994, estando ausentes en todas las demás.

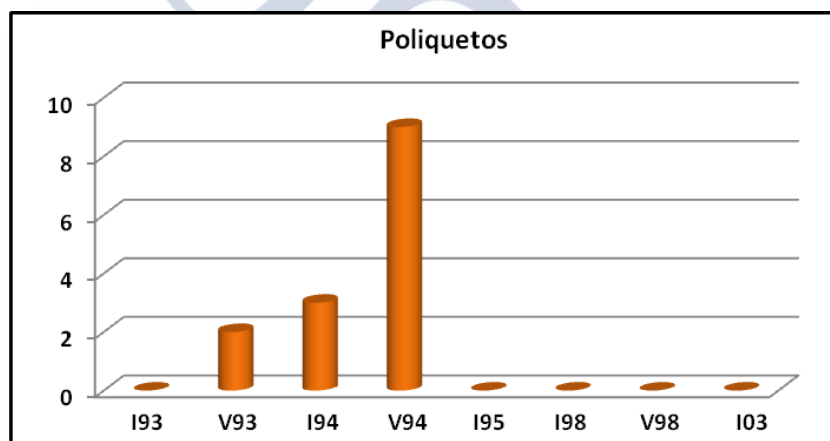


FIGURA 40.- Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.1.5. Oligoquetos

3.4.3.1.5.1. Playa de A Magdalena

Los Oligoquetos presentan las densidades máximas en la muestra recogida en invierno de 1995 (Figura 41), estando el mínimo (un único individuo) en la muestra de verano de 1995.

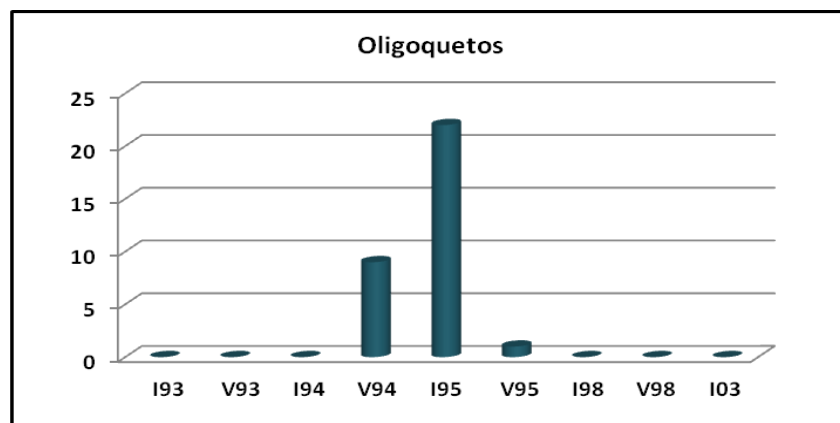


FIGURA 41.- Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.5.2. Playa de San Pedro de Perbes

Los Oligoquetos (Figura 42) están ausentes en las muestras de otoño de 1993 y primavera de 1994, manifestando su densidad mínima (un individuo) en la de primavera de 2003. Los valores máximos fueron hallados en la muestra recogida en primavera de 1998.

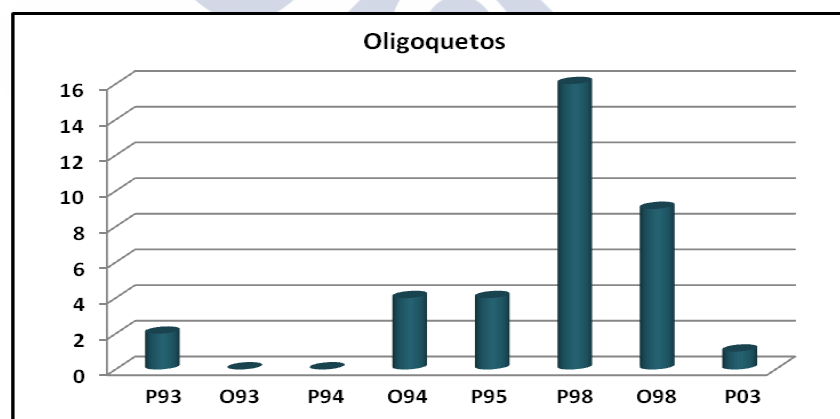


FIGURA 42.- Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.1.5.3. Playa de Sada

Ausente en la muestra recogida en invierno de 1993 (Figura 43), los Oligoquetos están poco representados; los valores máximos se dan en la muestra de verano de 2003 y los mínimos en la de verano de 1993.

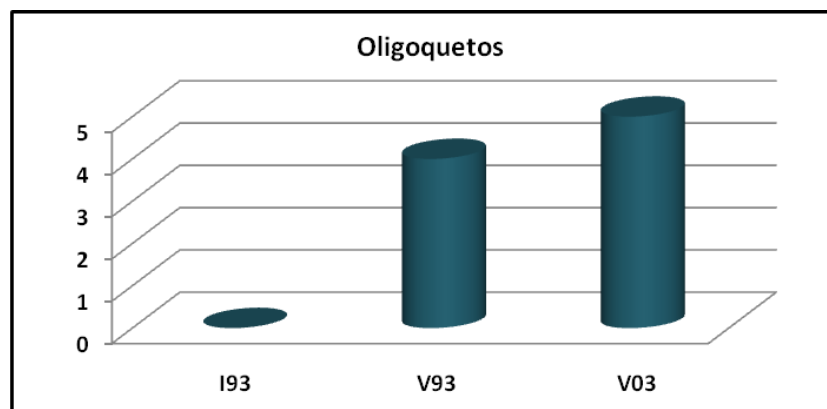


FIGURA 43.- Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.5.4. Playa de San Pedro de Veigue

La presencia de Oligoquetos es escasa en las muestras recogidas en la playa de San Pedro de Veigue (Figura 44). Los valores máximos de su densidad se dan en la muestra de verano de 1994 y los mínimos en las de invierno de los años 1994 y 1995.

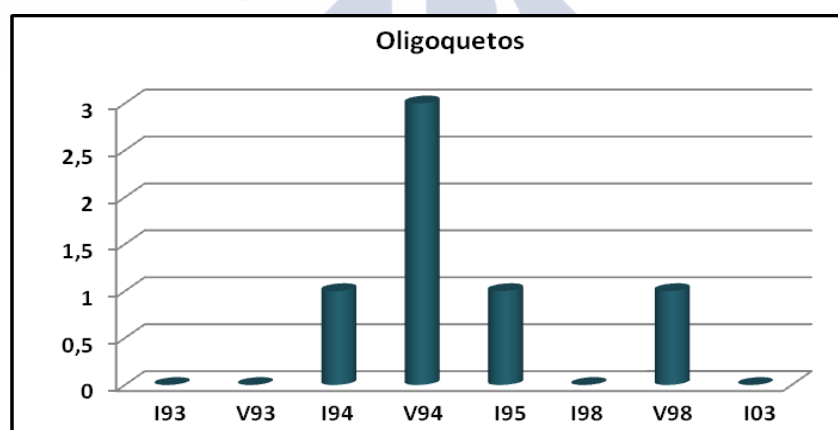


FIGURA 44.- Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.1.6. Copépodos *Harpacticoideos*

3.4.3.1.6.1. Playa de Seselle

Los Copépodos *Harpacticoideos* presentan una abundancia muy baja en la playa de Seselle (Figura 45). Las densidades máximas se alcanzan en las muestras de verano de 1993 e invierno de 1998. En el resto de las muestras su presencia es simbólica.

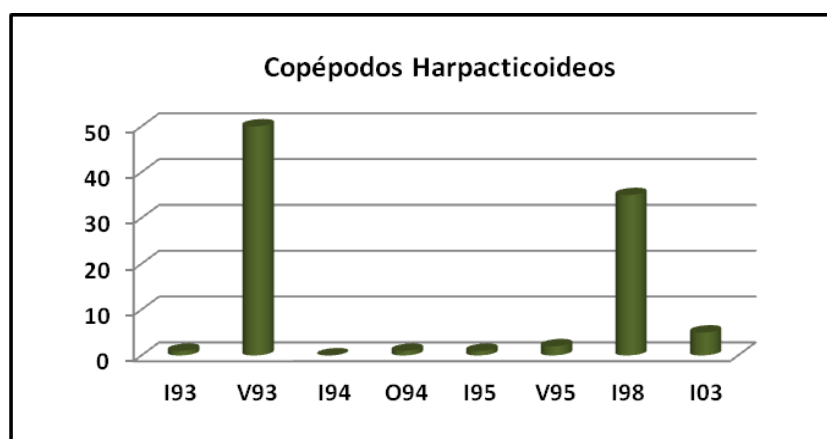


FIGURA 45.- Variaciones temporales en la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.

3.4.3.1.6.2. Playa de A Magdalena

Los Copéodos Harpacticoideos están ausentes en las muestras de invierno de los años 1993, 1998 y 2003 (Figura 46). La máxima densidad la hemos hallado en la muestra de verano de 1995 y la mínima en verano de 1993.

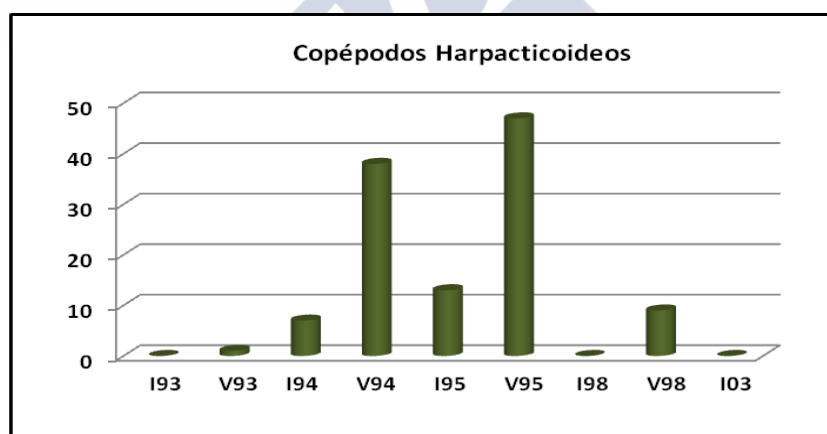


FIGURA 46.- Variaciones temporales en la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.6.3. Playa de San Pedro de Ber

Con valores de densidad reducidos (Figura 47), los Copéodos Harpacticoideos están presentes en todas las muestras. Es excepción la recogida en invierno de 1993, en la que la densidad alcanza su valor máximo.

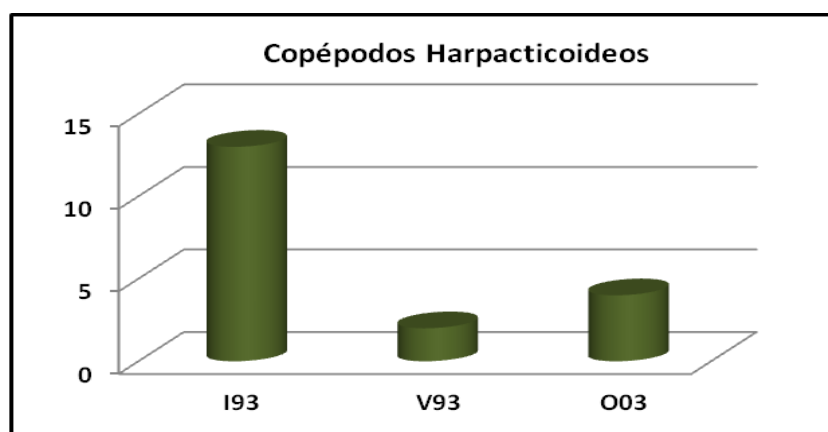


FIGURA 47.- Variaciones temporales en la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de Ber.

3.4.3.1.6.4. Playa de San Pedro de Perbes

Los Copéodos Harpacticoideos están presentes en todas las muestras (Figura 48) con valores diferentes entre ellas. La densidad más alta corresponde a la muestra recogida en primavera de 1995 y los valores más bajos se hallaron en otoño de 1993, primavera de 1998 y primavera de 2003, con un solo individuo.

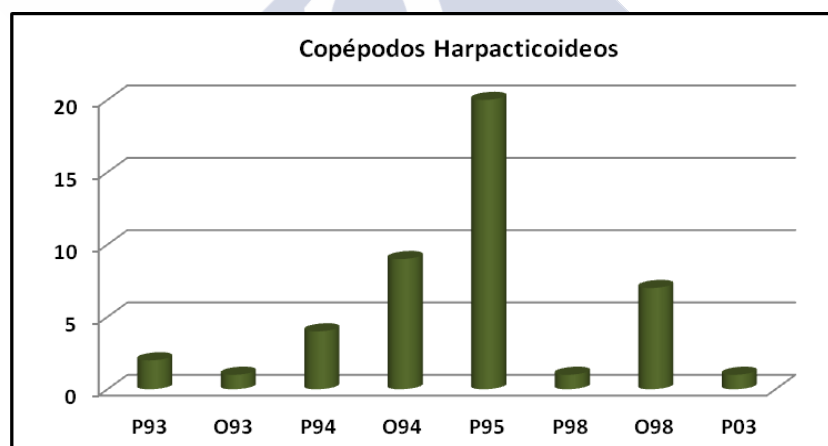


FIGURA 48.- Variaciones temporales en la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.1.6.5. Playa de Gandarío

Los Copéodos Harpacticoideos están presentes en todas las muestras (Figura 49), siendo su densidad variable. El valor máximo de ésta se alcanza en la muestra de verano de 2003, siendo mínimo el valor de invierno de 1993.

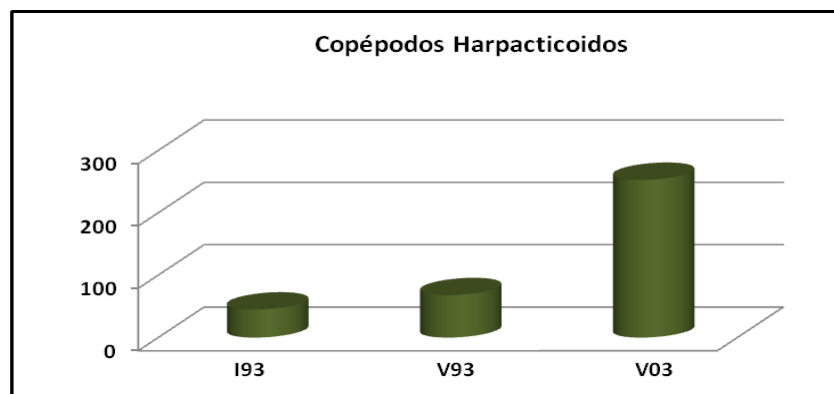


FIGURA 49.- Variaciones temporales en la densidad total de los Copéodos Harpacticoidos en las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.

3.4.3.1.6.6. Playa de Sada

Los Copéodos Harpacticoidos están presentes en todas las muestras (Figura 50), siendo su densidad variable. El valor máximo de ésta se alcanza en la muestra de verano de 2003, siendo mínimo el valor de invierno de 1993.

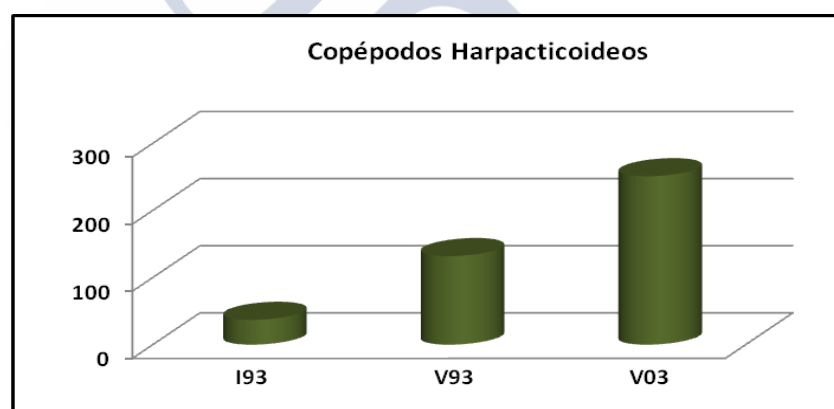


FIGURA 50.- Variaciones temporales en la densidad total de los Copéodos Harpacticoidos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.6.7. Playa de San Pedro de Veigue

Los Copéodos Harpacticoidos aparecen con su densidad máxima (Figura 51) en la muestra recogida en verano de 1998, estando ausentes en las muestras de 1995 y 2003. El valor siguiente en densidad corresponde a la muestra de verano 1994, siendo el mínimo el de los inviernos de 1994 y 1998.

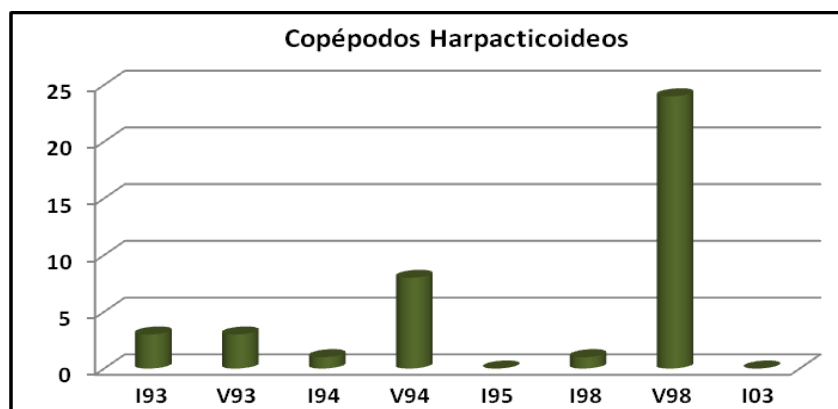


FIGURA 51.- Variaciones temporales en la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.1.7. Tardígrados

3.4.3.1.7.1. Playa de A Magdalena

Los Tardígrados están ausentes en casi todas las muestras. La máxima densidad la hemos hallado en la muestra de verano de 1995 y la mínima en verano de 1994 (Figura 52).

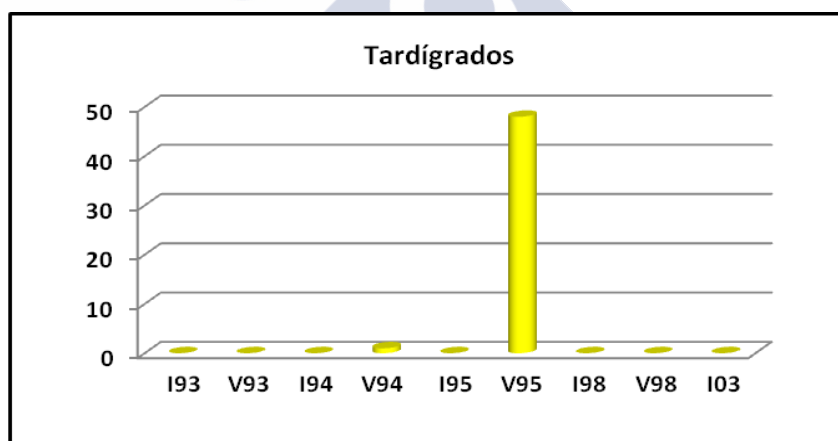


FIGURA 52.- Variaciones temporales en la densidad total de los Tardígrados en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.7.2. Playa de Sada

Los Tardígrados están ausentes en la muestra recogida en invierno de 1993 (Figura 53). La densidad más baja se produce en la muestra de verano de 1993, y la más alta en la de verano de 2003.

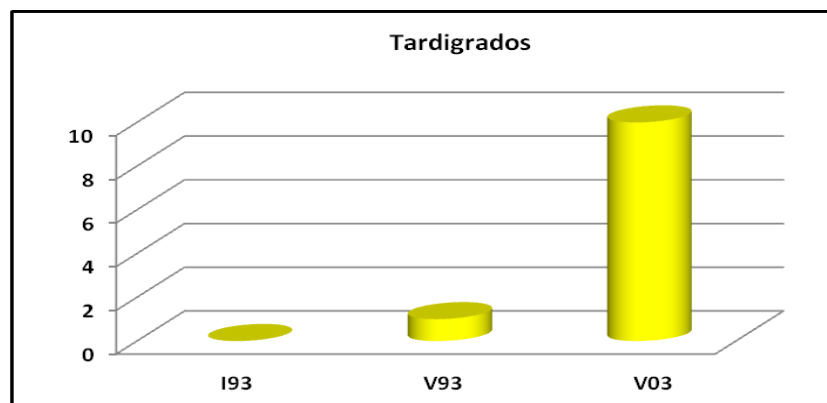


FIGURA 53.- Variaciones temporales en la densidad total de los Tardígrados en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.8. Ácaros

3.4.3.1.8.1. Playa de A Magdalena

Los Ácaros están presentes únicamente en las muestras recogidas en verano de los años 1993, 1994 e invierno de 1998. La densidad máxima se alcanza en la muestra de verano de 1993 y la mínima en la de verano de 1994 e invierno de 1998 (Figura 54).

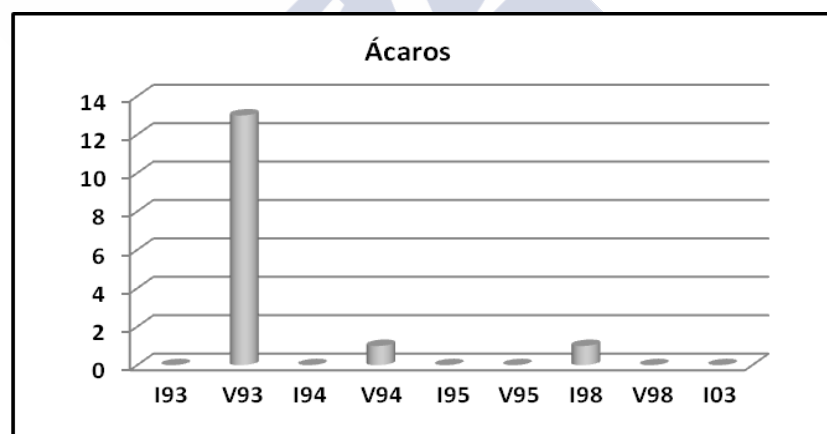


FIGURA 54.- Variaciones temporales en la densidad total de los Ácaros en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.8.2. Playa de San Pedro de Perbes

Los Ácaros están presentes en las muestras de otoño de 1993, primavera de 1995 y 1998 (Figura 55) y ausentes en todas las demás. El máximo valor de la densidad corresponde a la muestra de otoño de 1993.

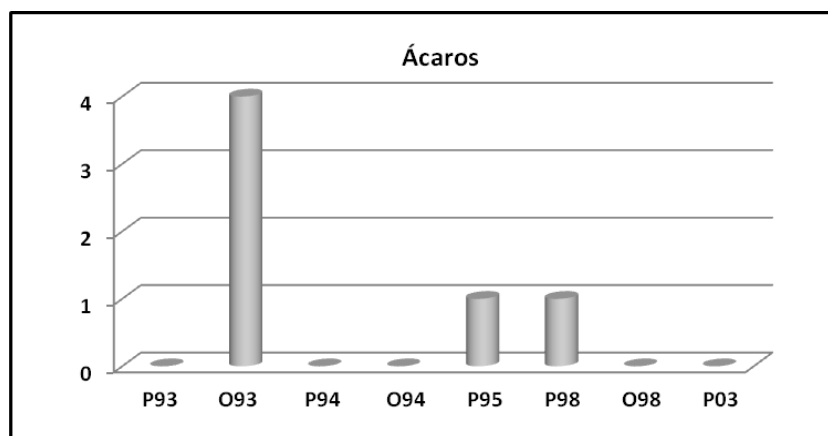


FIGURA 55.- Variaciones temporales en la densidad total de los Ácaros en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.1.8.3. Playa de San Pedro de Veigue

Los Ácaros están ausentes en casi todas las muestras recogidas (Figura 56), siendo muy baja su presencia en las muestras de verano de 1993 y 1994.

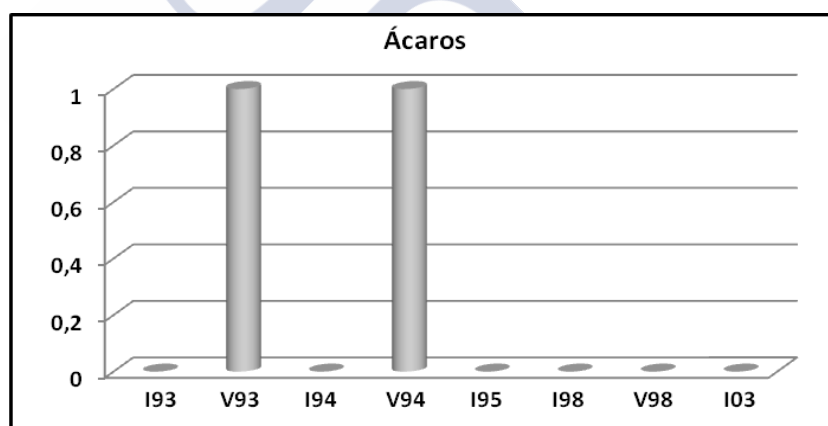


FIGURA 56.- Variaciones temporales en la densidad total de los Ácaros en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.1.9. Ostrácodos

3.4.3.1.9.1. Playa de A Magdalena

Los Ostrácodos están ausentes en las siguientes muestras: invierno de 1993 y 1998, verano de 1998 e invierno de 2003. Los valores máximos de su densidad los hemos encontrado en invierno de 1994 y los mínimos en verano de 1993 (Figura 57).

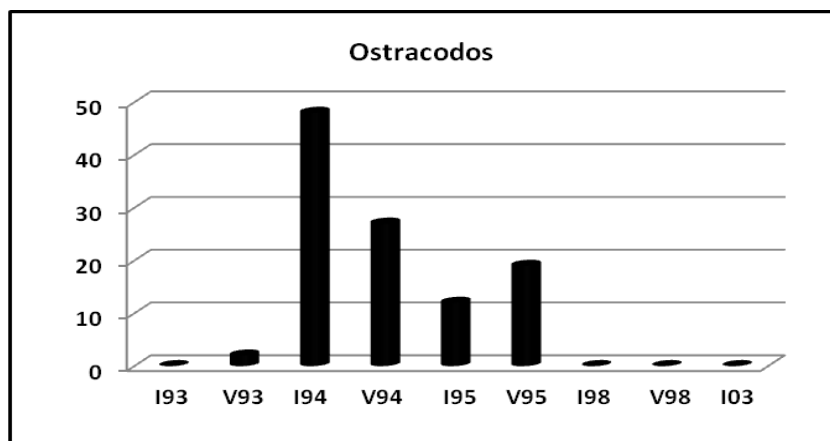


FIGURA 57.- Variaciones temporales en la densidad total de los Ostrácodos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

3.4.3.1.9.2. Playa de Sada

Ausentes en la muestra recogida en invierno de 1993 (Figura 58) y recuperándose sus poblaciones posteriormente en verano de 1993, los Ostrácodos tiene su densidad máxima en la muestra recogida en verano de 2003.

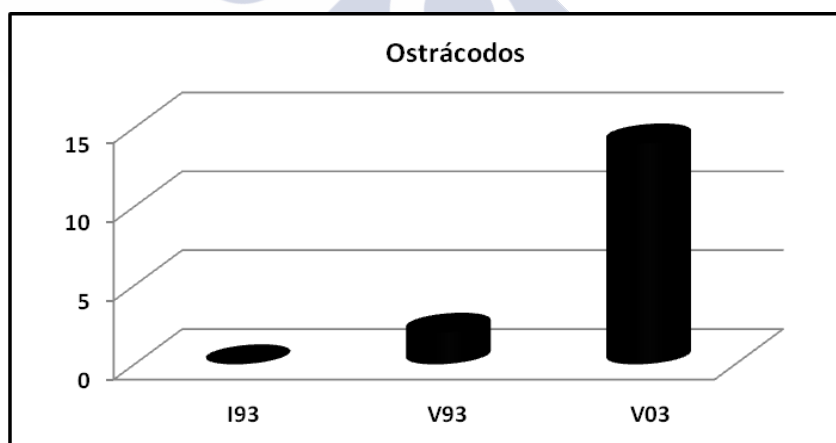


FIGURA 58.- Variaciones temporales en la densidad total de los Ostrácodos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.

3.4.3.1.9.3. Playa de San Pedro de Veigue

Presentes en las muestras recogidas en verano de 1994 y 1998 (Figura 59), los Ostrácodos desaparecen en invierno de los años 1993, 1994, 1995 y 2003. La densidad máxima corresponde a las muestras recogidas en verano de 1993 e invierno de 1998.

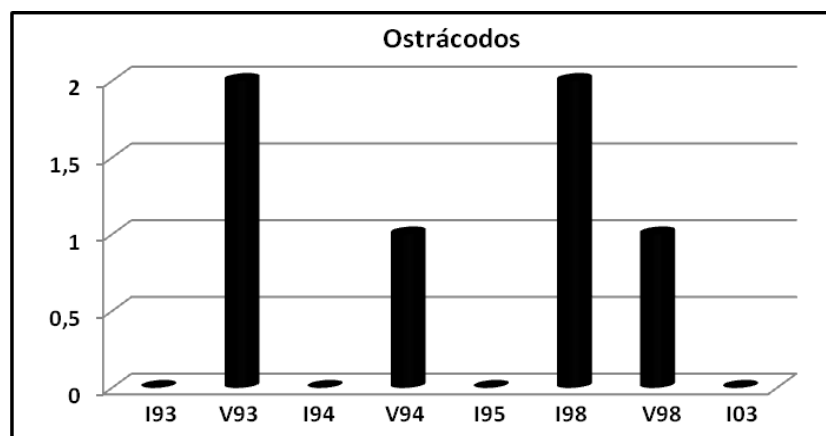


FIGURA 59.- Variaciones temporales en la densidad total de los Ostrácodos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

La heterogeneidad faunística varía entre 2 y 11 taxones para el conjunto de las muestras estudiadas. Los valores mínimos se encontraron en las muestras I03 (invierno 2003) en A Magdalena y los máximos en V94 (verano 1994) en A Magdalena y V03 (verano 2003) en Sada. Debido a esta baja variedad faunística, solamente son comunes a todas las muestras, los Turbelarios y los Nematodos, excepto la muestra V95 (verano 1995) de Seselle, en la que los primeros están ausentes.

La abundancia absoluta de la meiofauna osciló entre 37 individuos en la muestra de invierno de 2003 en Seselle y 3100 en Sada, en la muestra de verano de 2003.

Los Nematodos son el grupo dominante en la meiofauna de la ría de Ares-Betanzos; dominan de forma absoluta en todas las muestras de las playas de Ber, Sada y Veigue y en la mayor parte de las restantes, excepto las siguientes: I03 (invierno 2003) de Seselle, V93 (verano 1993) en A Magdalena y V93 (verano 1993) en Gandarío. En estos últimos casos el grupo dominante es el de los Turbelarios, excepto la última muestra, en la que son dominantes los Copépodos Harpacticoideos.

Los valores extremos de abundancia absoluta de los Nematodos oscilan entre 10 individuos en la muestra de invierno de 2003 en Seselle y 2529 individuos en la muestra de verano de 2003 en Sada. No obstante, no son estos los valores extremos para la abundancia relativa, que varían entre un 19'83% de la comunidad (verano de 1993 en Gandarío) y 99'58% (invierno de 1995 en Seselle).

El segundo lugar en importancia en las muestras no estratificadas está compartido entre los Turbelarios y los Copépodos Harpacticoideos. Esta dominancia secundaria se produce con valores mínimos de abundancia absoluta comprendidos entre 17 individuos en P94 (primavera 1994) en Perbes y 130 individuos en P98 (primavera 1998), también en Perbes. Para la dominancia secundaria de los Copépodos Harpacticoideos, los valores mínimos se han encontrado en la muestra I93 (invierno 1993) en Sada, 37 individuos y los máximos en V03 (verano 2003), 251 individuos, también en la playa de Sada.

La dominancia terciaria, pocas veces definible debido a la dominancia mayoritaria de los Nematodos, corresponde, con mayor frecuencia a diferentes grupos, dependiendo de su

importancia relativa en algunas muestras. En esta situación se encuentran Foraminíferos (solamente en una muestra), Turbelarios, Nematodos, Poliquetos, Oligoquetos y Copépodos Harpacticoideos.

Los restantes taxones alcanzan valores muy bajos de abundancia absoluta, representando en conjunto menos del 5% y, en muchas muestras, menos del 1% de la comunidad.

3.4.3.2. Distribución vertical de la meiofauna

A continuación estudiamos, para cada uno de los taxones obtenidos en las muestras de sedimento, su presencia y abundancia en las muestras estratificadas (recogidas con el cilindro de 30 cm de longitud), en las diferentes localidades de muestreo, a lo largo del período de trabajo. Los valores considerados corresponden a la densidad total; el desglose detallado para cada una de las estaciones, muestras y niveles en el sedimento se expone en el capítulo siguiente, *Las comunidades meiofáunicas*.

3.4.3.2.1. Foraminíferos

3.4.3.2.1.1. Playa de A Magdalena

Los Foraminíferos tiene densidad muy reducidas, estando mejor representada en el nivel 0-5 cm (Figura 60) del sedimento y ausentes en los tres niveles de profundidad entre 15-30 cm.

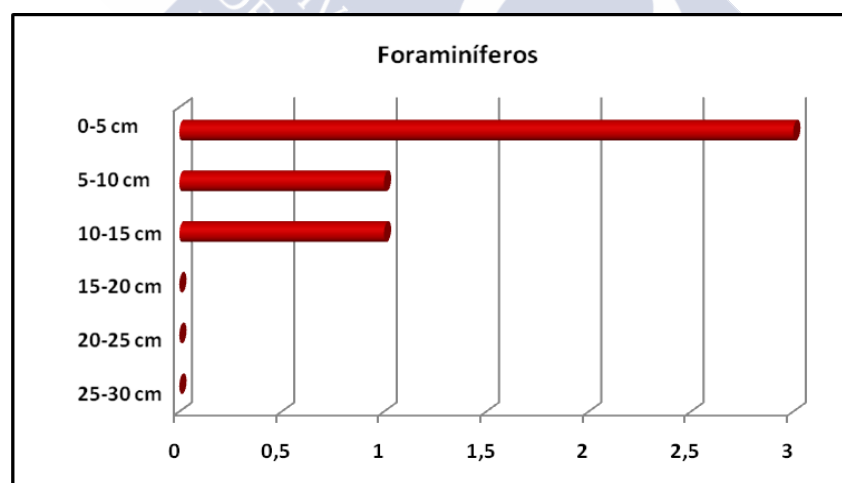


FIGURA 60.- Distribución vertical de la densidad total de los Foraminíferos en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.1.2. Playa de Sada

Con densidades reducidas a cuatro ejemplares en los niveles comprendidos entre 5 y 10 cm (Figura 61), los Foraminíferos se concentran en el nivel superior (0-5 cm). Están ausentes en los tres niveles inferiores (10-25 cm).

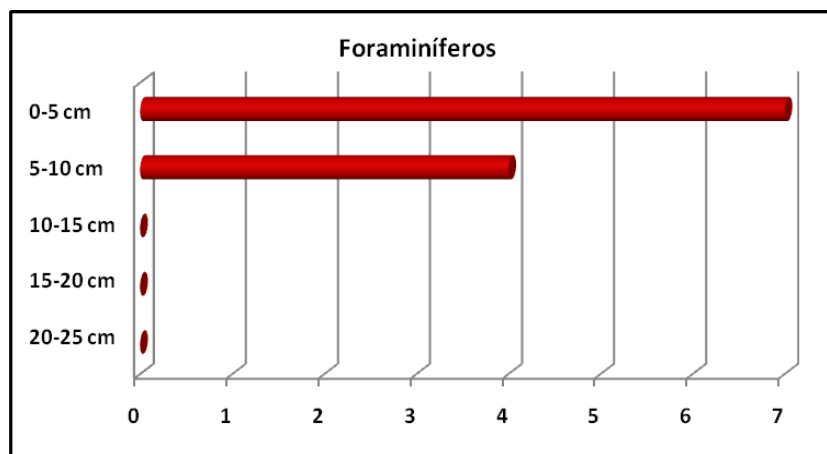


FIGURA 61.- Distribución vertical de la densidad total de los Foraminíferos en la playa de Sada.

3.4.3.2.2. Turbelarios

3.4.3.2.2.1. Playa de Seselle

Los Turbelarios se distribuyen con preferencia en las capas superiores (Figura 62), reduciéndose su densidad a medida que descendemos en profundidad.

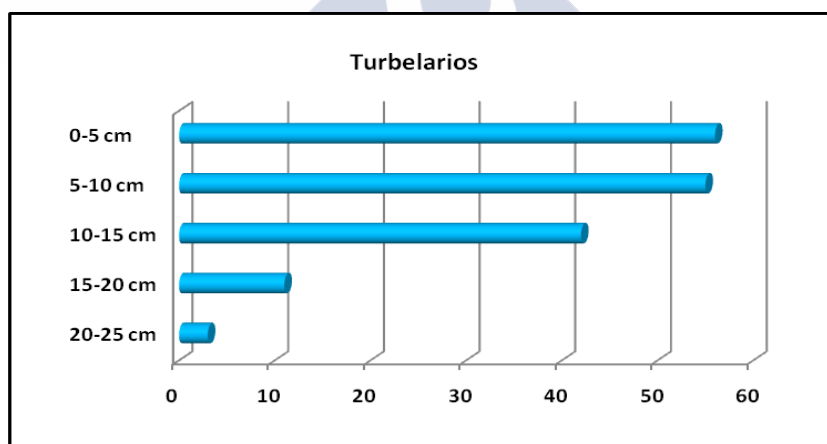


FIGURA 62.- Distribución vertical de la densidad total de los Turbelarios en la playa de Seselle.

3.4.3.2.2.2. Playa de A Magdalena

Los Turbelarios ocupan con preferencia los niveles superiores (Figura 63) del sedimento, estando ausentes en el nivel 20-25 cm, presentando su densidad mínima en el nivel más profundo estudiado (25-30 cm).

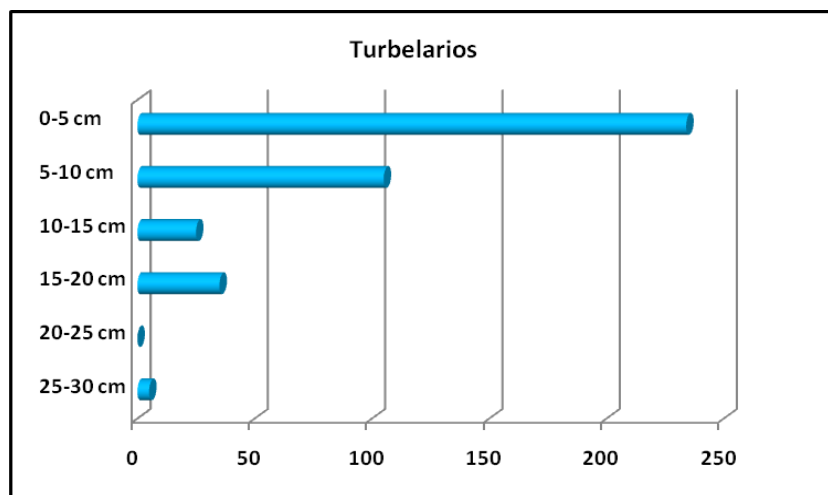


FIGURA 63.- Distribución vertical de la densidad total de los Turbelarios en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.2.3. Playa de Ber

Los Turbelarios están presentes en todos los niveles de profundidad estudiados (Figura 64), con amplias variaciones que no siguen una pauta definida. Los valores máximos de densidad se encuentran entre 5 y 10 cm, estando los más bajos entre 25 y 30 cm. Los niveles 15-20 cm y 20-25 cm presentan valores bajos, equivalentes entre sí e inferiores a los del nivel 0-5 cm, el segundo en importancia.

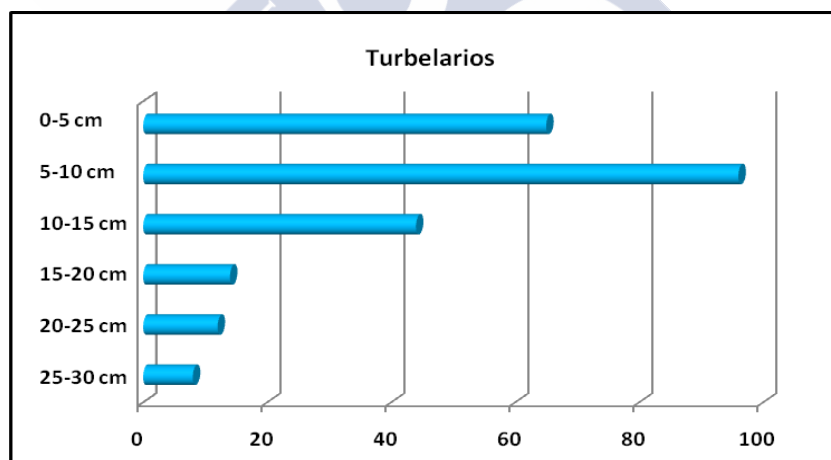


FIGURA 64.- Distribución vertical de la densidad total de los Turbelarios en la playa de Ber.

3.4.3.2.2.4. Playa de San Pedro de Perbes

Los Turbelarios están presentes hasta los 20 cm de profundidad en el sedimento (Figura 65), manifestando su mayor densidad en la capa superior (0-5 cm). Están ausentes en los dos niveles inferiores estudiados (20-30 cm).

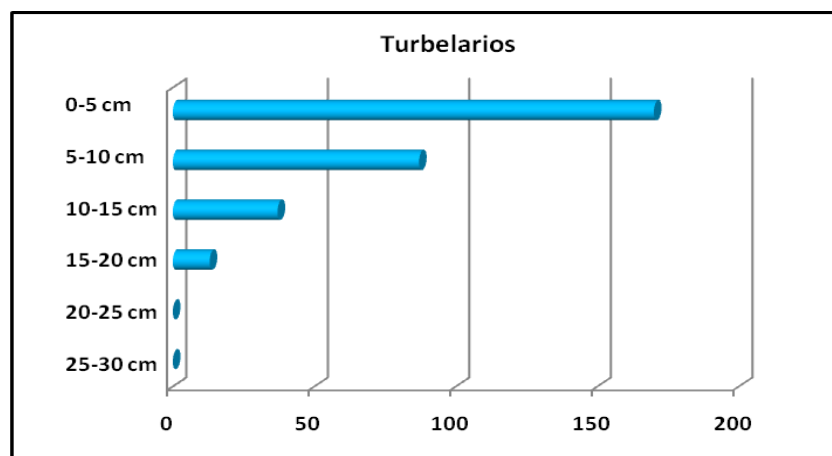


FIGURA 65.- Distribución vertical de la densidad total de los Turbelarios en la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.2.2.5. Playa de Gandarío

Los Turbelarios se concentran en el nivel superior, entre 0 y 5 cm (Figura 66), siendo baja su densidad en los niveles intermedios y estando ausentes en los tres niveles más profundos (15-20 cm, 20-25 cm y 25-30 cm).

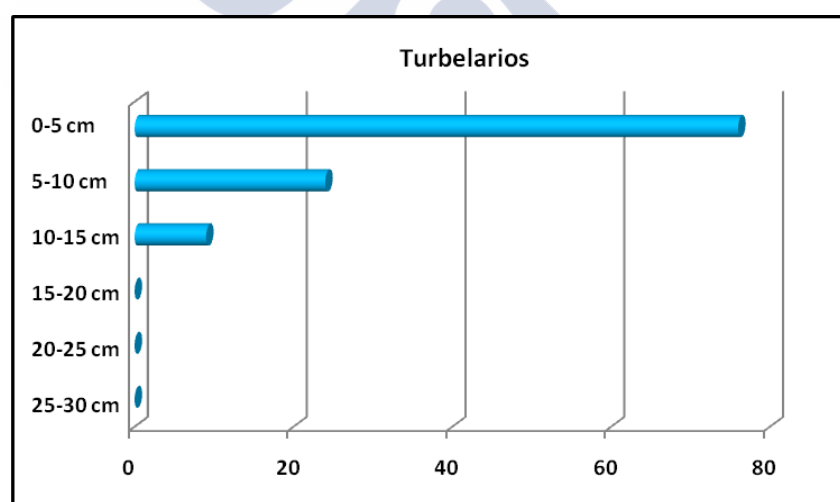


FIGURA 66.- Distribución vertical de la densidad total de los Turbelarios en la playa de Gandarío.

3.4.3.2.2.6. Playa de Sada

Los Turbelarios ocupan únicamente los dos primeros niveles de profundidad estudiados (Figura 67), estando ausentes en los tres restantes. La densidad es mucho mayor en el nivel superior, entre 0 y 5 cm.

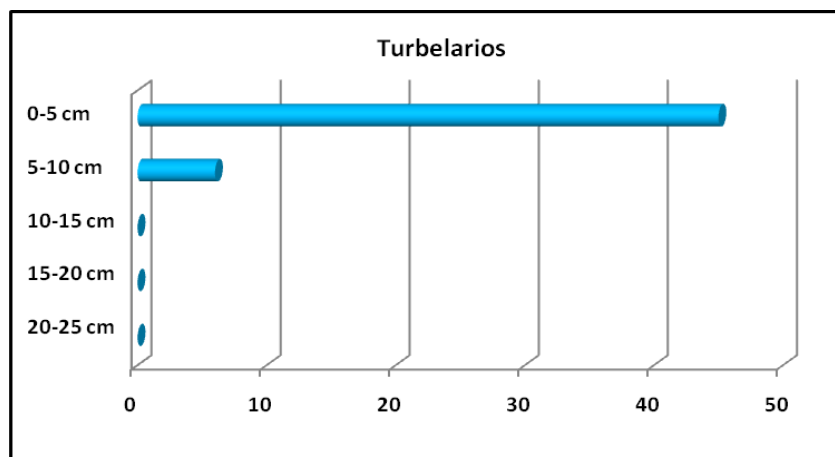


FIGURA 67.- Distribución vertical de la densidad total de los Turbelarios en la playa de Sada.

3.4.3.2.4. Playa de San Pedro de Veigue

Los Turbelarios (Figura 68) están ausentes únicamente en el nivel más profundo (25-30 cm). Su densidad es máxima en el nivel superior (0-5 cm) y mínima en el nivel 20-25 cm, de modo que desciende progresivamente a medida que aumenta la profundidad.

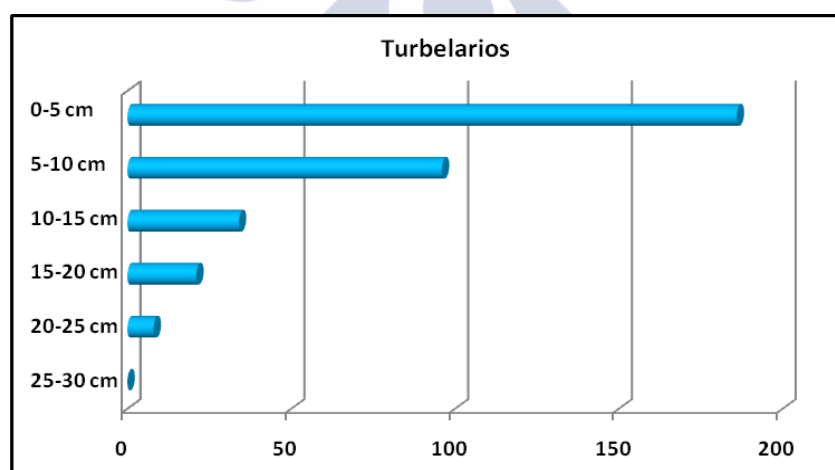


FIGURA 68.- Distribución vertical de la densidad total de los Turbelarios en la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.2.3. Nematodos

3.4.3.2.3.1. Playa de Seselle

Los Nematodos se concentran en los 10 cm superiores, siendo más escasos por debajo de 15 cm de profundidad en el sedimento (Figura 69). Las variaciones de densidad, entre los diferentes niveles, son muy acusadas.

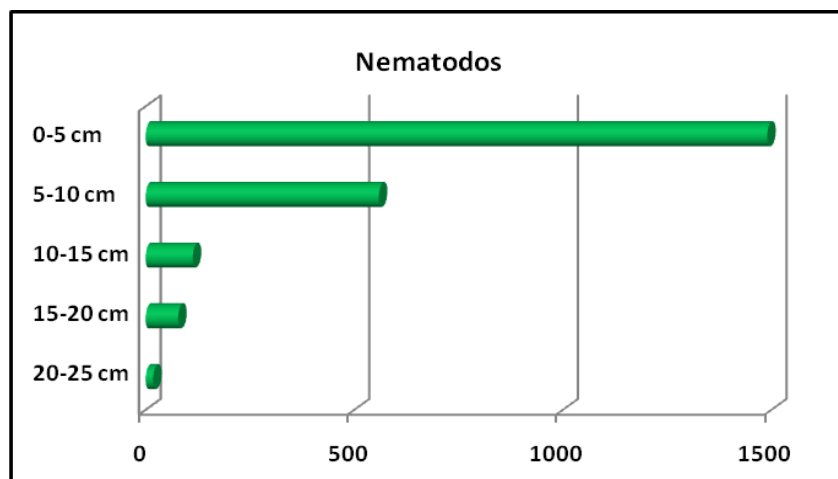


FIGURA 69.- Distribución vertical de la densidad total de los Nematodos en la playa de Seselle.

3.4.3.2.3.2. Playa de A Magdalena

Presentes en todos los niveles de profundidad estudiados en el sedimento, los Nematodos manifiestan una clara concentración en los niveles superiores (Figura 70), descendiendo su densidad progresivamente a medida que aumenta la profundidad en el sedimento. Por tanto, su densidad máxima se encuentra en el nivel superior (0-5 cm) y la mínima en el nivel más profundo estudiado (20-25 cm).

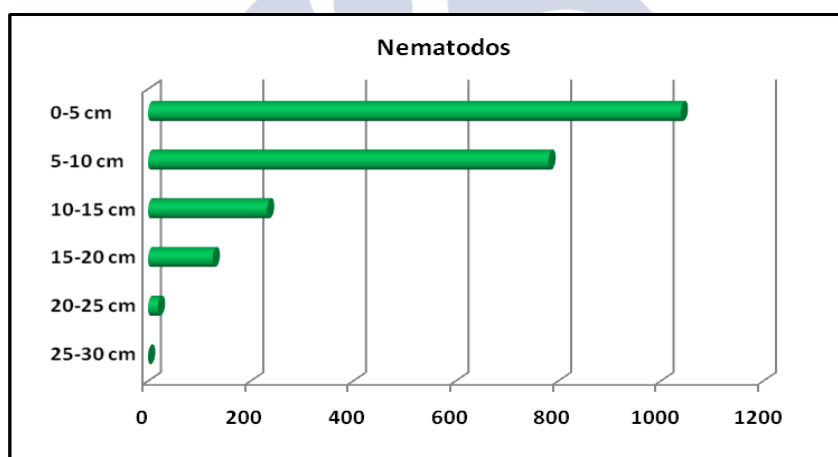


FIGURA 70.- Distribución vertical de la densidad total de los Nematodos en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.3.3. Playa de Ber

Los Nematodos están presentes en todos los niveles de profundidad estudiados (Figura 71), presentando variaciones importantes en su densidad. El valor máximo de este parámetro se alcanza en el nivel comprendido entre 0 y 5 cm, siendo el más bajo el correspondiente a la profundidad 25-30 cm.

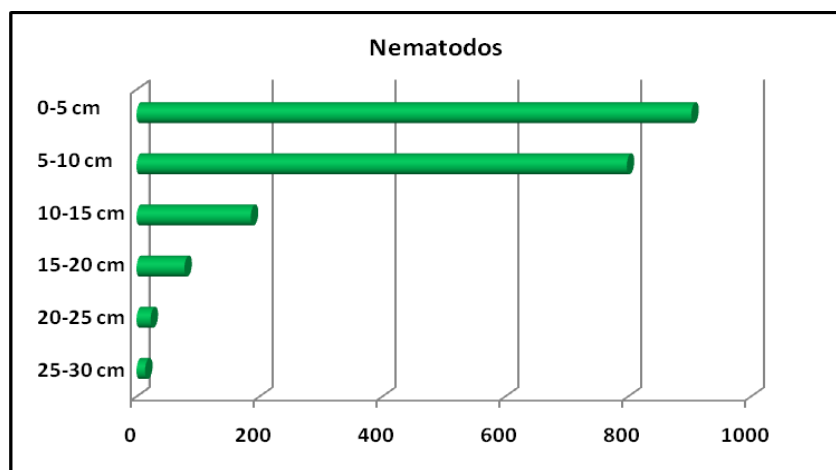


FIGURA 71.- Distribución vertical de la densidad total de los Nematodos en la playa de Ber.

3.4.3.2.3.4. Playa de San Pedro de Perbes

Presentes en todos los niveles de profundidad estudiados en el sedimento, los Nematodos (Figura 72) manifiestan una clara concentración en los niveles superiores, descendiendo su densidad a medida que aumenta la profundidad en el sedimento. Por tanto, su densidad máxima se encuentra en el nivel superior (0-5 cm) y la mínima en el nivel más profundo estudiado 25-30 cm.

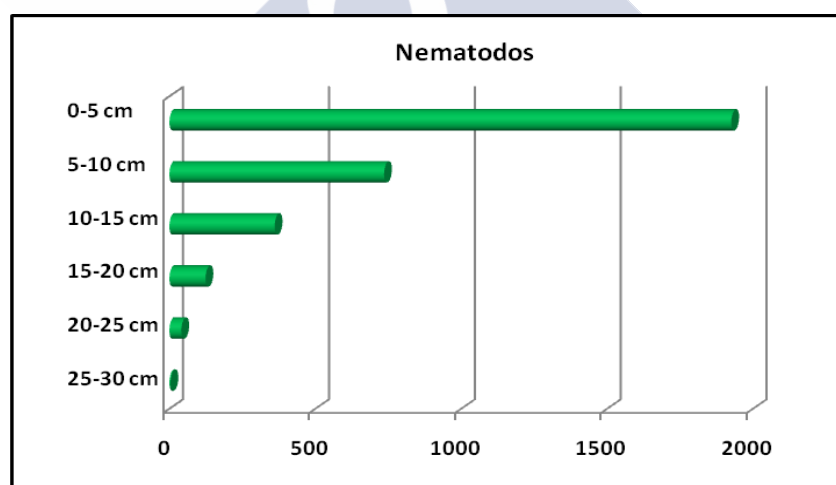


FIGURA 72.- Distribución vertical de la densidad total de los Nematodos en la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.2.3.5. Playa de Gandarío

Los Nematodos ocupan con preferencia los niveles superiores (Figura 73) del sedimento, estando ausentes en los dos más profundos (20-25 cm y 25-30 cm). La densidad descende con la profundidad.

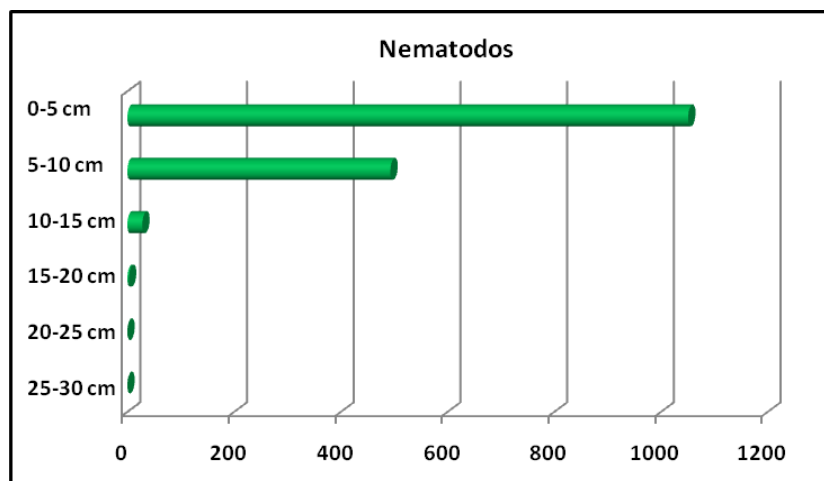


FIGURA 73.- Distribución vertical de la densidad total de los Nematodos en la playa de Gandaró.

3.4.3.2.3.6. Playa de Sada

Presentes en todos los niveles de profundidad estudiados en el sedimento, los Nematodos (Figura 74) manifiestan una clara concentración en los niveles superiores, descendiendo su densidad a medida que aumenta la profundidad en el sedimento. Así, su densidad máxima se encuentra en los niveles superiores (0-5 y 5-10 cm) y la mínima en los niveles más profundos (15-25 cm).

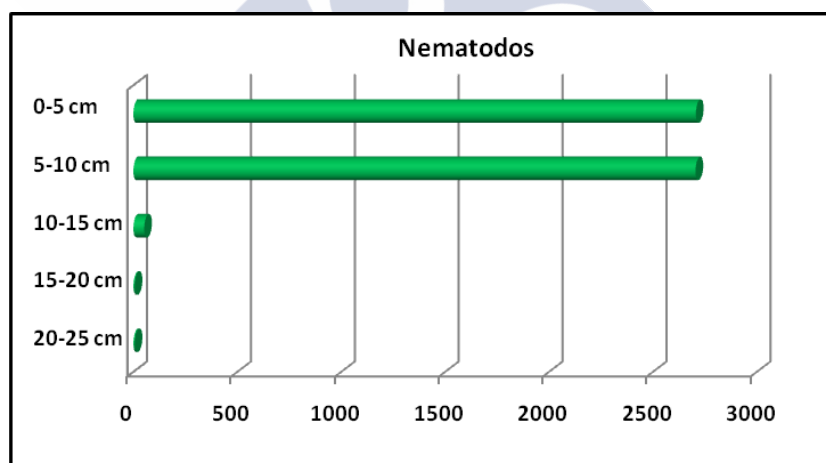


FIGURA 74.- Distribución vertical de la densidad total de los Nematodos en la playa de Sada.

3.4.3.2.3.7. Playa de San Pedro de Veigue

Los Nematodos están presentes en todos los niveles de profundidad (Figura 75), siendo las densidades máximas las correspondientes a los niveles 5-10 cm, 10-15 cm y 0-5 cm respectivamente; los valores mínimos se hallan en el nivel 25-30 cm.

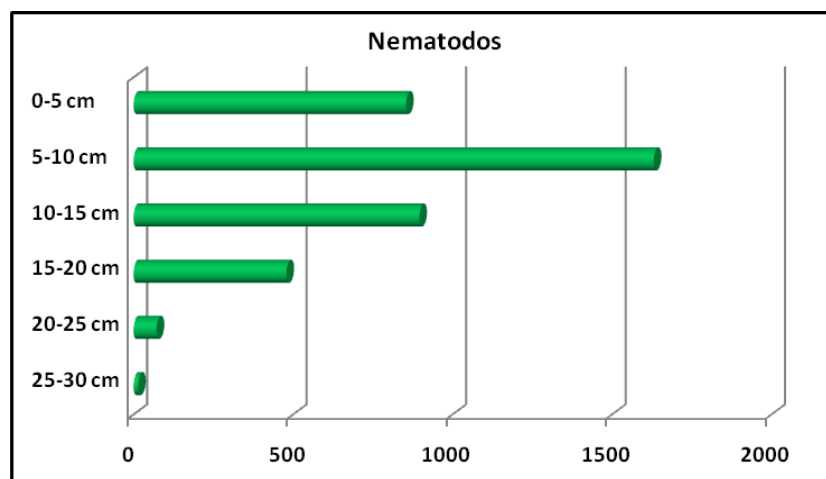


FIGURA 75.- Distribución vertical de la densidad total de los Nematodos en la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.2.4. Poliquetos

3.4.3.2.4.1. Playa de A Magdalena

Los Poliquetos están presentes en casi todos los niveles de profundidad estudiados en el sedimento (Figura 76). Los valores de densidad son bajos en general, siendo el más alto el correspondiente al nivel 0-5 cm.

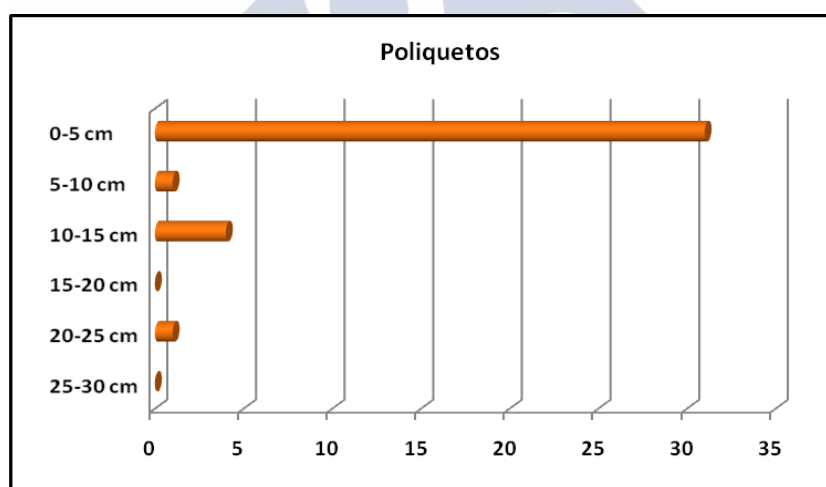


FIGURA 76.- Distribución vertical de la densidad total de los Poliquetos en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.4.2. Playa de San Pedro de Perbes

Los Poliquetos se restringen prácticamente al nivel superior, entre 0 y 5 cm de profundidad en el sedimento (Figura 77); únicamente hemos hallado un ejemplar por debajo de este nivel (15-25 cm).

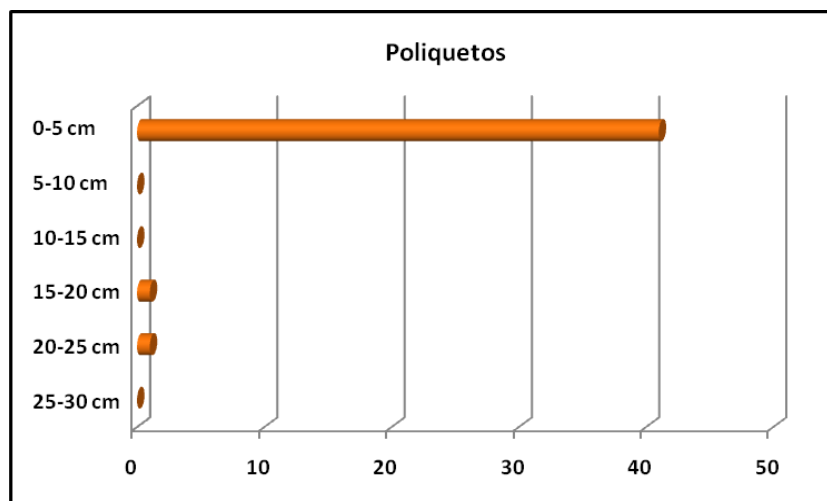


FIGURA 77.- Distribución vertical de la densidad total de los Poliquetos en la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.2.4.3. Playa de Gandarío

Los Poliquetos ocupan únicamente los dos niveles superiores del sedimento (Figura 78), estando su densidad máxima en el nivel superior (0-5 cm).

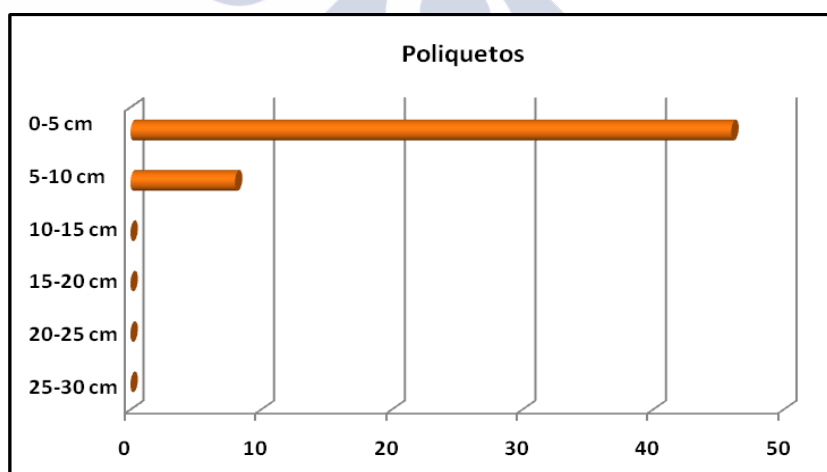


FIGURA 78.- Distribución vertical de la densidad total de los Poliquetos en la playa de Gandarío.

3.4.3.2.4.5. Playa de Sada

Los Poliquetos ocupan únicamente los dos niveles superiores del sedimento (Figura 79), estando su densidad máxima en el nivel superior (0-5 cm).

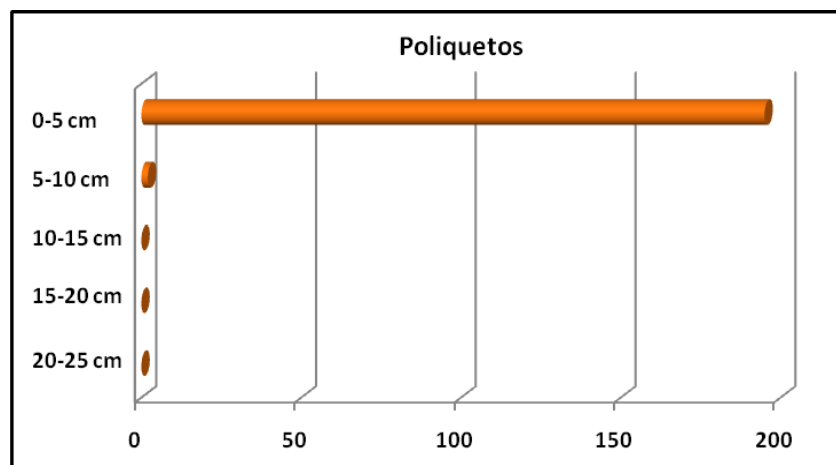


FIGURA 79.- Distribución vertical de la densidad total de los Poliquetos en la playa de Sada.

3.4.3.2.4.6. Playa de Veigue

Los Poliquetos ocupan únicamente los dos niveles superiores del sedimento (Figura 80), entre 0 y 10 cm; están ausentes en todos los demás.

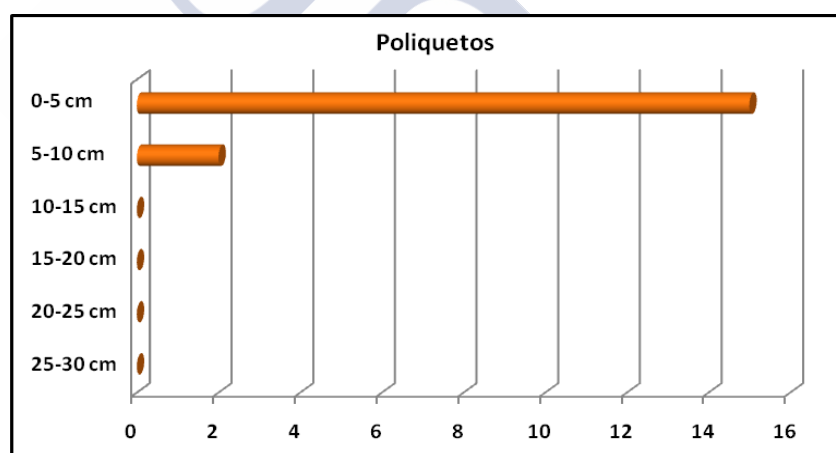


FIGURA 80.- Distribución vertical de la densidad total de los Poliquetos en la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.2.5. Oligoquetos

3.4.3.2.5.1. Playa de A Magdalena

Los Oligoquetos sólo ocupan los tres niveles superiores del sedimento (0-15 cm) (Figura 81), estando ausentes en los tres más profundos (15-30 cm). La densidad máxima se encuentra en el nivel superior, entre 0 y 5 cm de profundidad, estando su densidad mínima entre 10 y 15 cm.

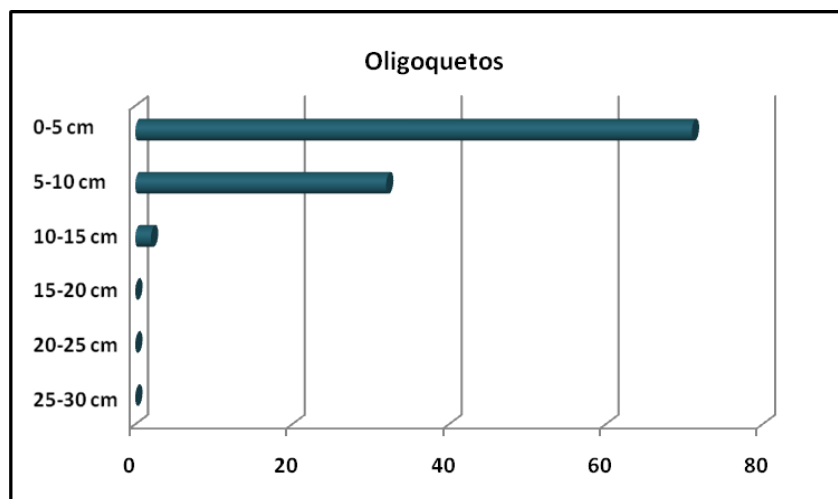


FIGURA 81.- Distribución vertical de la densidad total de los Oligoquetos en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.5.2. Playa de San Pedro de Perbes

Los Oligoquetos se concentran en los tres niveles superiores (Figura 82), estando ausentes en el nivel 20-25 cm. La densidad máxima se encuentra en el nivel superior, entre 0-5 cm de profundidad y la mínima entre 25-30 cm de profundidad.

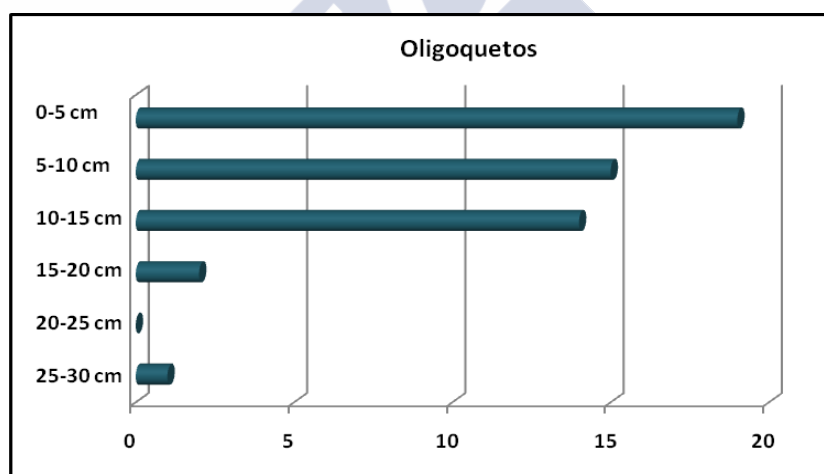


FIGURA 82.- Distribución vertical de la densidad total de los Oligoquetos en la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.2.5.3. Playa de Sada

Los Oligoquetos ocupan únicamente el nivel superior del sedimento (Figura 83), entre 0 y 5 cm; están ausentes en todos los demás.

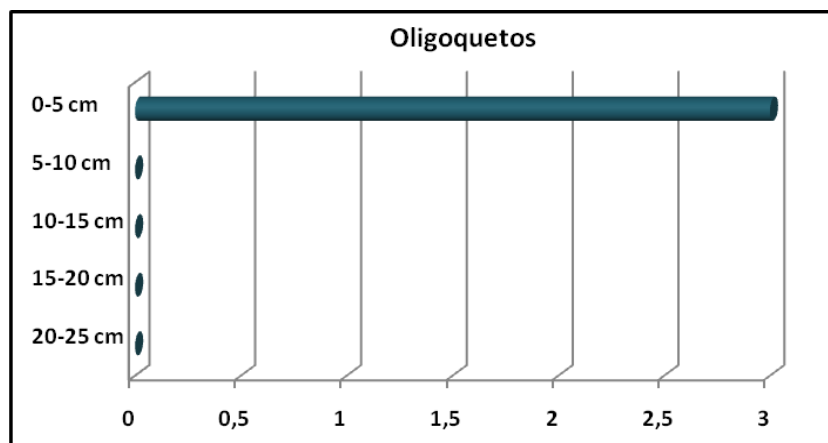


FIGURA 83.- Distribución vertical de la densidad total de los Oligoquetos en la playa de Sada.

3.4.3.2.5.4. Playa de San Pedro de Veigue

Los Oligoquetos, en las muestras estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue (Figura 84), están presentes en todos los niveles de profundidad, ausentes sólo en nivel 25-30 cm; en todos ellos, no obstante, su densidad es baja.

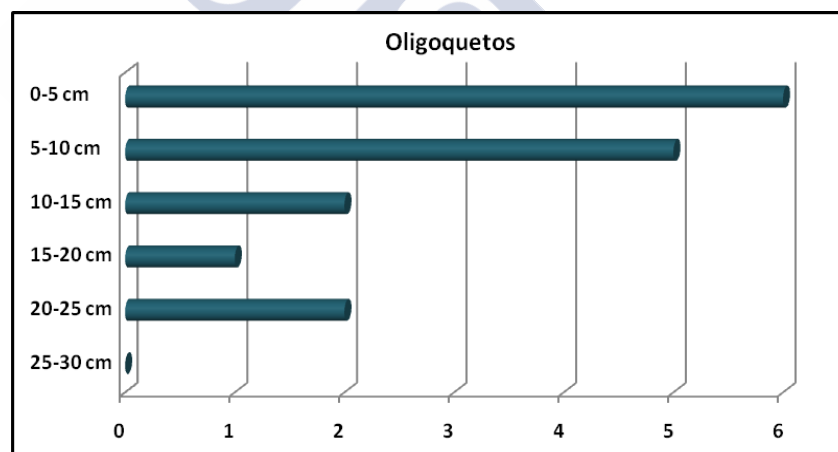


FIGURA 84.- Distribución vertical de la densidad total de los Oligoquetos en la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.2.6. Tardígrados

3.4.3.2.6.1. Playa de A Magdalena

Los Tardígrados se concentran en la capa superior del sedimento (0-5 cm). En los restantes niveles están ausentes (entre 10 y 30 cm) (Figura 85).

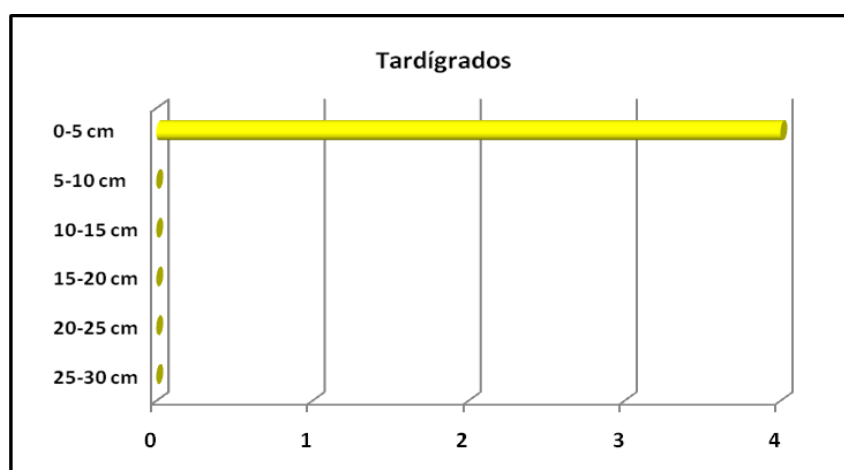


FIGURA 85.- Distribución vertical de la densidad total de los Oligoquetos en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.6.2. Playa de Sada

Los Tardígrados (Figura 86) se concentran en la capa superior del sedimento (0-5 cm). En los restantes niveles están muy reducidos (5-10 cm) o ausentes (entre 10 y 25 cm).

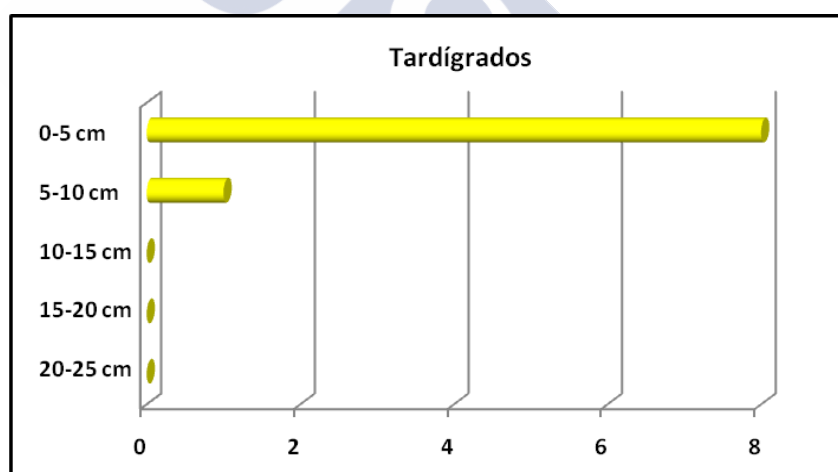


FIGURA 86.- Distribución vertical de la densidad total de los Tardígrados en la playa de Sada.

3.4.3.2.7. Copépodos Harpacticoideos

3.4.3.2.7.1. Playa de Seselle

Los Copépodos Harpacticoideos están presentes en todos los niveles de profundidad estudiados en la playa de Seselle (Figura 87), manifestando sus máximas densidades entre 0-5 cm y 10-15 cm de profundidad.

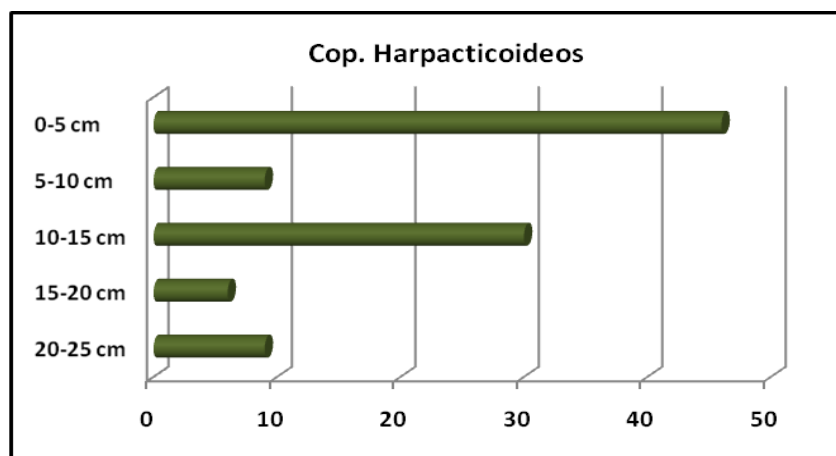


FIGURA 87.- Distribución vertical de la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de Seselle.

3.4.3.2.7.2. Playa de A Magdalena

Los Copépodos Harpacticoideos se concentran en el nivel superior, entre 0 y 5 cm (Figura 88), siendo su densidad en los niveles intermedios baja y estando ausentes en el nivel más profundo (25-30 cm).

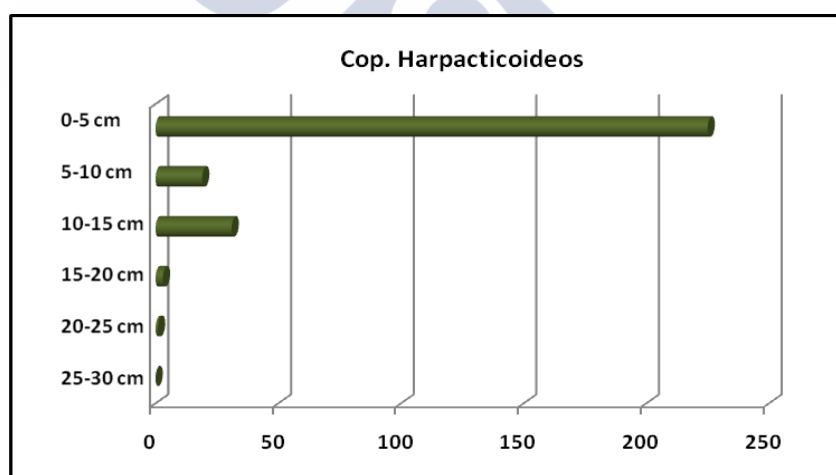


FIGURA 88.- Distribución vertical de la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.7.3. Playa de Ber

Los Copépodos Harpacticoideos son muy escasos, si bien están presentes en todas las muestras estudiadas (Figura 112), excepto la más profunda; no obstante, en los niveles inmediatamente superiores, 20-25 cm y 10-15cm, están presentes en sus densidades mínimas. Los mayores valores de la densidad ocupan los dos niveles superiores (0-5 cm y 5-10 cm).

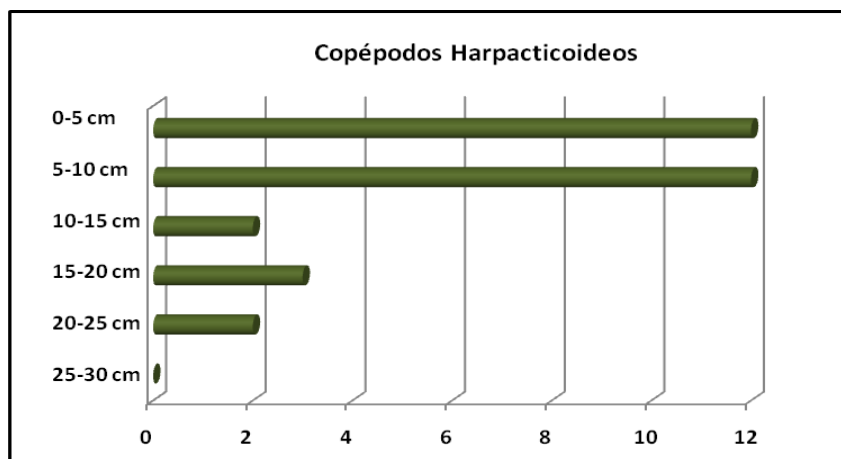


FIGURA 89.- Distribución vertical de la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en la playa de Ber.

3.4.3.2.7.4. Playa de San Pedro de Perbes

La densidad máxima se encuentra en el nivel superior, 0-5 cm y la mínima entre 25-30 cm de profundidad, estando ausentes entre 20 y 25 cm.

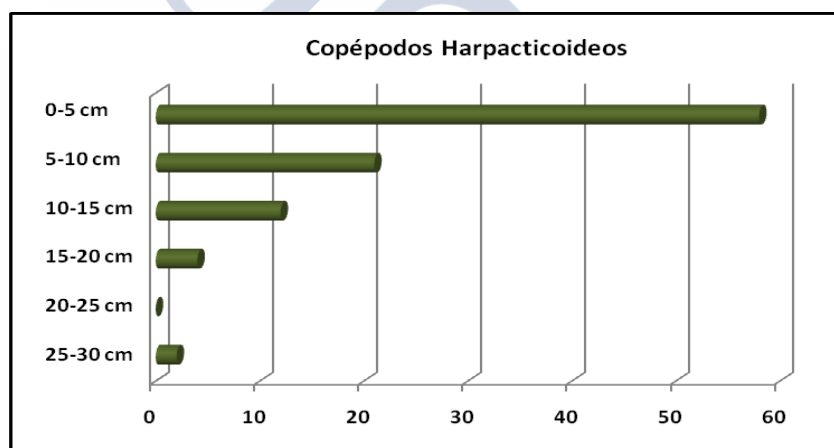


FIGURA 90.- Distribución vertical de la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.2.7.5. Playa de Gandarío

Los Copéodos Harpacticoideos (Figura 91) se concentran en el nivel superior del sedimento (0-5 cm) y están ausentes en el nivel 25-30 cm. La densidad descende con la profundidad del sedimento.

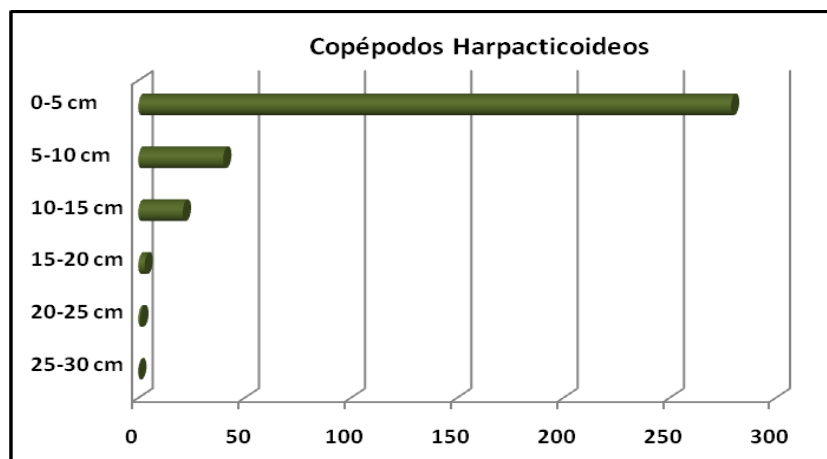


FIGURA 91.- Distribución vertical de la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en la playa de Gandarío.

3.4.3.2.7.6. Playa de Sada

Los Copéodos Harpacticoideos están presentes en todos los niveles de profundidad (Figura 92) estudiados en el sedimento de la playa de Sada. Su densidad es máxima en el nivel superior (0-5 cm) y mínima en el más profundo (20-25 cm), de modo que desciende progresivamente a medida que aumenta la profundidad.

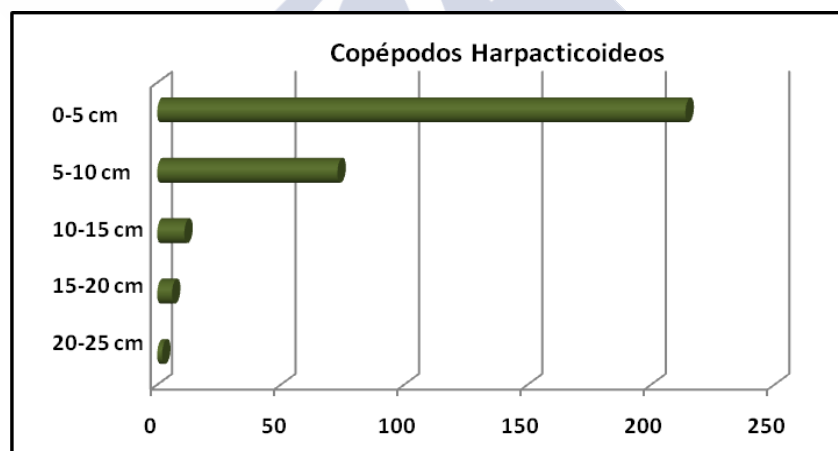


FIGURA 92.- Distribución vertical de la densidad total de los Copéodos Harpacticoideos en la playa de Sada.

3.4.3.2.7.7. Playa de San Pedro de Veigue

Presentes también en bajas densidades, los Copéodos Harpacticoideos (Figura 93) se distribuyen hasta los 25 cm de profundidad en el sedimento, estando su densidad más baja en el nivel entre 20-25 cm y alcanzando el mayor valor de la misma entre 5-10 cm. Por debajo de 25 cm de profundidad, desaparecen.

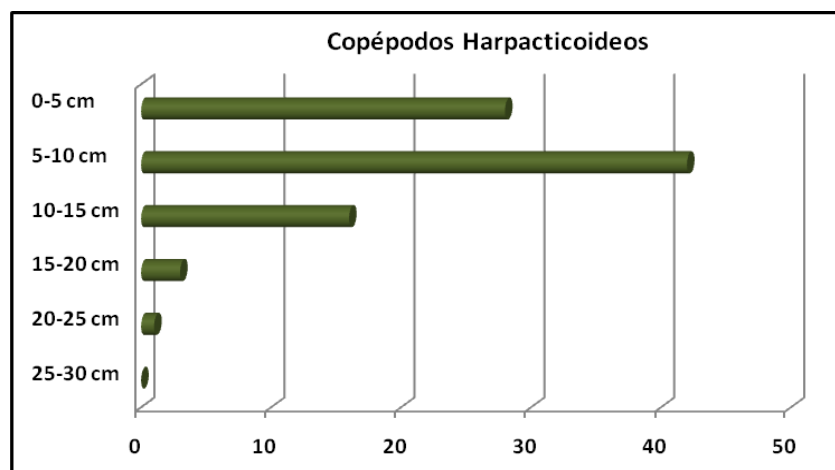


FIGURA 93.- Distribución vertical de la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de San Pedro de Veigue.

3.4.3.2.8. Ácaros

3.4.3.2.8.1. Playa de San Pedro de Perbes

Los Ácaros ocupan únicamente dos niveles del sedimento (Figura 94), entre 0 y 5 cm y 10-15 cm, con una representación mínima y están ausentes en todos los demás niveles.

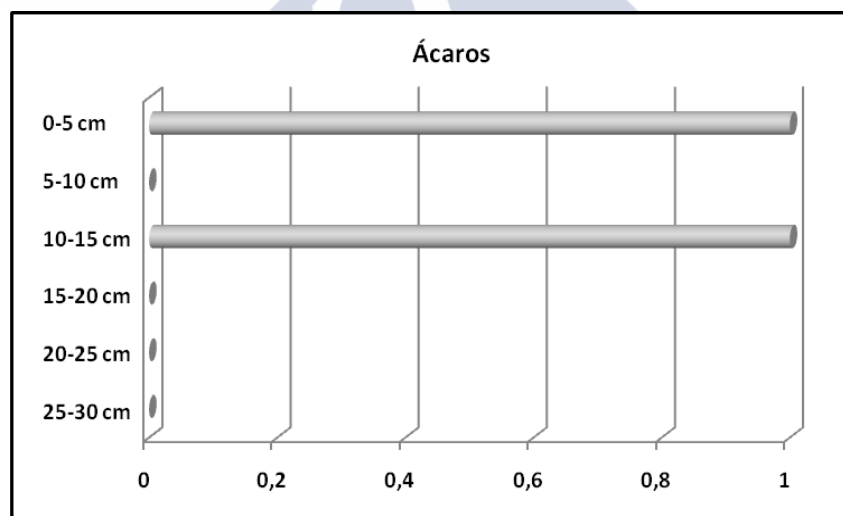


FIGURA 94.- Distribución vertical de la densidad total de los Ácaros en la playa de San Pedro de Perbes.

3.4.3.2.9. Ostrácodos

3.4.3.2.9.1. Playa de A Magdalena

Los Ostrácodos se concentran (Figura 95) en los niveles superiores, descendiendo su densidad de forma progresiva a medida que aumenta la profundidad. Están ausentes por debajo de 20 cm.

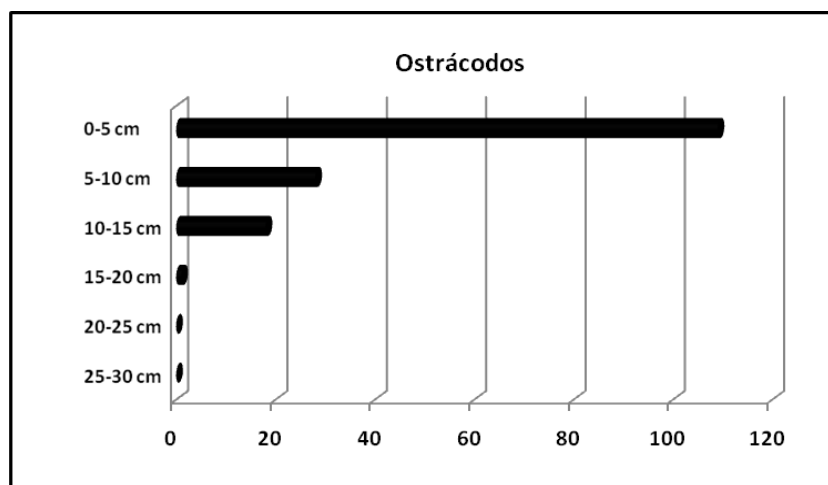


FIGURA 95.- Distribución vertical de la densidad total de los Ostrácodos en la playa de A Magdalena.

3.4.3.2.9.2. Playa de Sada

Los Ostrácodos están presentes (Figura 96) únicamente en los dos niveles superiores del sedimento, alcanzando su máxima densidad en el nivel superior (0-5 cm). Faltan en los tres niveles más profundos estudiados (10-15 cm, 15-20 cm y 20-25 cm).

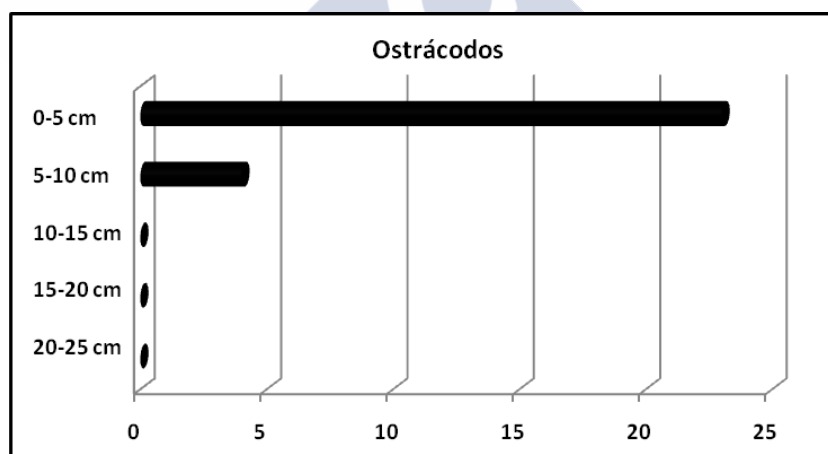


FIGURA 96.- Distribución vertical de la densidad total de los Ostrácodos en la playa de Sada.

3.4.3.2.9.3. Playa de San Pedro de Veigue

Los Ostrácodos, en las muestras estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue (Figura 97), están presentes únicamente en los niveles de profundidad comprendidos entre 0-5 y 10-15 cm, estando ausentes en todos los demás; en todos ellos, no obstante, su densidad es baja.

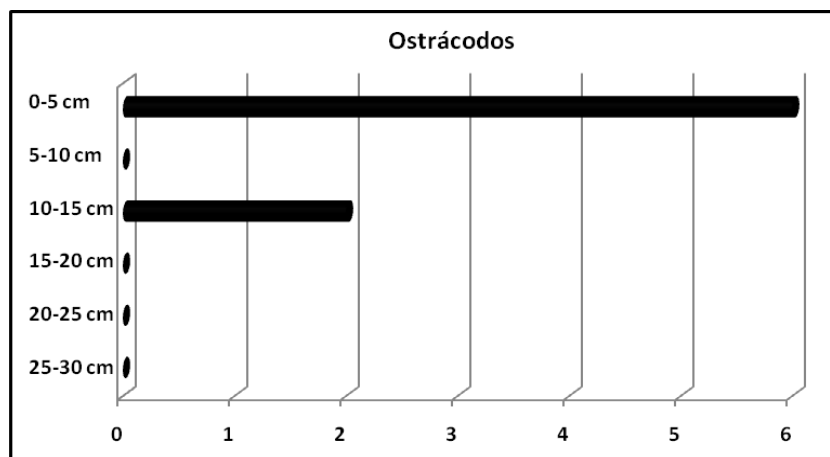


FIGURA 97.- Distribución vertical de la densidad total de los Ostrácodos en la playa de San Pedro de Veigue.

Para el conjunto de la ría, la densidad de la meiofauna disminuye progresivamente a medida que profundizamos en el sedimento; así, en el primer horizonte, 0-5 cm se encuentra un 51'96% de los individuos; 34'67% de los mismos en el nivel siguiente, entre 5 y 10 cm; 9'21% entre 10 y 15 cm y 4'14% entre 15 y 20 cm.

Los principales taxones alcanzan mayores densidades en los dos horizontes superiores, teniendo comportamientos diferentes entre ellos; a partir de ahí disminuyen con el incremento de profundidad en el sedimento. Los taxones mejor representados son nematodos, turbelarios y copépodos harpacticoideos que, en conjunto, suponen un 98'09% de los individuos.

La distribución vertical fue diferente entre los taxones. Los Nematodos están distribuidos entre los dos horizontes, con un 49'62% entre 0-5 cm y un 36'33% entre 5-10 cm. Tanto los Turbelarios (51'11%) como los Copépodos Harpacticoideos se encuentran mayoritariamente en el horizonte superior (71'66%), siendo los Turbelarios los mejor representados en el nivel más bajo.

En el horizonte más superficial (0-5 cm) los mejor representados son los Poliquetos, 94'35% de los individuos.

El mayor número de taxones se encontró en el horizonte superficial, aunque sin diferencias importantes con los demás: 17, 15 y 12 taxones respectivamente, produciéndose un descenso importante en el nivel entre 15 y 20 cm.



4. LAS COMUNIDADES MEIOFÁUNICAS



4. Las comunidades meiofáunicas

4.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo realizamos una interpretación razonada de los datos obtenidos en cada una de las localidades muestreadas, relacionando los parámetros sedimentarios con los resultados faunísticos. Hemos de tener presente, en todo momento, la dificultad de interpretación de estos resultados, tanto por las actuaciones llevadas a cabo en la costa por los poderes públicos, como por la individualización de los efectos que un único agente, el petróleo, ha provocado sobre una comunidad sometida a un conjunto innumerable de factores naturales (BOUCHER, 1985; MONTAGNA *et al.*, 1987).

Los resultados relativos a la meiofauna se exponen en el siguiente orden: en primer lugar, se comentan los datos obtenidos a partir de las muestras no estratificadas; a continuación, los relacionados con la distribución vertical en el sedimento, para intervalos de 5 cm de profundidad; finalmente, los 10 cm superiores de sedimento se estudian con más detalle, en intervalos de 1 cm; este orden se mantiene para cada uno de los períodos de muestreo tratados en cada localidad.

A continuación, para cada localidad, se estudian las comunidades correspondientes, a partir de las medias de densidad de los distintos taxones, calculándose los estadísticos descriptivos más comunes y obteniendo, con el programa estadístico PRIMER, la agrupación de sus comunidades. Empleando esta misma metodología, se estudian las comunidades de la ría en su conjunto.

Finalmente, en un intento de conocer la calidad medioambiental de las estaciones de muestreo, se estudia el índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos.

4.2. METODOLOGÍA: TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Los análisis estadísticos elaborados en el presente trabajo fueron realizados con el programa informático PRIMER (versión 5.0), desarrollado en el Plymouth Marine Laboratory (CLARKE & WARWICK, 1994; CARR, 1996).

Hemos realizado dos tipos de análisis: univariantes y multivariantes, que describimos brevemente a continuación.

4.2.1. Análisis univariantes

Hemos aplicado a las muestras cinco análisis univariantes diferentes: abundancia, densidad, heterogeneidad faunística, índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de equitatividad de Pielou. En nuestro caso, hemos sustituido las especies por taxones de superior categoría.

Abundancia (N). Es el número de individuos capturados, total, en cada muestra o para un taxón considerado.

Densidad. Es el número de individuos capturados, total, en cada muestra o para un taxón considerado (abundancia), por unidad de superficie. En el caso de la meiofauna la medida de densidad más utilizada es la de individuos/10 cm² (Ind/10cm²).

Heterogeneidad faunística (S): Es el número de taxones presentes en una muestra dada.

Índice de diversidad de SHANNON-WIENER (H'). Mide la diversidad de una muestra en función del número de taxones presentes en la misma y de su abundancia. El índice de diversidad de SHANNON-WIENER se define como:

$$H' = -\sum_{ii} p_i (\log p_i),$$

donde p_i es la frecuencia relativa de las especies (relación entre la abundancia de cada especie en una muestra y el número total de ejemplares de la misma). Este índice se expresa en bits (unidades de información) y toma valores desde cero, cuando todos los individuos son del mismo taxón, hasta valores superiores a 0 cuando los individuos se reparten en un número mayor de taxones diferentes.

Índice de equitatividad de PIELOU (J'). Se define como el cociente entre la diversidad encontrada en una muestra y la diversidad teórica máxima para el mismo número de taxones. Se expresa como:

$$J' = H' / \log S,$$

donde S es la riqueza taxonómica y H' la diversidad encontrada en las muestras. Valores bajos para este índice en una muestra dada, indican la dominancia de uno o pocos taxones en dicha muestra, mientras que los valores más próximos a uno indican que el número de individuos de cada taxón es similar.

4.2.2. Análisis multivariantes

Los análisis multivariantes tienen como objetivo definir las comunidades de la zona estudiada. En este trabajo hemos utilizado los siguientes análisis multivariantes: CLUSTER, MDS y SIMPER. Dada la naturaleza de los datos, estos análisis se aplicaron exclusivamente a la información proporcionada por las muestras no estratificadas.

Análisis CLUSTER. Este análisis se realiza a partir de una matriz de similitud Bray-Curtis construida basándose en los datos de abundancia de cada taxón en cada muestra, previa transformación de los datos a doble raíz cuadrada. El análisis CLUSTER construye un dendrograma formando grupos entre las muestras que presentan mayor similitud, y posteriormente uniendo los diferentes grupos en función de la similitud entre ellos.

Análisis MDS. Es un método de ordenación no paramétrico. Este análisis parte de una matriz de similitud igual a la del método CLUSTER. El resultado es la construcción de un mapa de dos o más dimensiones en el que se sitúan las diferentes muestras, según sus similitudes. Para saber si este análisis es adecuado o no debemos consultar el valor del estrés del mismo; las indicaciones que nos facilita dicho valor se recogen a continuación:

Valor del estrés	Significado
< 0'05	Ordenación excelente
< 0'1	Ordenación buena
< 0'2	Ordenación potencialmente útil; debe contrastarse con otro método de ordenación.
> 0'3	Ordenación casi arbitraria.

Análisis SIMPER. Permite conocer qué taxones son los responsables de la similitud dentro de un grupo de muestras, y a qué taxones podemos atribuir las diferencias entre los distintos grupos de muestras, determinando previamente dichos grupos.

4.3. RESULTADOS

4.3.1. Las comunidades meiofáunicas de la playa de Seselle

4.3.1.1. Invierno de 1993

En la muestra recogida exactamente un mes y nueve días después de producido el derrame, están presentes un total de 5 taxones (Tabla 2, Figura 98), siendo el grupo mayoritario el de los Nematodos (abundancia relativa del 76,88%, con una densidad de 103 individuos/10cm²), al que siguen en importancia los Foraminíferos (abundancia relativa del 17,55%, con una densidad de 24 individuos/10 cm²). Los Turbelarios, presentes con una abundancia relativa del 4,73%, se pueden considerar también entre los grupos más representativos. El resto de los taxones presentan abundancias relativas muy pequeñas, que no alcanzan, en conjunto, el 1%.

Tabla 2.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	63	24	17'55
Turbelarios	17	6	4'73
Gastrotricos	2	<1	0'56
Nematodos	276	103	76'88
Copépodos Harpacticoideos	1	<1	0'28
TOTAL	359	133	

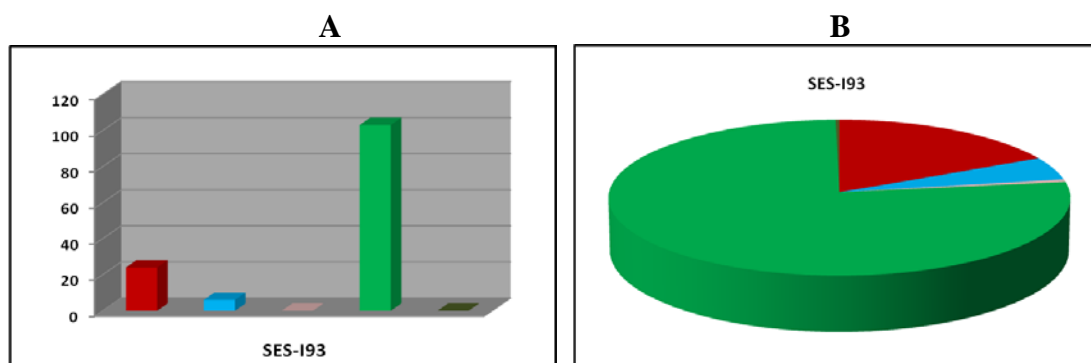


FIGURA 98. - Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero 1993.

Frente a lo expuesto para las muestras no estratificadas, la heterogeneidad faunística en la muestra recogida para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm es un poco más baja (Tabla 3), sólo tres taxones. El grupo dominante es el de los Nematodos (97,11%), siendo el único taxón que merece ser destacado. La meiofauna disminuye progresivamente con la profundidad del sedimento hasta los 15 cm; a partir de este nivel se hace mucho más escasa.

Tabla 3.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm en la playa de Seselle. Enero de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	2	2	0	0	0	0
Nematodos	161	53	12	4	6	0
Copépodos Harpacticóideos	0	0	0	0	0	3
TOTAL	163	55	12	4	6	3

La distribución detallada en los diez primeros centímetros superficiales (Tabla 4) sólo hace referencia a dos taxones, siendo los Nematodos los mejor representados, mientras que los Turbelarios se limitan a un total de 4 individuos diseminados en la columna de sedimento. Los Nematodos se concentran en los 2 cm superficiales, reduciéndose, a partir de esta profundidad, progresivamente (2-3 cm, 3-4 cm), si bien el nivel 6-7 cm recupera una abundancia de 22 individuos.

Tabla 4.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm en la playa de Seselle. Enero de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Nematodos	64	61	16	15	5	9	22	6	5	11
TOTAL	65	62	16	15	5	9	23	6	5	12

4.3.1.2. Verano de 1993

La muestra recogida en verano de 1993 (Tabla 5, Figura 99), presenta un incremento del número de taxones, con la aparición de grupos anteriormente ausentes: Poliquetos, Oligoquetos, Ácaros y Cumáceos, con abundancias muy bajas, si bien no hemos encontrado

Gastrotricos. Nuevamente observamos una clara dominancia de los Nematodos (abundancia relativa del 80,00%, con una densidad de 103 individuos/10 cm²), seguidos en importancia por los Copépodos Harpacticoideos, que manifiestan una densidad superior a la muestra de invierno del mismo año. La presencia de los restantes taxones es muy reducida, destacando únicamente los Ácaros y los Foraminíferos.

Tabla 5.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Septiembre de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	5	2	1,44
Turbelarios	1	< 1	0,28
Nematodos	276	103	80,00
Poliquetos	1	< 1	0,28
Oligoquetos	1	< 1	0,28
Copépodos Harpacticoideos	50	19	14,49
Ácaros	8	3	2,32
Cumáceos	3	1	0,87
TOTAL	345	128	

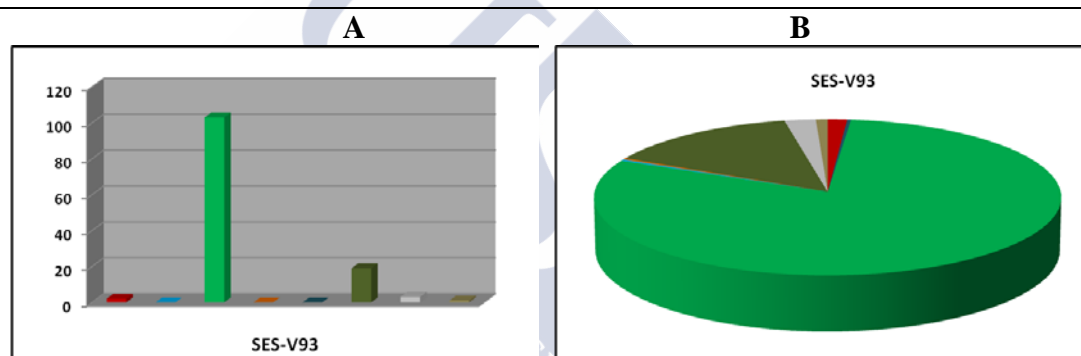


FIGURA 99.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Septiembre de 1993.

Como en la muestra anterior, la distribución vertical en niveles de 5 cm, hasta un total de 25 cm de profundidad (Tabla 6), muestra una reducción progresiva de la meiofauna con la profundidad. La dominancia es de los Nematodos (59,88%), ocupando el segundo lugar los Copépodos Harpacticoideos (28,74%), siendo los restantes taxones poco significativos.

Tabla 6.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	1	3	3	0	1	-
Nematodos	34	26	21	15	4	-
Poliquetos	2	0	0	0	0	-
Oligoquetos	0	0	1	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	13	6	19	1	9	-
Ácaros	2	0	0	0	0	-
Insectos	2	0	0	0	0	-
Formas larvarias	2	1	0	0	1	-
TOTAL	56	36	44	16	15	

Con relación a la distribución en los diez primeros centímetros (Tabla 7), no podemos identificar una pauta que defina su distribución. La mayor concentración se produce en los niveles 1-2 cm y 2-3 cm, siendo también importante la presencia de meiofauna en los niveles 4-5 cm, 6-7 cm y 8-9 cm. En el nivel 5-6 cm la meiofauna está ausente.

Tabla 7.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0
Nematodos	2	14	11	2	5	0	12	3	8	3
Poliquetos	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	4	3	0	6	0	1	1	4	0
Ácaros	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Insectos	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Formas larvarias	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL	2	21	18	3	12	0	15	4	13	3

4.3.1.3. Invierno de 1994

En la muestra recogida en enero de 1994 (Tabla 8, Figura 100), los Nematodos mantienen su dominancia, con una abundancia relativa del 97,28% y una densidad de 121 individuos/10 cm², casi igual a la muestra anterior. La abundancia de los taxones restantes no pasa de ser simbólica. Se observa un descenso del número de taxones.

Tabla 8.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	8	3	1,86
Nematodos	322	121	97,28
Poliquetos	1	< 1	0,23
TOTAL	430	161	

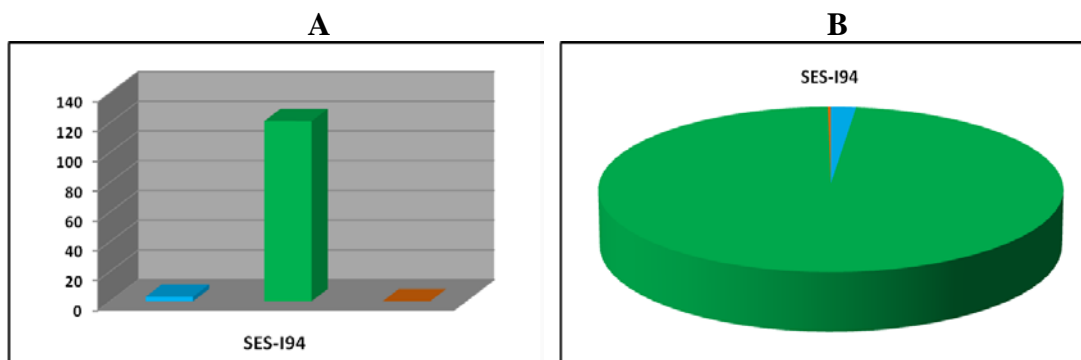


FIGURA 100.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero 1994.

En cuanto a la distribución vertical en intervalos de 5 cm, la meiofauna se concentra, de forma acusada, en los diez centímetros superiores del sedimento (Tabla 9), especialmente entre 5 y 10 cm. La meiofauna es escasa en los niveles inferiores a los 10 cm de profundidad en el sedimento, estando ausente entre 20 y 25 cm.

Tabla 9.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Enero de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	0	1	0	0	0	-
Turbelarios	2	1	0	0	0	-
Nematodos	148	401	6	3	0	-
Poliquetos	1	0	0	0	0	-
Oligoquetos	0	0	1	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	4	2	0	4	0	-
TOTAL	155	405	7	7	0	-

En la distribución en niveles de 1 centímetros de profundidad (Tabla 10), no se observa un patrón de distribución a lo largo de la columna de sedimento. Los Nematodos mantienen con claridad su dominancia, siendo escasa la representatividad de los restantes taxones. La meiofauna aparece concentrada entre 4 y 7 cm de profundidad en el sedimento y ausente en el centímetro superior.

Tabla 10.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Seselle. Enero de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Turbelarios	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Nematodos	0	2	3	22	121	240	122	30	5	4
Poliquetos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0
TOTAL	0	3	4	23	125	242	122	30	7	4

4.3.1.4. Otoño de 1994

La muestra recogida en noviembre de 1994 (Tabla 11, Figura 101) delata una baja heterogeneidad (4 taxones). El grupo dominante es el de los Nematodos, con una abundancia relativa de un 99,06% y una densidad de 158 individuos/10cm²; los demás representantes, Turbelarios, Cumáceos y Copépodos Harpacticoideos, están pobremente representados.

Tabla 11.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Noviembre de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	2	< 1	0,47
Nematodos	421	158	99,06
Cumáceos	1	< 1	0,23
Copépodos Harpacticoideos	1	< 1	0,23
TOTAL	425	158	

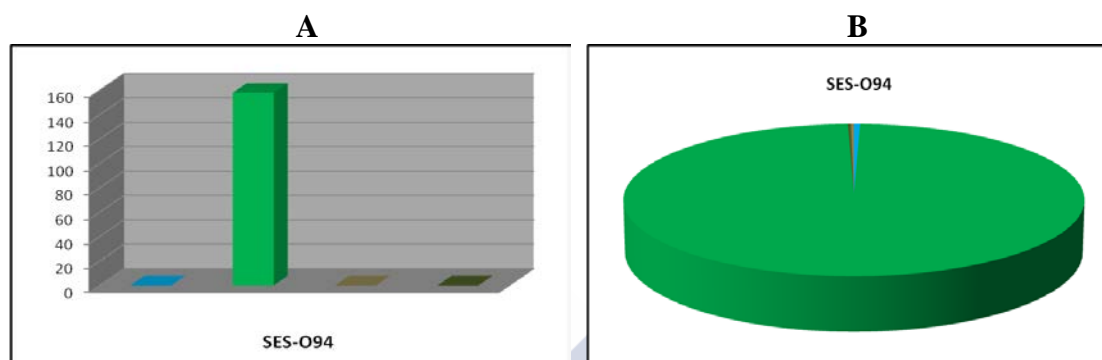


FIGURA 101.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Noviembre de 1994.

En cuanto a la distribución vertical en intervalos de 5 cm (Tabla 12), la meiofauna se concentra en primer nivel, 0-5 cm, siendo muy escasa (5-10 cm), insignificante (20-25 cm) o ausente en los restantes. Como hemos visto hasta ahora, la dominancia es clara para los Nematodos (97,42%), prácticamente confinados al nivel superior, 0-5 cm.

Tabla 12.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Noviembre de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	1	0	0	0	1	-
Turbelarios	1	0	0	0	0	-
Nematodos	186	3	0	0	0	-
Cumáceos	1	0	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	0	1	0	0	0	-
TOTAL	189	4	0	0	1	-

Con relación a su distribución en niveles de 1 cm de profundidad, la meiofauna se concentra en los 4 cm superficiales (Tabla 13), dominando de nuevo los Nematodos. La representación de los otros taxones es prácticamente nula.

Tabla 13.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Seselle. Noviembre de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Turbelarios	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematodos	53	104	19	9	1	0	2	1	0	0
Cumáceos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	55	104	20	9	1	0	2	1	1	0

4.3.1.5 Invierno de 1995

La muestra recogida en enero de 1995 presenta nuevamente una baja heterogeneidad faunística (3 taxones) (Tabla 14, Figura 102), siendo los Nematodos claramente dominantes (abundancia relativa del 99,58% y una densidad de 540 individuos/10 cm²). Los grupos restantes, Turbelarios y Copépodos Harpacticoideos, están pobremente representados.

Tabla 14.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1995.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	5	2	0,34
Nematodos	1440	540	99,58
Copépodos Harpacticoideos	1	< 1	0,07
TOTAL	1446	542	

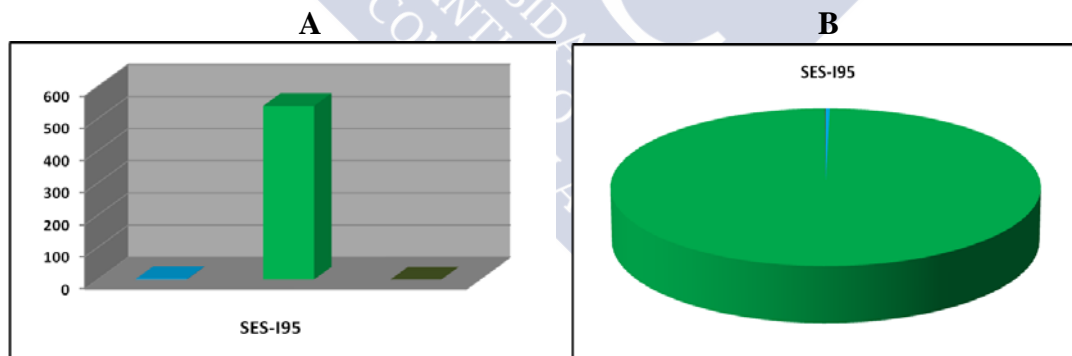


FIGURA 102.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 1995.

La distribución de la meiofauna en niveles de 5 cm, muestra una concentración de la misma desde la superficie hasta 20-25 cm (Tabla 15). Los Nematodos son dominantes con claridad en todos los niveles (97'97%), seguidos por los Turbelarios, que ocupan el segundo lugar con tan sólo un 1,55%.

Tabla 15.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Enero de 1995.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	5	1	5	0	2	-
Nematodos	763	15	19	16	7	-
Oligoquetos	0	0	1	0	0	-
Tardígrados	0	2	0	0	0	-
Otros grupos	0	1	0	0	0	-
TOTAL	768	19	25	16	9	-

La distribución de la meiofauna en los 10 centímetros superiores, en niveles de 1 cm, repite el modelo anterior (Tabla 16), presentando una dominancia clara de los Nematodos en todos los niveles. La mayor concentración de organismos se produce en los cuatro primeros niveles, especialmente entre 1 y 3 cm de profundidad en el sedimento.

Tabla 16.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Seselle. Enero de 1995.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0
Nematodos	24	422	265	46	6	6	1	4	1	3
Tardígrados	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Otros grupos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	25	424	266	47	6	7	1	6	1	4

4.3.1.6. Verano de 1995

La muestra recogida en julio de 1995 (Tabla 17, Figura 103) presenta una heterogeneidad faunística ligeramente mayor que las anteriores, estando presentes 4 taxones, junto con una pequeña representación de formas larvarias. La dominancia es clara de los Nematodos (85,42% de la comunidad), siendo destacables únicamente Poliquetos (6,25%) y Copépodos Harpacticoideos (4,17%), después de los cuales siguen los Foraminíferos y las formas larvarias, con un 2,08% para ambos taxones.

Tabla 17.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Julio de 1995.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	1	< 1	2,08
Nematodos	41	15	85,42
Poliquetos	3	1	6,25
Copépodos Harpacticoideos	2	< 1	4,17
Formas larvarias	1	< 1	2,08
TOTAL	48	16	

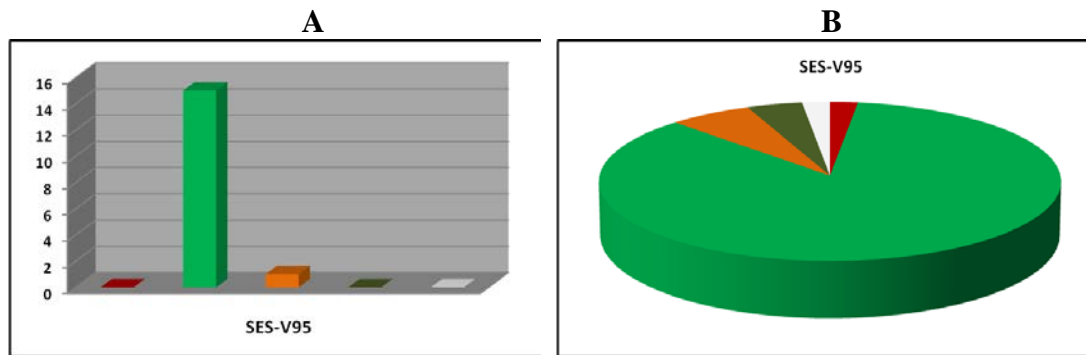


FIGURA 103.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Julio de 1995.

La distribución vertical en intervalos de profundidad de 5 cm (Tabla 18), muestra una dominancia absoluta de los Nematodos en todos los niveles. Los restantes taxones aparecen con una representación muy baja o casi nula, estando la meiofauna prácticamente ausente en el nivel más profundo (20-25 cm).

Tabla 18.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Julio de 1995.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	2	3	1	0	0	-
Nematodos	111	18	21	18	1	-
Poliquetos	3	0	0	0	0	-
Tardígrados	1	0	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	1	0	1	0	0	-
Ácaros	1	0	0	0	0	-
TOTAL	119	21	24	18	1	-

La distribución de la meiofauna en los diez primeros centímetros (Tabla 19) presenta de nuevo como grupo dominante a los Nematodos. No podemos reconocer una pauta que defina la distribución de la meiofauna en esta muestra.

Tabla 19.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Seselle. Julio de 1995.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0
Nematodos	14	14	71	12	0	0	6	7	2	3
Poliquetos	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Tardígrados	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL	16	16	73	14	0	0	6	10	2	3

4.3.1.7. Invierno de 1998

En la muestra recogida en enero de 1998 (Tabla 20, Figura 104) la meiofauna muestra un ligero incremento en la heterogeneidad faunística, con relación a las muestras anteriores (otoño de 1993 e inviernos de 1994 y 1995). La comunidad está claramente dominada por los Nematodos (73,22%, con una densidad de 162 individuos/10cm²), seguidos por los Turbelarios (15,25% y una densidad de 34 individuos/10cm²). De los restantes grupos sólo tienen cierta relevancia los Copépodos Harpacticoideos, que sobrepasan ligeramente el 5% de la comunidad. Los Gnatostomúlidos, también presentes en esta muestra, suponen un 1'52% de la misma.

Tabla 20.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1998.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	90	34	15,25
Gnatostomulidos	9	3	1,52
Nematodos	432	162	73,22
Poliquetos	3	< 1	0,51
Oligoquetos	1	< 1	0,17
Copépodos Harpacticoideos	35	13	5,93
Formas larvarias	20	7	3,39
TOTAL	590	219	

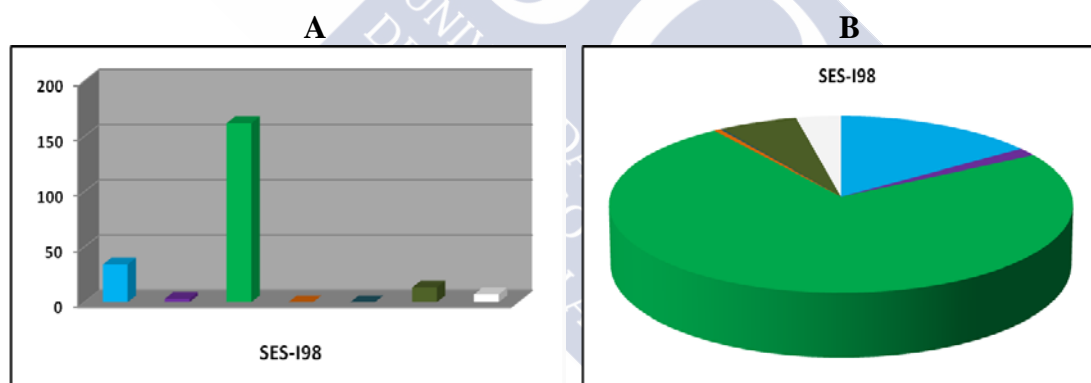


FIGURA 104.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 1998.

La distribución vertical en niveles de 5 cm (Tabla 21) muestra una concentración de la meiofauna en el nivel superficial. La dominancia continúa siendo de los Nematodos, siguiéndoles en importancia los Turbelarios; estos dos taxones están presentes en todos los niveles de profundidad del sedimento estudiados.

Tabla 21.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Enero de 1998.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	34	21	19	11	-	-
Nematodos	79	37	28	22	-	-
Cumáceos	1	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	0	0	10	1	-	-
Otros grupos	0	0	1	0	-	-
TOTAL	114	58	58	34	-	-

Esta meiofauna, considerada en niveles de 1 cm de profundidad, manifiesta una distribución repartida entre todos ellos (Tabla 22), estando constituida prácticamente por Nematodos y Turbelarios.

Tabla 22.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Seselle. Enero de 1998.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	11	15	4	3	1	0	3	1	5	12
Nematodos	56	14	2	2	5	6	16	6	4	5
Cumáceos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	68	29	6	5	6	6	19	7	9	17

4.3.1.8. Invierno de 2003

La última muestra, recogida en enero de 2003 (Tabla 23, Figura 105), diez años después del accidente, manifiesta una reducción tanto de la heterogeneidad faunística (5 taxones), como de la densidad total de la meiofauna (13 individuos/10cm²). Por primera vez, el grupo dominante es el de los Turbelarios, con una abundancia relativa del 54,05% y una densidad de 7 individuos/10cm². El segundo grupo en importancia es el de los Nematodos (27,03% y una densidad de 4 individuos/10cm²). Los Copépodos Harpacticoideos les siguen en importancia, con una abundancia relativa del 13,51% y una densidad de 2 individuos/10cm². Los dos grupos restantes, Poliquetos y Ácaros están pobremente representados.

Tabla 23.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 2003.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	20	7	54,05
Nematodos	10	4	27,03
Poliquetos	1	< 1	2,70
Copépodos Harpacticoideos	5	2	13,51
Ácaros	1	< 1	2,70
TOTAL	37	13	

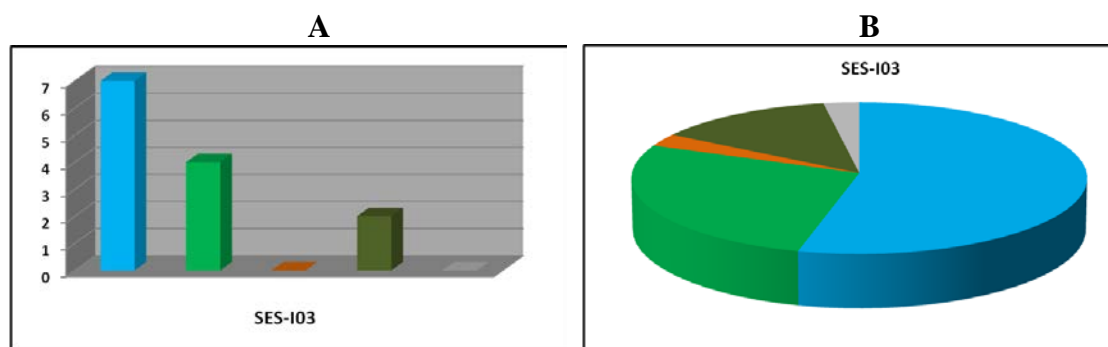


FIGURA 105.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 2003.

La muestra utilizada para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm (Tabla 24) muestra una heterogeneidad faunística superior a la anterior (6 taxones). La meiofauna manifiesta un descenso en sus efectivos con la profundidad. Los Copépodos Harpacticoideos son el taxón dominante en el nivel superior (0-5 cm), mientras que los Turbellarios dominan en los dos niveles siguientes (5-10 cm y 10-15 cm). Los Nematodos constituyen el tercer taxón en importancia numérica.

Tabla 24.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Seselle. Enero de 2003.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	9	24	14	-	-	-
Nematodos	8	6	6	-	-	-
Poliquetos	0	1	0	-	-	-
Isópodos	1	0	0	-	-	-
Copépodos Harpacticoideos	28	0	0	-	-	-
Ácaros	0	1	0	-	-	-
TOTAL	46	32	20	-	-	-

La distribución de la meiofauna en niveles de 1 cm (Tabla 25), no presenta un patrón de distribución claro, siendo más abundante entre 1 y 2 cm por la presencia de un alto número de Copépodos Harpacticoideos, concentrados en este nivel. Nematodos y Turbellarios están presentes en la mayoría de los niveles.

Tabla 25.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Seselle. Enero de 2003.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	3	0	0	1	5	3	7	2	7	5
Nematodos	0	2	3	2	1	2	1	0	1	2
Poliquetos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Isópodos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL	3	30	3	4	6	6	8	2	9	7

4.3.1.9. Las comunidades de meiofauna de Seselle

Los valores de los estadísticos descriptivos de la playa de Seselle se exponen en la tabla 26. En la figura 106 se representa gráficamente la variación temporal de los valores de la diversidad (H') y la equitatividad (J').

Tabla 26.- Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Seselle. m-M: intervalo de variación de la abundancia total; N: abundancia total media; D: densidad; S: heterogeneidad faunística; H' : índice de diversidad de Shannon-Wiener; J' : índice de equitatividad de Pielou.

Muestra	m-M	N	D	S	H'	J'
I93	1-276	138'5	133	5	0,6972	0,4332
V93	1-276	138'5	128	8	0,6992	0,3362
I94	1-322	161'5	161	3	0,1544	0,1114
O94	1-421	211'0	158	4	6,3066E-2	4,5493E-2
I95	1-1440	720'5	542	3	2,8769E-2	2,6186E-2
V95	1-41	21	16	5	0,6016	0,3738
I98	1-432	216'5	219	7	0,8988	0,4619
I03	1-20	10'5	13	5	1,0561	0,7616

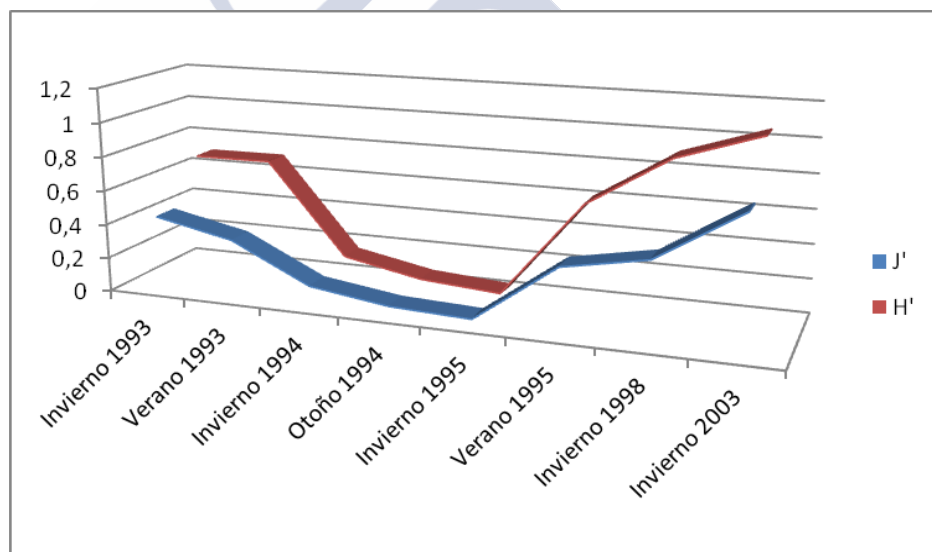


FIGURA 106.- Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de Seselle para el período estudiado.

El análisis CLUSTER (Figura 107) de similitud entre las muestras no estratificadas recogidas en la playa de Seselle, permite diferenciar dos grupos de estaciones, A y B. El grupo A está formado por las muestras Invierno 93, Verano 93, Invierno 94 y Otoño 94, Invierno 95 y Invierno 98, con porcentaje de similitud para el conjunto de 82,89%. Dos de ellas, forman el subgrupo A5 (Invierno 94 y Otoño 94), en tanto que las dos restantes se separan de forma individual; los porcentajes de similitud son, respectivamente, del 72'19% (Invierno 94) y 69'16% (Otoño 94). Estas muestras se caracterizan por presentar una gran densidad de meiofauna en esta playa y por tratarse de comunidades dominadas por los Nematodos.

El grupo B reúne las muestras recogidas los años 1995 y 2003, procedentes del verano e invierno respectivamente. Las recogidas en verano de 1995, tienen un porcentaje de similitud del 39'41% y las correspondientes al invierno de 2003 presentan similitudes de 39'49%. Estas muestras del grupo B se caracterizan por su pobreza faunística en Nematodos.

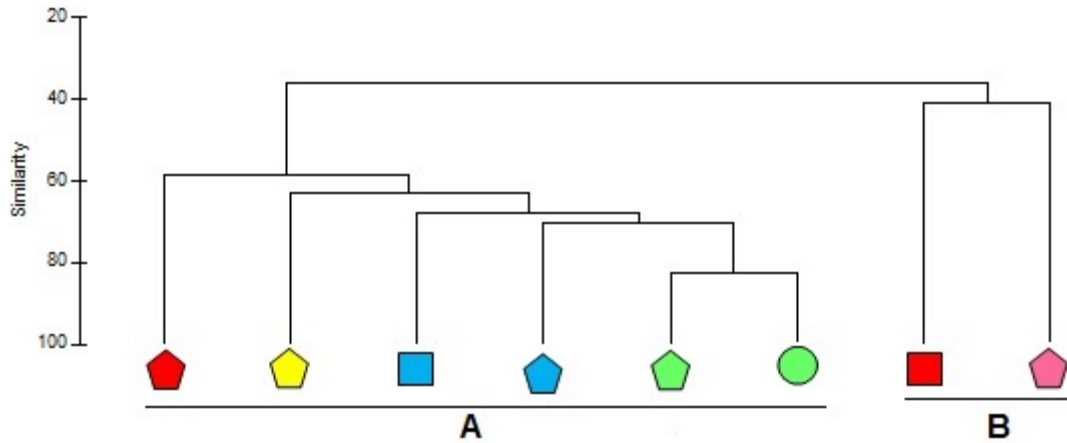


FIGURA 107. - Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.

El diagrama MDS (Figura 108) corrobora la distribución de las muestras de Seselle en los dos grupos ya descritos, manifestando una distribución similar. Permite diferenciar un grupo, I, que incluye las muestras recogidas en invierno de 1993, 1994, 1995 y 1998, verano de 1993 y otoño de 1994 (grupo A del CLUSTER). Las muestras correspondientes al grupo B (verano de 1995 e invierno de 2003) del CLUSTER, aparecen aisladas.

Teniendo en cuenta que el estrés obtenido es del 0'01, podemos considerar que el MDS es una representación muy bajo (CLARKE & WARWICK, 1994).

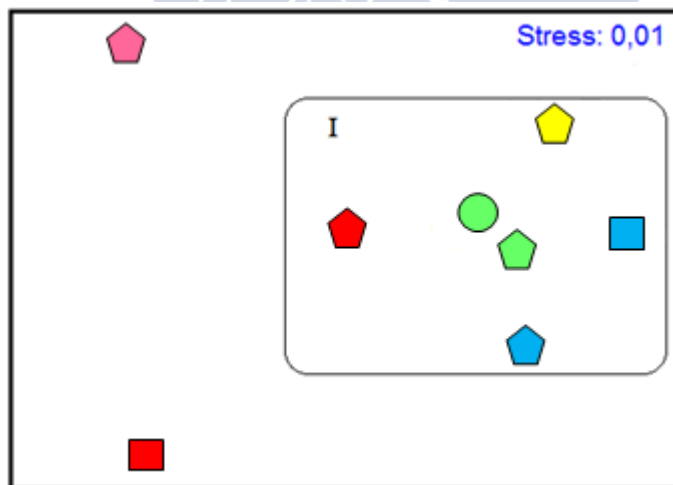


FIGURA 108.- Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.

4.3.2. Las comunidades meiofáunicas de la playa de A Magdalena

4.3.2.1. Invierno de 1993

En la muestra recogida exactamente un mes después de producido el derrame de crudo, (Tabla 27, Figura 109), están presentes un total de 3 taxones. La abundancia relativa más elevada corresponde a los Nematodos, con un 54,47% de la comunidad y una densidad de 25 individuos/10cm², seguidos por los Turbelarios, con un 39,02% y una densidad de 18 individuos/10cm². Los Gastrotricos está poco representados, con un 5,69%, así como las Formas Larvarias, con apenas un 0,81% de la comunidad.

Tabla 27.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	48	18	39,02
Gastrotricos	7	3	5,69
Nematodos	67	25	54,47
Formas larvarias	1	< 1	0,81
TOTAL	123	46	

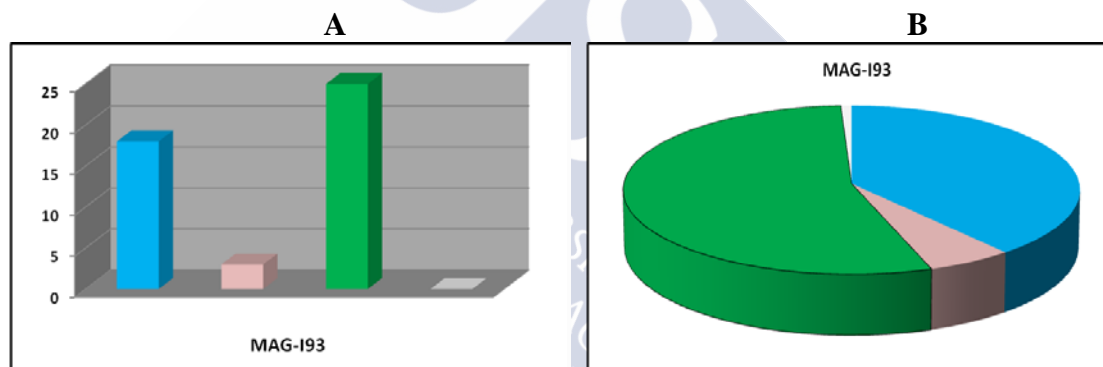


FIGURA 109.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 2003.

La muestra de distribución vertical presenta una heterogeneidad faunística muy baja (Tabla 28) con tan sólo 2 taxones. Tanto la abundancia de la meiofauna total como la abundancia del taxón dominante, los Nematodos, se incrementan progresivamente desde la superficie hasta el nivel 15-20 cm, donde alcanzan su mayor valor. El otro taxón, los Turbelarios, presentan también su mayor abundancia en este nivel, aunque con oscilaciones en las capas superficiales.

Tabla 28.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	13	17	15	19	0	5
Nematodos	5	12	11	36	7	0
TOTAL	18	29	26	55	7	5

En la distribución vertical en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 30), no se observa un patrón a lo largo de la columna de sedimento, siendo dominantes los Turbelarios (63'83%).

Tabla 29.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	1	6	3	3	4	1	3	8	1
Nematodos	2	0	2	0	1	3	4	1	1	3
TOTAL	2	1	8	3	4	7	5	4	9	4

4.3.2.2. Verano de 1993

La muestra recogida en verano de 1993 (Tabla 30, Figura 110), presenta un incremento del número de taxones, con la aparición de varios grupos, siendo dos de mayor relevancia: Turbelarios, con una abundancia relativa del 52,59% y una densidad de 23 individuos/10cm² y Nematodos, con una abundancia relativa del 24,14% y una densidad de 10 individuos/10cm². La presencia de los restantes taxones es muy reducida, destacando únicamente Foraminíferos y Ácaros.

Tabla 30.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	8	3	6,90
Turbelarios	61	23	52,59
Nematodos	28	10	24,14
Nemertinos	1	< 1	0,86
Anfípodos	1	< 1	0'86
Copépodos Harpacticoideos	1	< 1	0,86
Ostrácodos	2	< 1	1,72
Ácaros	13	5	11,21
Formas larvarias	1	< 1	0,86
TOTAL	116	41	

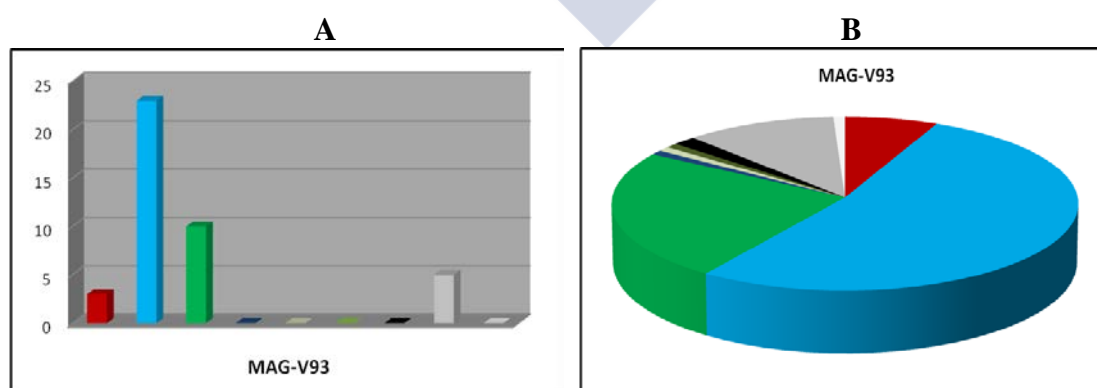


FIGURA 110.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1993.

La muestra de distribución vertical en niveles de 5 cm de profundidad (Tabla 31) manifiesta una concentración de la meiofauna en el nivel superior (0-5 cm). Los Nematodos son el grupo taxonómico dominante, mayoritario en el nivel superior (0-5 cm) y ausente prácticamente a partir de 10 cm. Los Turbelarios presentan una distribución equivalente, mayoritaria entre 0-5 cm, ausentes entre 5 y 10 y de nuevo presente en los niveles siguientes (10-20 cm). Isópodos, Anfípodos y Copépodos Harpacticoideos están presentes únicamente en el nivel más superficial.

Tabla 31.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	5	0	1	3	-	-
Nematodos	12	5	0	1	-	-
Isópodos	1	0	0	0	-	-
Anfípodos	2	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	2	0	0	0	-	-
TOTAL	22	5	1	4	-	-

El estudio detallado de la distribución vertical en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 32) manifiesta una concentración de la meiofauna entre 1 y 3 cm, estando ausente entre 5-6 cm y 8-10 cm y con un único individuo entre 0-1 cm (Nematodos), 3-4 cm (Turbelarios) y 6-7 cm (Nematodos). Los Turbelarios no profundizan por debajo de los 4 cm; Isópodos, Anfípodos y Copépodos Harpacticoideos no lo hacen por debajo de los 2 cm, en tanto que los Nematodos están presentes hasta los 8 cm de profundidad.

Tabla 32.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0
Nematodos	1	7	2	0	2	0	1	4	0	0
Isópodos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Anfípodos	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	12	6	1	2	0	1	4	0	0

4.3.2.3. Invierno de 1994

La muestra recogida en invierno de 1994 (Tabla 33, Figura 111), presenta un incremento del número de taxones, 6. Son dominantes los Nematodos, con una abundancia relativa del 48,15%, y una densidad de 24 individuos/10cm², seguidos por los Ostrácodos, con una abundancia relativa del 35,55% y una densidad de 18 individuos/10cm². Anfípodos, Copépodos Harpacticoideos y Turbelarios están escasamente representados, siendo los Bivalvos todavía más escasos.

Tabla 33.- Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	6	2	4,44
Nematodos	65	24	48,15
Anfípodos	7	3	5,18
Copépodos Harpacticoideos	7	3	5,18
Ostrácodos	48	18	35,55
Bivalvos	2	< 1	1,48
TOTAL	135	50	

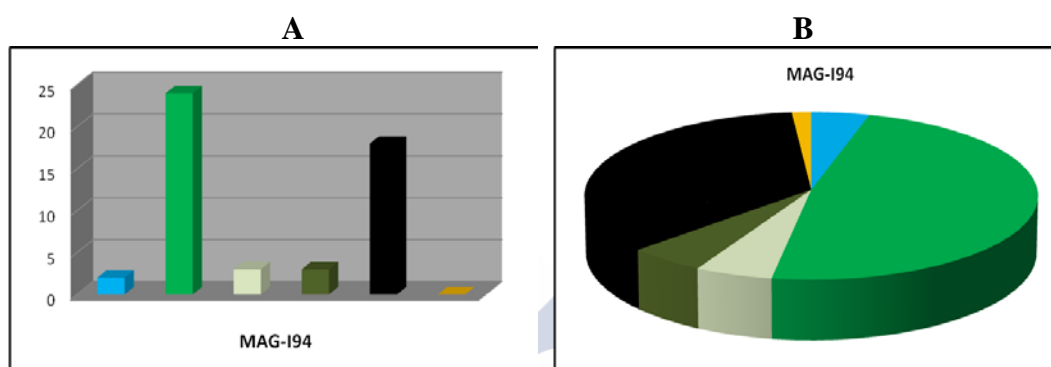


FIGURA 111.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 1994.

La muestra de distribución vertical en niveles de 5 cm de profundidad (Tabla 34) muestra una heterogeneidad faunística superior, 9 taxones, que se concentran entre 5 y 10 cm de profundidad. El taxón dominante es el de los Nematodos, presentes en todos los niveles de profundidad estudiados en el sedimento y responsables del alto valor de la abundancia total entre 5 y 10 cm. Por lo que a los restantes grupos se refiere, algunos se concentran en el nivel superior (Ostrácodos) o incluso son exclusivos en él (Anfípodos, Bivalvos); otros incrementan su abundancia con la profundidad (Copépodos Harpacticoideos). Los restantes taxones no merecen comentario especial por su reducida abundancia.

Tabla 34.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	1	1	1	0	-	-
Turbelarios	1	2	0	0	-	-
Nematodos	125	294	27	3	-	-
Isópodos	0	1	0	0	-	-
Anfípodos	6	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	2	5	8	0	-	-
Ostrácodos	35	3	6	0	-	-
Insectos	1	2	0	0	-	-
Bivalvos	3	0	0	0	-	-
TOTAL	174	308	42	3	-	-

La distribución vertical detallada en niveles de 1 cm de profundidad para los 10 cm superiores (Tabla 35) muestra una dominancia de los Nematodos en todos los niveles de profundidad excepto 0-1 cm, casi deshabitado. La mayor concentración de meiofauna la encontramos entre 5 y 6 cm de profundidad, en su mayoría producida por los Nematodos.

Tabla 35.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Turbelarios	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Nematodos	0	7	10	15	93	183	37	26	34	14
Isópodos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Anfípodos	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	1	0	1	0	0	3	1	0	1	0
Ostrácodos	0	9	16	10	0	2	1	0	0	0
Insectos	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Bivalvos	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	22	31	27	93	189	43	26	36	14

4.3.2.4. Verano de 1994

La muestra recogida en verano de 1994 presenta un alto número de taxones, 11 (Tabla 36, Figura 112). Los Nematodos son, con toda claridad, el grupo dominante, con una abundancia relativa del 79,90%, y una densidad de 252 individuos/10cm². La presencia de los restantes taxones es muy reducida, siendo destacables los Poliquetos, con una abundancia relativa del 4,76%, los Copépodos Harpacticoideos (4,52%), los Turbelarios (3,92%) y los Ostrácodos (3,21%); los restantes grupos están pobremente representados.

Tabla 36.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	33	12	3,92
Nematodos	672	252	79,90
Poliquetos	40	15	4,76
Oligoquetos	9	3	1,07
Tardígrados	1	< 1	0,11
Cumáceos	3	1	0,36
Anfípodos	5	2	0,59
Copépodos Harpacticoideos	38	14	4,52
Ostrácodos	27	10	3,21
Ácaros	1	< 1	0,11
Bivalvos	12	4	1,43
TOTAL	841	313	

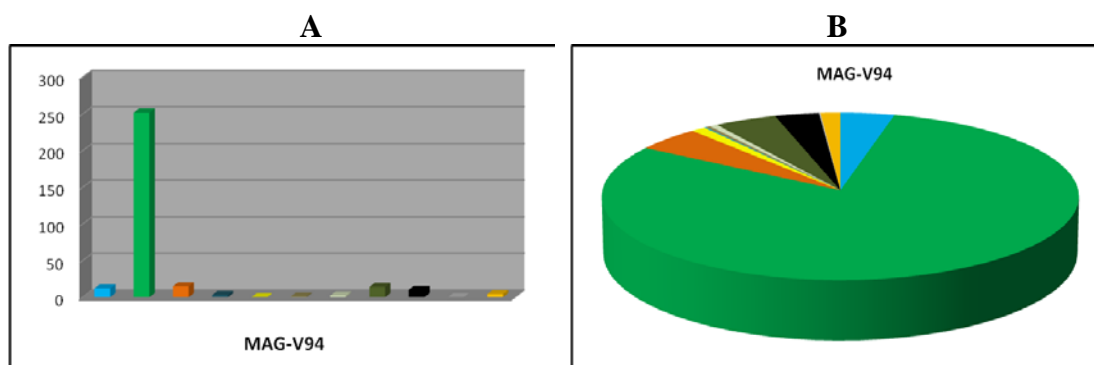


FIGURA112.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1994.

Con relación a la distribución en los niveles de 5 centímetros (Tabla 37), la meiofauna total manifiesta una clara distribución inversamente relacionada con la profundidad del sedimento: se reduce en abundancia a medida que aquella aumenta. Sigue este patrón de distribución Nematodos, Turbelarios, Poliquetos y Oligoquetos. Los Nematodos son el taxón dominante (71'72%) seguidos por los Turbelarios (10'26%). Ciertos taxones (Foraminíferos, Cumáceos y Anfípodos), escasos, se restringen al nivel superior.

Tabla 37.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	2	0	0	0	0	-
Turbelarios	105	6	4	0	0	-
Nematodos	411	240	95	46	12	-
Poliquetos	30	1	4	0	1	-
Oligoquetos	23	4	2	0	0	-
Cumáceos	1	0	0	0	0	-
Anfípodos	2	0	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	48	6	21	0	1	-
Ostrácodos	33	7	10	0	0	-
Insectos	0	1	0	0	0	-
Bivalvos	3	0	2	0	0	-
TOTAL	658	265	138	46	14	-

Todos los niveles del sedimento, considerando intervalos de 1 cm de profundidad (Tabla 38), están provistos de meiofauna, a diferencia de lo que sucedía en las muestras anteriores; no obstante, ésta es más abundante en el centímetro superficial. Los Nematodos (70,53% de la densidad) son dominantes y los únicos que se extienden a lo largo de toda la columna de sedimento.

Tabla 38.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turbelarios	60	32	4	3	6	2	0	1	1	2
Nematodos	100	132	9	59	111	73	44	29	62	32
Poliquetos	20	6	3	1	0	0	1	0	0	0
Oligoquetos	5	7	10	0	1	4	0	0	0	0
Cumáceos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anfípodos	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	2	9	21	16	0	6	0	0	0	0
Ostrácodos	15	0	4	7	7	3	0	2	0	2
Insectos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bivalvos	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	208	187	51	87	125	89	45	32	63	36

4.3.2.5. Invierno de 1995

La muestra recogida en invierno de 1995 (Tabla 39, Figura 113) posee una heterogeneidad media, 7 taxones. Los Nematodos concentran el mayor porcentaje (abundancia relativa del 64,61%, con una densidad de 59 individuos/10cm²), seguidos por los Turbelarios (abundancia relativa del 10,29%, con una densidad de 9 individuos/10cm²) y los Oligoquetos (abundancia relativa del 9,05% con una densidad de 8 individuos/10cm²).

Tabla 39.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1995.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	25	9	10,29
Nematodos	157	59	64,61
Oligoquetos	22	8	9,05
Anfípodos	3	1	1,23
Copépodos Harpacticoideos	13	5	5,35
Ostrácodos	12	4	4,94
Bivalvos	11	4	4,53
TOTAL	243	90	

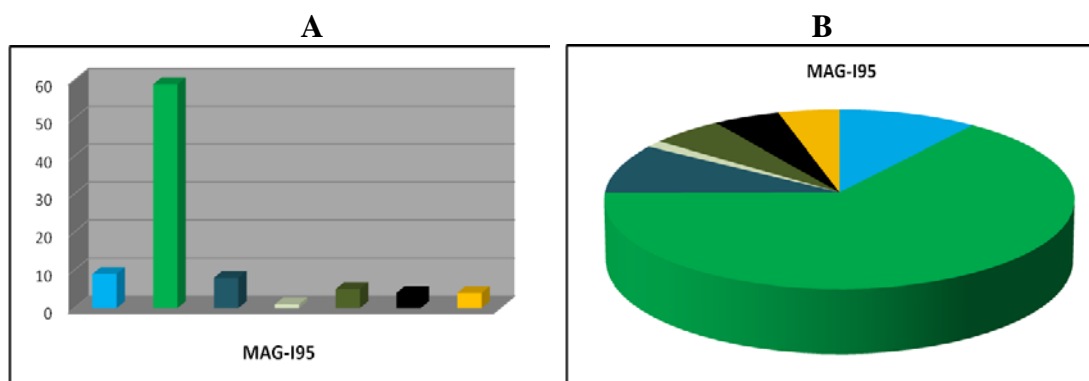


FIGURA 113.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 1995.

La distribución vertical en niveles de 5 cm (Tabla 40), presenta una concentración de la meiofauna total y del taxón dominante, los Nematodos (50'10%), entre 5 y 10 cm de profundidad en el sedimento. La mayor parte de la meiofauna ocupa los dos niveles superiores (0-10 cm), alcanzando el 81,46% de la comunidad total. Alcanzan abundancias importantes los Turbelarios (24'85%) y los Oligoquetos (14%).

Tabla 40.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1995.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	54	72	0	0	-	-
Nematodos	48	115	66	25	-	-
Oligoquetos	43	28	0	0	-	-
Anfípodos	2	1	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	8	3	0	0	-	-
Ostrácodos	21	18	2	1	-	-
TOTAL	176	237	68	26	-	-

El estudio en detalle de los diez centímetros superiores en intervalos de 1 cm (Tabla 41), muestra que únicamente los Turbelarios están presentes en todos los niveles de profundidad estudiados (30'51%), si bien los Nematodos, ausentes entre 5 y 6 cm, son más abundantes (39'47%). Los Oligoquetos son el grupo siguiente en representación, con una densidad del 17,19% de la comunidad y los demás taxones Anfípodos, Copépodos Harpacticoideos y Ostrácodos están pobremente representados.

Tabla 41.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1995.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	4	5	2	24	19	18	28	22	3	1
Nematodos	7	20	11	1	9	0	8	55	24	28
Oligoquetos	0	5	0	14	24	11	14	2	1	0
Anfípodos	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	3	0	1	4	1	1	1	0	0
Ostrácodos	1	5	0	7	8	2	1	7	6	2
TOTAL	12	39	13	48	64	33	52	87	34	31

4.3.2.6. Verano de 1995

La heterogeneidad faunística de esta muestra es alta, diez taxones (Tabla 42, Figura 114). El grupo dominante es el de los Nematodos (abundancia relativa del 54,54%, con una densidad de 67 individuos/10cm²), seguidos por los Tardígrados (abundancia relativa del 14,54%, con una densidad de 18 individuos/10cm²) y los Copépodos Harpacticoideos (abundancia relativa del 14,24%, con una densidad de 18 individuos/10cm²). Ostrácodos, Turbelarios, Gasterópodos y Bivalvos oscilan entre 1,82% y 5,76%, mientras que el resto de los grupos presentes no superan el 1% del total de la comunidad.

Tabla 42.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1995.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	13	5	3,94
Nematodos	180	67	54,54
Poliquetos	2	< 1	0,61
Oligoquetos	1	< 1	0,30
Tardígrados	48	18	14,54
Anfípodos	1	< 1	0,30
Copépodos Harpacticoideos	47	18	14,24
Ostrácodos	19	7	5,76
Gasterópodos	6	2	1,82
Bivalvos	13	5	3,94
TOTAL	330	122	

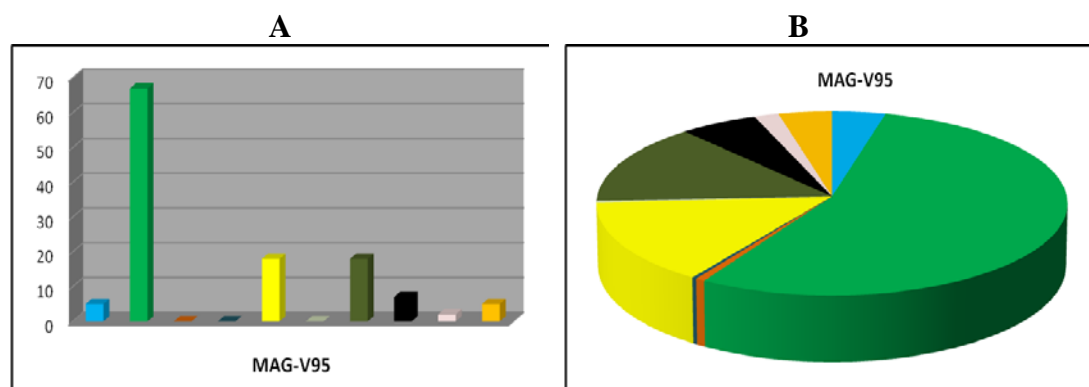


FIGURA 114.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1995.

En la muestra recogida para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm (Tabla 43), la meiofauna se circunscribe prácticamente al nivel superior (92'52%), siendo casi exclusivamente Nematodos los animales situados por debajo de 5 cm.,. Los Nematodos y los Copépodos Harpacticoideos son los grupos dominantes (52,52% y 31,92% respectivamente).

Tabla 43.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1995.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	13	2	0	0	-	-
Nematodos	225	26	9	0	-	-
Poliquetos	1	0	0	0	-	-
Oligoquetos	5	0	0	0	-	-
Tardígrados	4	0	0	0	-	-
Isópodos	1	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	158	0	0	0	-	-
Ostrácodos	20	0	0	0	-	-
Gasterópodos	11	0	0	0	-	-
Bivalvos	20	0	0	0	-	-
TOTAL	458	28	9	0	-	-

La distribución vertical en niveles de 1 cm (Tabla 44) muestra cómo los Nematodos ocupan los 8 cm superiores, representando un 51,65% de la comunidad. El segundo taxón en importancia, los Copépodos Harpacticoideos (32'51%), no se extienden por debajo de 5 cm de profundidad en el sedimento.

Tabla 44.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1995.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	4	3	4	2	0	1	0	1	0
Nematodos	53	58	46	50	18	16	6	4	0	0
Poliquetos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Tardígrados	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Isópodos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	14	53	46	40	5	0	0	0	0	0
Ostrácodos	7	10	2	1	0	0	0	0	0	0
Gasterópodos	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalvos	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	139	98	96	25	16	7	4	1	0

4.3.2.7. Invierno de 1998

En la muestra recogida en enero de 1998, los Nematodos mantienen su dominancia (Tabla 45, Figura 115), con una abundancia relativa del 55,55% y una densidad de 32 individuos/10cm², seguidos por los Turbelarios, con una abundancia relativa del 42,48% y una densidad de 24 individuos/10cm². La abundancia de los tres taxones restantes no pasa de ser simbólica.

Tabla 45.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1998.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	1	< 1	0,65
Turbelarios	65	24	42,48
Nematodos	85	32	55,55
Ácaros	1	< 1	0,65
Insectos	1	< 1	0,65
TOTAL	153	56	

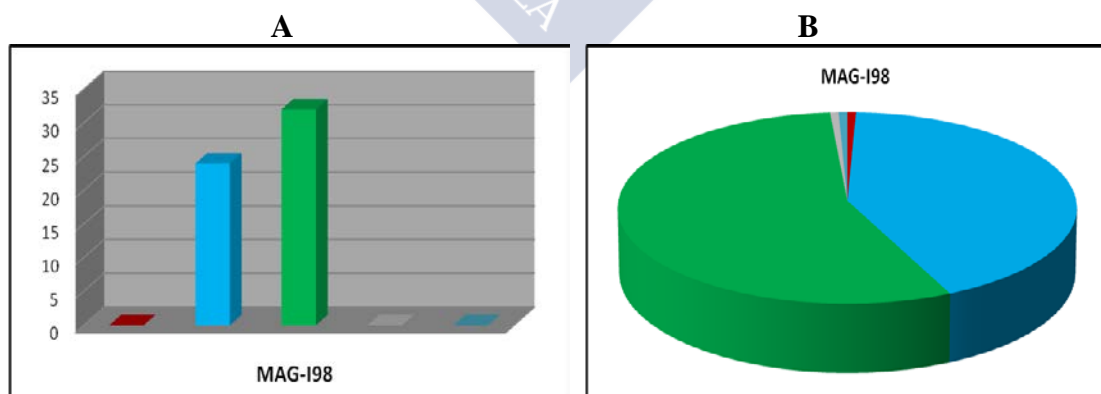


FIGURA 115.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 1998.

La muestra de distribución vertical presenta una heterogeneidad faunística muy baja (Tabla 46), con tan sólo 2 taxones. La densidad de éstos se concentra en el nivel superior (0-5 cm, 98,35% de la comunidad). Hay que destacar la ausencia absoluta de meiofauna entre 15 y 20 cm. El taxón dominante sigue siendo los Nematodos, con el 66,94% de la comunidad.

Tabla 46.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1998.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	36	2	2	0	-	-
Nematodos	74	7	0	0	-	-
TOTAL	110	9	2	0	-	-

En cuanto a la distribución vertical en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 47), no se observa un patrón de distribución a lo largo de la columna de sedimento. Están presentes tan sólo dos taxones (Nematodos y Turbelarios) siendo los Nematodos los dominantes (68,07% de la comunidad), que se extienden en profundidad hasta los 8 cm, en tanto los Turbelarios lo hacen hasta los 6 cm. No hemos encontrado meiofauna en los dos niveles más profundos (8-10 cm).

Tabla 47.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 1998.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	6	2	5	15	8	2	0	0	0	0
Nematodos	10	6	5	4	49	4	2	1	0	0
TOTAL	16	8	10	19	57	6	2	1	0	0

4.3.2.8. Verano de 1998

La densidad de la meiofauna en verano de 1998 es muy baja (Tabla 48, Figura 116), tan sólo un total de 23 individuos/10cm², en su mayor parte Nematodos, que presentan una abundancia relativa del 76,19%. Les siguen en importancia los Copépodos Harpacticoideos, con una abundancia relativa del 14,28%.

Tabla 48.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1998.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	5	2	7,94
Nematodos	48	18	76,19
Anfípodos	1	< 1	1,59
Copépodos Harpacticoideos	9	3	14,28
TOTAL	63	23	

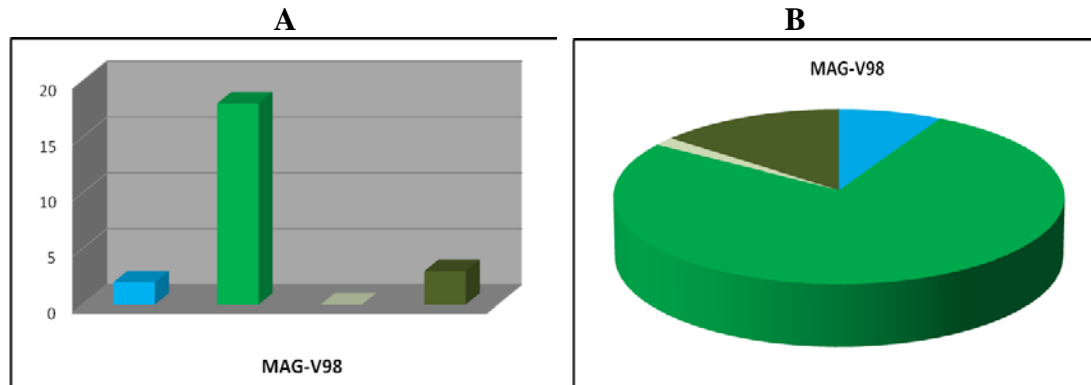


FIGURA 116.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1998.

La muestra de distribución vertical presenta una heterogeneidad faunística muy baja (Tabla 49), con tan sólo 3 taxones. La densidad de éstos se concentra entre la superficie y 10 cm de profundidad (92,24% de la comunidad). Los Nematodos siguen siendo el taxón dominante en la comunidad (89,50%). Los demás taxones, Copépodos Harpacticoideos y Turbellarios, tienen una representación escasa.

Tabla 49.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1998.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	4	3	1	0	-	-
Nematodos	123	62	7	4	-	-
Copépodos Harpacticoideos	6	4	2	3	-	-
TOTAL	133	69	10	7	-	-

En cuanto a la distribución en niveles de 1 cm de espesor (Tabla 50), los Nematodos son el único taxón presente en todos los niveles y el dominante en la comunidad (91,58%). Los Copépodos Harpacticoideos y los Turbellarios tienen una representación muy baja, según el nivel de profundidad considerado. Se advierte una concentración en el centímetro superior; después de una reducción más o menos progresiva, se produce un nuevo incremento de la abundancia total entre 5-6 cm.

Tabla 50.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Julio de 1998.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	3	1	0	0	0	0	0	2	1	0
Nematodos	103	12	4	1	3	53	1	3	2	3
Copépodos Harpacticoideos	3	1	2	0	0	1	1	1	0	1
TOTAL	109	14	6	1	3	54	2	6	3	4

4.3.2.9. Invierno de 2003

En la última muestra, recogida en enero de 2003, diez años después del accidente (Tabla 51, Figura 117), los Nematodos siguen siendo el grupo mejor representado, alcanzando una abundancia relativa del 89,13% de la comunidad. Los Turbelarios, el otro taxón presente en la muestra, posee una abundancia relativa del 10,87%.

Tabla 51.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 2003.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	5	2	10,87
Nematodos	41	15	89,13
TOTAL	46	17	

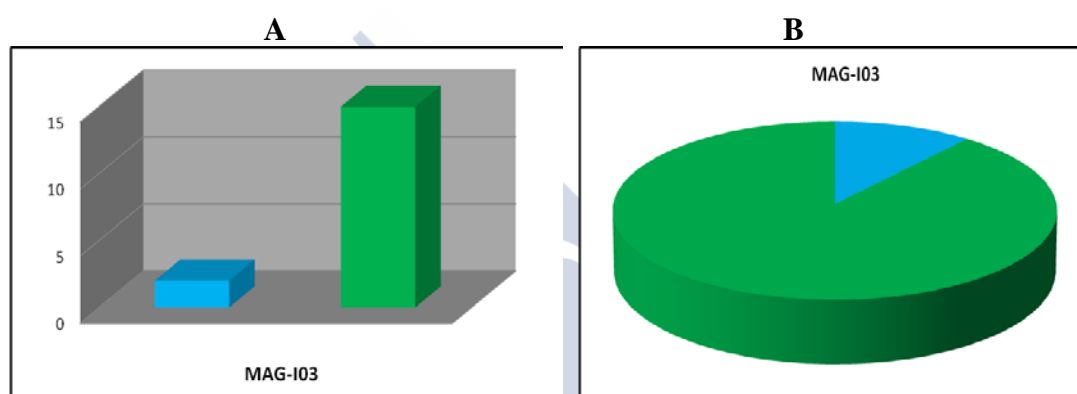


FIGURA 117.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 2003.

En la muestra recogida para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm profundidad (Tabla 52), la densidad total es también muy baja (86 individuos/10 cm²), produciéndose una distribución homogénea entre los distintos niveles. Los Nematodos son el taxón dominante (74,42%), seguidos por los Turbelarios, Copépodos Harpacticoideos e Isópodos tienen una representación prácticamente nula.

Tabla 52.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 2003.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	3	1	2	13	-	-
Nematodos	16	20	17	11	-	-
Isópodos	0	0	1	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	1	1	0	0	-	-
TOTAL	20	22	20	24	-	-

En cuanto a la distribución vertical de la meiofauna en niveles de 1 cm (Tabla 53), la densidad es la más pobre de todas las muestras estudiadas (44 individuos). De nuevo dominan los Nematodos (85,71%), único taxón presente en todos los niveles; los restantes taxones tienen una representación muy escasa.

Tabla 53.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de A Magdalena. Enero de 2003.

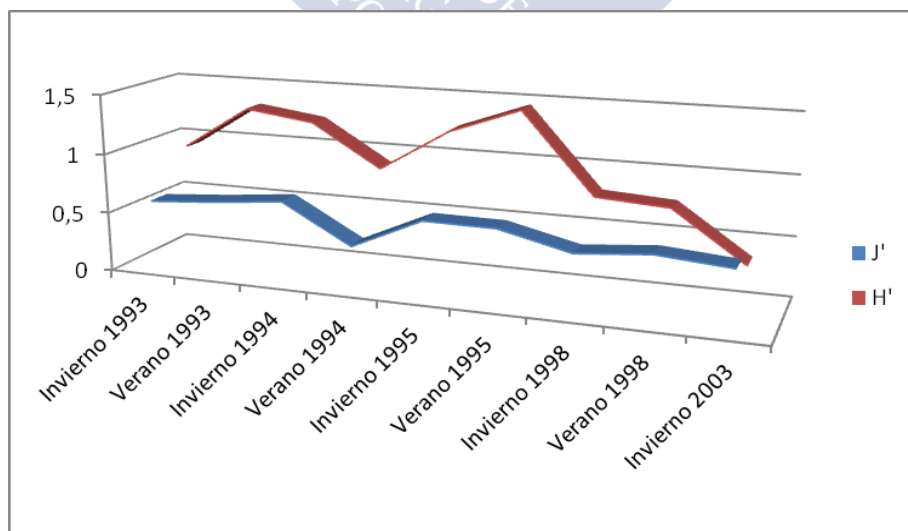
TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1
Nematodos	1	2	3	5	5	6	3	5	3	3
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
TOTAL	1	2	4	7	6	6	3	5	4	4

4.3.2.10. Las comunidades de meiofauna de A Magdalena

Los valores de los estadísticos descriptivos de la playa de A Magdalena se exponen en la tabla 54. En la figura 118 se representa gráficamente la variación temporal de los valores de la diversidad (H') y la equitatividad (J').

Tabla 54.- Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena. m-M: intervalo de variación de la abundancia total; N: abundancia total media; D: densidad; S: heterogeneidad faunística; H' : índice de diversidad de Shannon-Wiener; J' : índice de equitatividad de Pielou.

Muestra	m-M	N	D	S	H'	J'
I93	1-67	34'0	46	4	0,9400	0,5841
V93	1-61	31	41	9	1,3064	0,6282
I94	2-65	33'5	50	6	1,2273	0,6849
V94	1-672	336'5	313	11	0,8773	0,3659
I95	3-157	80	90	7	1,2332	0,6337
V95	1-180	90'5	122	10	1,4467	0,6283
I98	1-85	43	56	5	0,7889	0,4901
V98	1-48	24'5	23	4	0,7520	0,5425
I03	5-41	23	17	2	0,3438	0,4960

FIGURA 118.- Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') en la playa de A Magdalena.

El dendrograma de similitud entre las muestras no estratificadas recogidas en la playa de A Magdalena (Figura 119) define, entre éstas, dos grupos. El grupo A está formado por tres muestras, Verano 94, Invierno 95 y Verano 95, con un porcentaje de similitud del 72'23%. El segundo grupo, B, distingue dos subgrupos, B1: Verano 93, Invierno 93 y Invierno 98 y B2: Invierno 94, Verano 98 y Invierno 03, cuyos porcentajes de similitud son, respectivamente, del 75'49% y 79'24%.

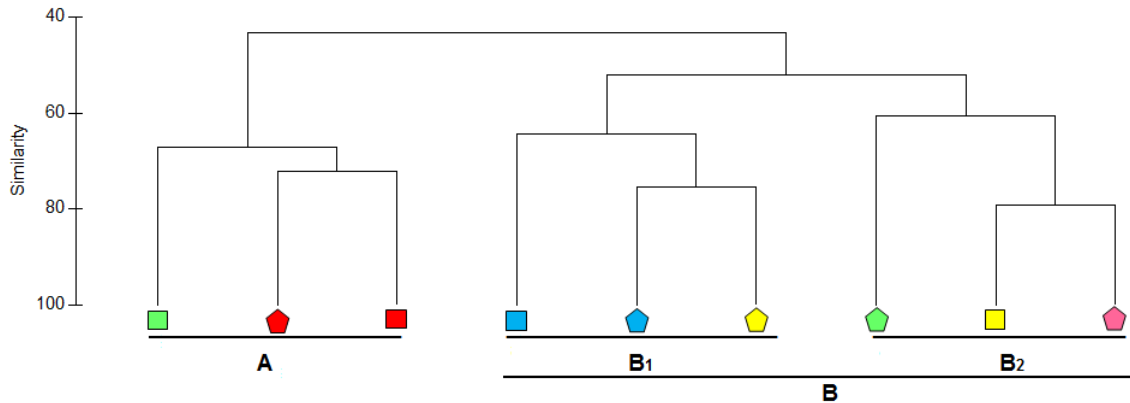


FIGURA 119.- Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

El diagrama MDS correspondiente a este segundo análisis (Figura 110), diferencia dos grupos. El grupo I está formado por las muestras Verano 94, Invierno 95 y Verano 95, coincidiendo con el grupo A del CLUSTER. El grupo II lo constituyen las muestras Verano 93, Invierno 93 y Invierno 98. Este grupo II se corresponde con el subgrupo B1 del CLUSTER. Las muestras de Invierno 94, Verano 98 y Invierno 03, correspondientes al subgrupo B2 aparecen aisladas.

El estrés obtenido es 0'04, por lo que la ordenación debe considerarse como excelente (CLARKE & WARWICK, 1994).

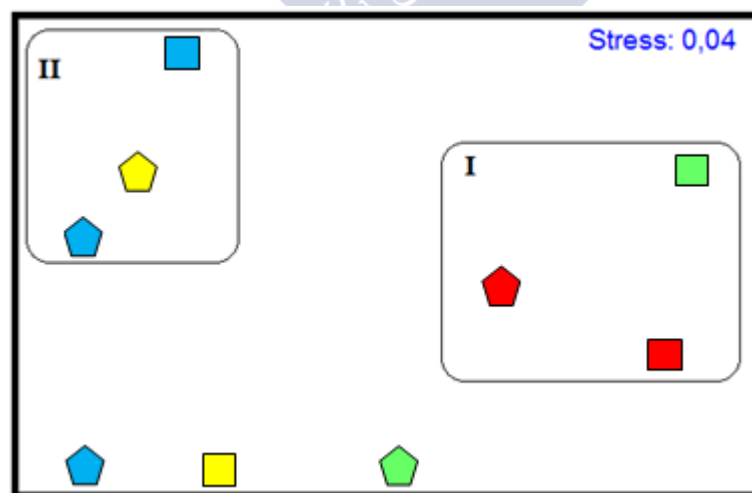


FIGURA 120.- Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.

4.3.3. Las comunidades meiofáunicas de la playa de Ber

4.3.3.1. Invierno de 1993

La muestra recogida en febrero de 1993 está formada únicamente por 3 taxones (Tabla 55, Figura 121). La dominancia corresponde a los Nematodos (92,09% de abundancia relativa, con una densidad de 340 individuos/10cm²), estando presentes también Turbelarios (6,59% de abundancia relativa y densidad de 24 individuos/10cm²) y Copépodos Harpacticoideos, con una densidad de 5 individuos/10cm².

Tabla 55.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Ber. Febrero de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	65	24	6,59
Nematodos	908	340	92,09
Copépodos Harpacticoideos	13	5	1,32
TOTAL	986	369	

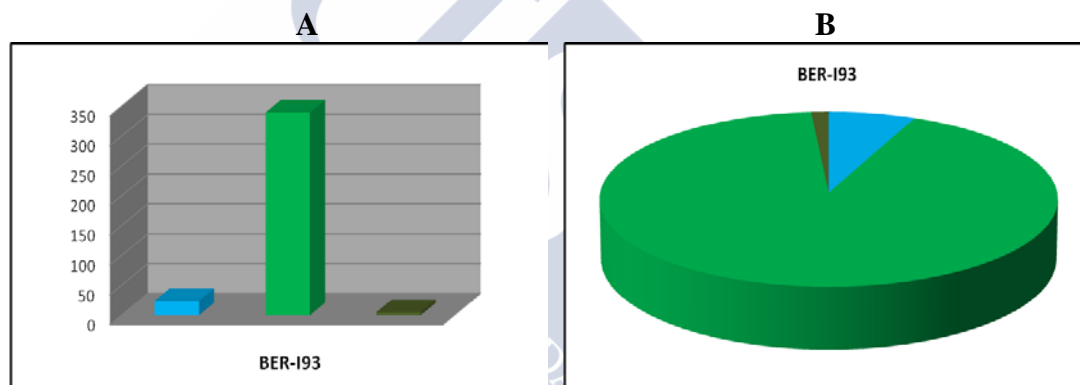


FIGURA 121.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Ber. Febrero de 1993.

Los resultados de la distribución vertical nos muestran una meiofauna claramente dominada por los Nematodos (83,82%) (Tabla 56) y cuya distribución se centra principalmente en los niveles superficiales (0-10 cm). Los Turbelarios y los Copépodos Harpacticoideos son los taxones restantes, con 15,20% y 0,98% respectivamente; los primeros presentes en todos los niveles y los segundos restringidos al nivel superior, 0-5 cm.

Tabla 56.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Ber. Febrero de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	16	65	47	7	12	8
Nematodos	499	300	15	9	18	14
C. Harpacticoideos	5	0	0	3	2	0
TOTAL	520	365	62	19	32	22

El detalle de la distribución de la meiofauna en los 10 cm superiores (Tabla 57) manifiesta una concentración de la misma por debajo de los 2 cm de profundidad, pareja a la distribución del grupo dominante, los Nematodos (90,28%).

Tabla 57.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Ber. Febrero de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	0	3	2	11	10	14	22	11	8
Nematodos	3	2	53	115	326	178	69	24	18	11
Copépodos Harpacticoideos	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0
TOTAL	4	2	56	117	341	188	83	46	29	19

4.3.3.2. Verano de 1993

La muestra recogida en septiembre de 1993 está formada únicamente por 3 taxones (Tabla 58, Figura 122). La dominancia corresponde de nuevo a los Nematodos (84,80% de abundancia relativa y una densidad de 155 individuos/10cm²), seguidos por Turbelarios (14,78% de abundancia relativa y densidad de 27 individuos/10cm²) y Copépodos Harpacticoideos, con una densidad más bien simbólica.

Tabla 58.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Ber. Septiembre de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	72	27	14,78
Nematodos	413	155	84,80
Copépodos Harpacticoideos	2	<1	0,41
TOTAL	487	182	

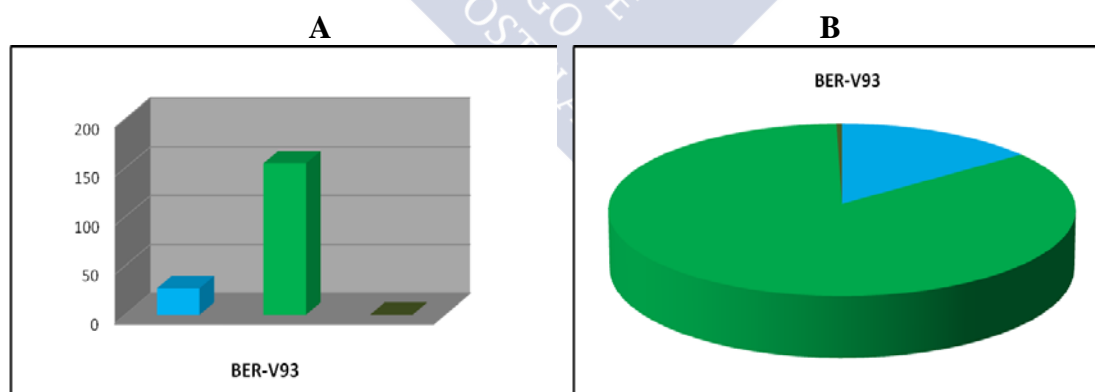


FIGURA 122.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Ber. Septiembre de 1993.

La distribución vertical en niveles de 5 cm, hasta un total de 25 cm de profundidad (Tabla 59), muestra una concentración absoluta de la meiofauna en los 10 primeros cm, con un valor intermedio entre 10 y 15 cm. Tan sólo un 2% de la meiofauna puebla los dos niveles inferiores, entre 15-20 y 20-25 cm. La dominancia es clara para los Nematodos (casi un 88%

de la comunidad), ocupando el segundo lugar los Turbelarios (8,36%); los restantes taxones están muy poco representados.

Tabla 59.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Ber. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	40	7	0	0	0	-
Nematodos	169	289	23	5	5	-
Oligoquetos	0	1	5	1	0	-
Copépodos Harpacticoideos	3	10	1	0	0	-
Ostrácodos	0	3	0	0	0	-
TOTAL	212	310	29	6	5	-

La distribución vertical en intervalos de 1 cm (Tabla 60) muestra cómo la meiofauna ocupa todos los niveles, siendo más escasa en los dos superiores. Destaca la concentración de los Nematodos en niveles medios (5-6 cm) y de los Turbelarios entre 4 y 5 cm. La dominancia corresponde, de forma clara, a los Nematodos (87,73%).

Tabla 60.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Ber. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	1	0	5	8	26	0	0	2	0	5
Nematodos	0	9	21	41	98	146	70	36	20	17
Oligoquetos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	3	0	0	3	4	3	0
Ostrácodos	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
TOTAL	1	9	26	52	124	146	73	44	25	22

4.3.3.3. Otoño de 2003

En la muestra recogida en octubre de 2003 (Tabla 61, Figura 123) la heterogeneidad faunística es de 6 taxones. Los Nematodos mantienen su dominancia, con una abundancia relativa del 91,48% y una densidad de 255 individuos/10cm². Los Turbelarios ocupan el segundo lugar, con una abundancia relativa del 6,24% y una densidad de 15 individuos/10cm². Los restantes taxones tienen poca relevancia.

Tabla 61.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Ber. Octubre de 2003.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	41	15	6,24
Nematodos	601	225	91,48
Poliquetos	2	<1	0,30
Oligoquetos	8	3	1,22
Tardígrados	1	<1	0,15
Copépodos Harpacticoideos	4	1	0,61
TOTAL	657	244	

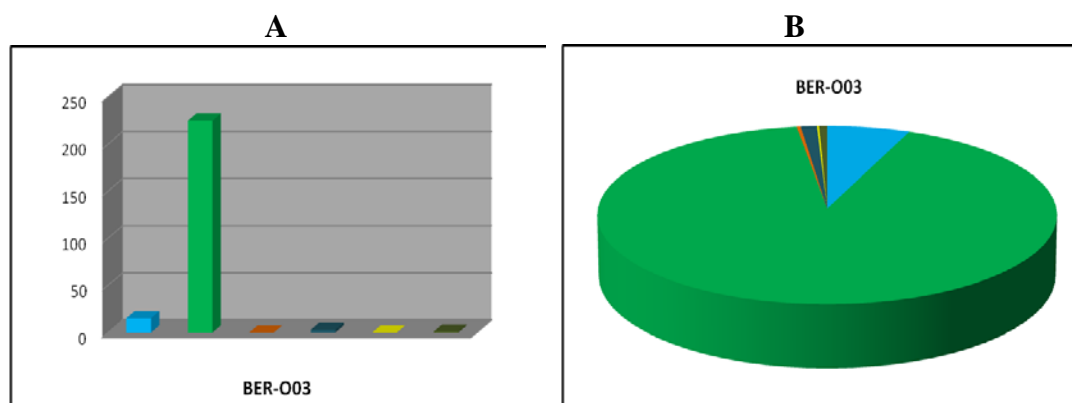


FIGURA 123.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Ber. Octubre de 2003.

La muestra de distribución vertical en niveles de 5 cm, presenta una heterogeneidad faunística inferior a la de la muestra no estratificada (Tabla 62), con tan sólo 4 taxones. La densidad de éstos se concentra entre la superficie y 15 cm de profundidad (90,51% de la comunidad). El taxón dominante es el de los Nematodos (87,70%), teniendo cierta importancia relativa los Turbelarios (11,23%). Los dos taxones restantes, Poliquetos y Copépodos Harpacticoideos, sólo suponen un 1,07% del total de la comunidad.

Tabla 62.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Ber. Octubre de 2003.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	9	24	44	7	-	-
Nematodos	235	209	148	64	-	-
Poliquetos	0	0	1	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	4	2	1	0	-	-
TOTAL	248	235	194	71	-	-

En cuanto a la distribución vertical en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 63), no se observa un patrón de distribución a lo largo de la columna de sedimento. Los Nematodos mantienen con claridad su dominancia (91,92%) siendo muy escasa la representatividad de los restantes taxones.

Tabla 63.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Ber. Octubre de 2003.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	5	2	0	2	4	3	7	1	9
Nematodos	1	66	64	54	50	46	41	33	46	43
Poliquetos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0
TOTAL	1	71	66	55	55	51	45	40	47	52

4.3.3.4. Las comunidades de meiofauna de Ber

Los valores de los estadísticos descriptivos de la playa de Ber se exponen en la tabla 64. En la figura 124 se representa gráficamente la variación temporal de los valores de la diversidad (H') y la equitatividad (J').

Tabla 64.- Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Ber. m-M: intervalo de variación de la abundancia total; N: abundancia total media; D: densidad; S: heterogeneidad faunística; H' : índice de diversidad de Shannon-Wiener; J' : índice de equitatividad de Pielou.

Muestra	m-M	N	D	S	H'	J'
I93	13-908	460'5	369	3	0,3122	0,2842
V93	2-413	207'5	182	3	0,4450	0,4050
O03	1-601	301	244	6	0,3669	0,2047

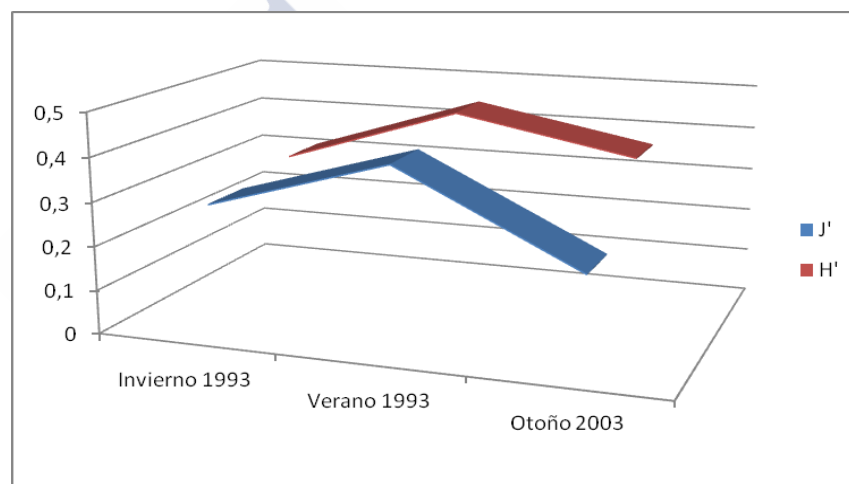


FIGURA 124.- Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') en la playa de Ber.

4.3.4. Las comunidades meiofáunicas de la playa de San Pedro de Perbes

4.3.4.1 Primavera de 1993

La muestra de primavera de 1993 (Tabla 65, Figura 125) presenta, junto a una buena heterogeneidad faunística (9 taxones), una densidad total muy baja. El taxón dominante es el de los Nematodos (64'38% de la comunidad, con una densidad de 94 individuos/10 cm²). Los Turbelarios ocupan el segundo lugar en la comunidad, con una abundancia relativa del 19,18% y una densidad de 10 individuos/10cm², seguidos por los Foraminíferos, con una abundancia de 6,16% y una densidad de 3 individuos/10cm². Los grupos restantes, Gastrotricos, Poliquetos, Oligoquetos, Tardígrados, Copépodos Harpacticoideos y Ostracodos, están pobremente representados.

Tabla 65.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	9	3	6,16
Turbelarios	28	10	19,18
Gastrotricos	4	1	2,74
Nematodos	94	35	64,38
Poliquetos	1	<1	0,68
Oligoquetos	2	<1	1,37
Tardígrados	2	<1	1,37
Copépodos Harpacticoideos	2	<1	1,37
Ostrácodos	4	1	2,74
TOTAL	146	50	

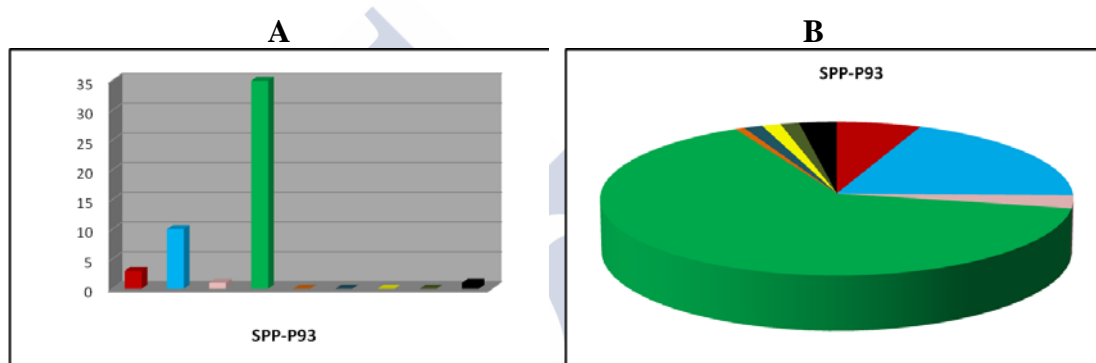


FIGURA 125.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1993.

La muestra de distribución vertical en niveles de 5 cm presenta una heterogeneidad faunística inferior a la de la muestra no estratificada (Tabla 66), con 7 taxones. La densidad de éstos se concentra en el nivel superficial (71,05% de la comunidad), destacando una escasa representación (3,68%) entre 25-30 cm. El taxón dominante es el de los Nematodos (66,31%) presentes en todos los niveles, seguidos por los Copépodos Harpacticoideos (15,26%) y Turbelarios (10%). Los cuatro taxones restantes, Poliquetos, Oligoquetos, Tardígrados y Ostrácodos están pobremente representados.

Tabla 66.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	16	0	3	0	0	0
Nematodos	28	26	23	17	28	4
Poliquetos	5	0	0	0	0	0
Oligoquetos	1	4	0	0	0	1
Tardígrados	1	3	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	15	3	6	3	0	2
Ostrácodos	0	0	1	0	0	0
TOTAL	66	36	33	20	28	7

En cuanto a la distribución vertical en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 67), no se observa un patrón de distribución a lo largo de la columna de sedimento. Los Nematodos mantienen con claridad su dominancia (52,94% de la comunidad), destacando la concentración de los Turbelarios en el nivel más superficial (0-1 cm).

Tabla 67.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematodos	3	2	5	6	12	6	12	2	3	3
Poliquetos	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2
Tardígrados	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	4	4	3	0	4	1	0	0	2	0
Ostrácodos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	23	12	8	6	17	7	15	3	6	5

4.3.4.2. Otoño de 1993

La muestra recogida en octubre de 1993 está formada únicamente por 4 taxones (Tabla 68, Figura 126). El taxón dominante es, con toda claridad, el de los Nematodos (98,32% de abundancia relativa, con una densidad de 197 individuos/10cm²). Turbelarios, Copépodos Harpacticoideos y Ácaros presentan densidades más bien simbólica.

Tabla 68.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	4	1	0,75
Nematodos	526	197	98,32
Copépodos Harpacticoideos	1	<1	0,19
Ácaros	4	1	0,75
TOTAL	535	199	

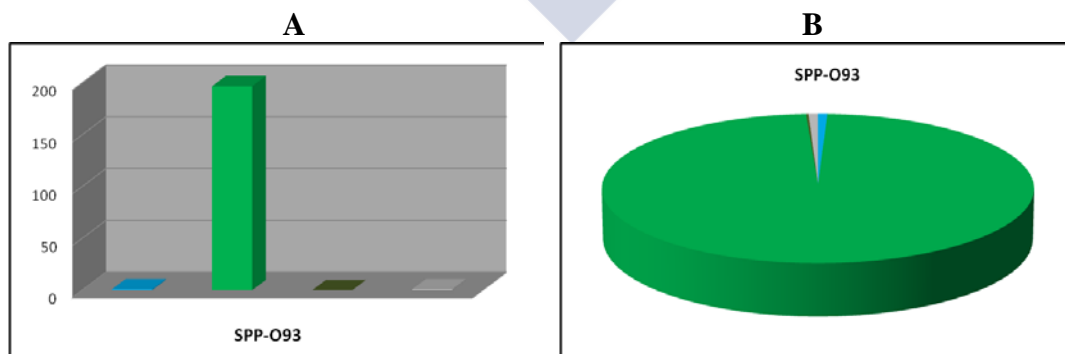


FIGURA 126.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1993.

La muestra recogida en otoño de 1993 para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm de profundidad (Tabla 69), está integrada, en su mayor parte, por Nematodos (99,18%) que son, por tanto el grupo dominante y se concentran entre 0 y 15 cm. Turbelarios, Poliquetos y Copépodos Harpacticoideos están escasamente representados, tan sólo un 0,82% de la comunidad.

Tabla 69.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	3	0	0	0	0	-
Nematodos	389	12	202	0	0	-
Poliquetos	0	0	0	0	1	-
Copépodos Harpacticoideos	0	1	0	0	0	-
TOTAL	392	13	202	0	1	-

Por lo que se refiere a la distribución vertical detallada en niveles de 1 cm de profundidad, la heterogeneidad faunística se reduce a 3 taxones (Tabla 70). También en este caso son los Nematodos el taxón dominante (99,01%) en la mayoría de los niveles de profundidad del sedimento. Los otros dos taxones, Turbelarios y Copépodos Harpacticoideos poseen densidades muy reducidas.

Tabla 70.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Nematodos	0	28	226	133	2	0	3	7	2	0
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL	0	28	226	136	2	0	4	7	2	0

4.3.4.3. Primavera de 1994

La muestra recogida en primavera de 1994 (Tabla 71, Figura 127) posee una variedad faunística de 5 taxones, siendo los Nematodos el grupo dominante, con una abundancia relativa del 87,80% y una densidad de 67 individuos/10cm². Los taxones restantes se encuentran en menores proporciones: Turbelarios, con una abundancia relativa de los 8,29%, seguidos por Copépodos Harpacticoideos, con una abundancia relativa del 1,95%. Foraminíferos y Poliquetos ocupan el último lugar, con el 0,97% de la comunidad cada uno.

Tabla 71.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	2	<1	0,97
Turbelarios	17	6	8,29
Nematodos	180	67	87,80
Poliquetos	2	<1	0,97
Copépodos Harpacticoideos	4	1	1,95
TOTAL	205	74	

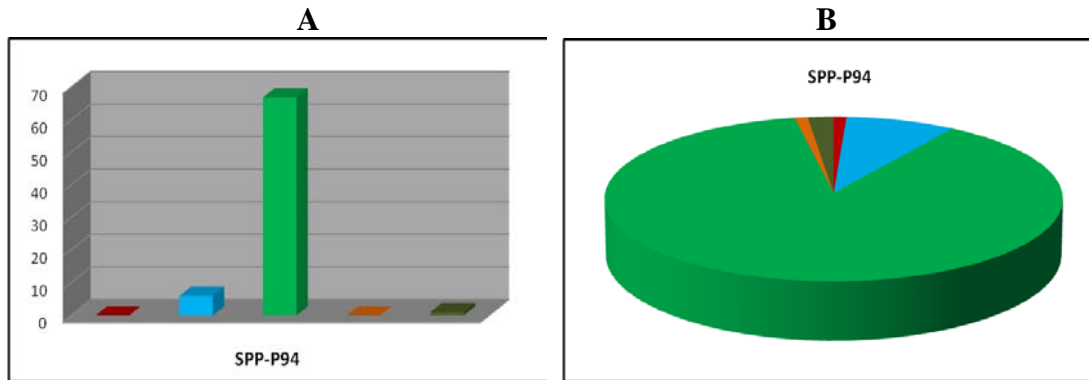


FIGURA 127.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1994.

La muestra recogida en primavera de 1994 para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm de profundidad (Tabla 72), presenta una baja densidad total (195 individuos/10 cm²), en su mayor parte integrada por Nematodos (80,21%) que son, por tanto, el grupo dominante y están presentes en todos los niveles de profundidad del sedimento. Los Turbelarios tienen una importancia relativa del 11,98%. Poliquetos, Oligoquetos y Copépodos Harpacticoideos están pobremente representados. La meiofauna se concentra en el nivel superficial, 0-5 cm.

Tabla 72.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	8	0	15	0	0	-
Nematodos	126	19	4	1	4	-
Poliquetos	1	0	0	0	0	-
Oligoquetos	0	3	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	5	2	4	0	0	-
TOTAL	140	24	23	1	4	-

Por lo que se refiere a la distribución vertical detallada en niveles de 1 cm de profundidad, se mantiene la heterogeneidad faunística de 5 taxones (Tabla 73). También en este caso son los Nematodos el taxón dominante (88,41%) y el único presente en todos los niveles de profundidad del sedimento. Los demás taxones son muy escasos su representación. La mayor parte de la meiofauna se encuentra en los tres niveles superiores, 0-3 cm.

Tabla 73.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0
Nematodos	17	67	33	7	2	9	2	3	4	1
Poliquetos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
Copépodos Harpacticoideos	1	4	1	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	19	75	37	7	2	9	2	5	5	3

4.3.4.4. Otoño de 1994

La muestra recogida en octubre de 1994 (Tabla 74, Figura 128) posee una heterogeneidad faunística de 5 taxones. Los mejor representados son los Nematodos (71,17% de abundancia relativa, con una densidad de 59 individuos/10cm²), seguidos por los Turbelarios (18,92% de abundancia relativa, con una densidad de 16 individuos/10cm²). Poliquetos, Oligoquetos y Copépodos Harpacticoideos están más escasamente representados, suponiendo en conjunto un 9'98% de la comunidad.

Tabla 74.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	42	16	18,92
Nematodos	158	59	71,17
Poliquetos	9	3	4,05
Oligoquetos	4	1	1,80
Copépodos Harpacticoideos	9	3	4,05
TOTAL	222	82	

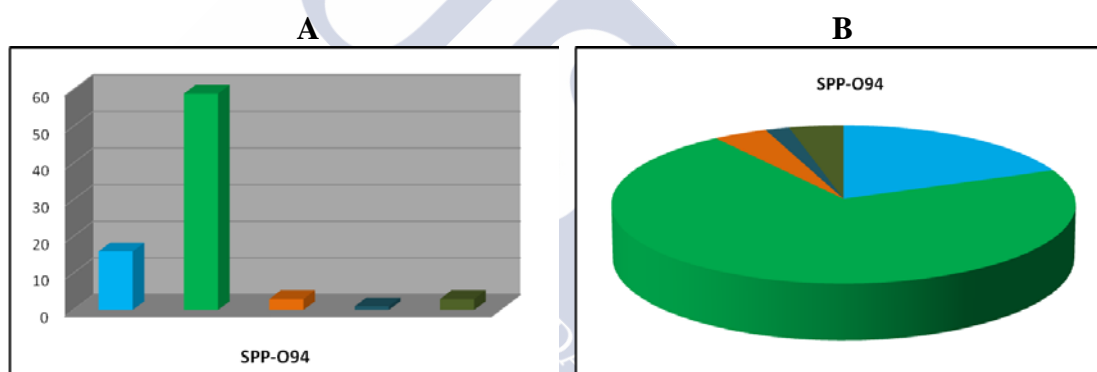


FIGURA 128.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1994.

La distribución vertical en niveles de 5 cm (Tabla 75), mantiene el mismo modelo que en la muestra anterior. La meiofauna es nula por debajo de los 15 cm de profundidad en el sedimento, siendo la abundancia total del nivel 10-15 cm de tan sólo 5 individuos. La abundancia relativa total de la meiofauna en los niveles 0-10 cm alcanza el 95,41% de la comunidad. De nuevo los Nematodos son el grupo dominante, representando el 66,97%.

Tabla 75.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	7	0	0	0	-	-
Nematodos	29	39	5	0	-	-
Poliquetos	5	0	0	0	-	-
Oligoquetos	9	1	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	13	1	0	0	-	-
TOTAL	63	41	5	0	-	-

En cuanto a la distribución de los dos niveles superiores (0-10 cm) en secciones de 1 cm (Tabla 76), las mayores densidades se encuentran en los niveles 1-2 y 2-3 cm (29 y 16 individuos respectivamente). El taxón dominante es el de los Nematodos (65,38%), la mayor parte de ellos concentrándose en los niveles 1-2, 7-8, 8-9 y 9-10 cm (19, 11, 11 y 11 individuos) respectivamente.

Tabla 76.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0
Nematodos	0	19	6	0	4	4	2	11	11	11
Poliquetos	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	4	4	1	1	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	1	7	4	0	1	0	0	1	0	0
TOTAL	1	29	16	6	11	5	2	12	11	11

4.3.4.5. Primavera de 1995

En la muestra recogida en primavera de 1995 (Tabla 77, Figura 129), se producen ligeras variaciones en la composición faunística de la comunidad, con relación a las muestras anteriores, con un incremento importante de los Nematodos que son el grupo dominante (87,52% de abundancia relativa, con una densidad de 218 individuos/10cm²). Los Turbelarios aparecen en segundo lugar, con una abundancia relativa del 6,67% y una densidad de 17 individuos/10cm². De los restantes grupos taxonómicos sólo tienen cierta relevancia los Copépodos Harpacticoideos, que sobrepasan ligeramente el 3% de la comunidad. Finalmente, cabe mencionar también la presencia de Cumáceos, Gasterópodos y Bivalvos, con abundancias relativas del 0,15%. La heterogeneidad faunística es de 9 taxones.

Tabla 77.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Mayo de 1995.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	45	17	6,77
Nematodos	582	218	87,52
Poliquetos	9	3	1,35
Oligoquetos	4	1	0,60
Tardígrados	2	< 1	0,30
Cumáceos	1	< 1	0,15
Copépodos Harpacticoideos	20	7	3,01
Ácaros	1	< 1	0,15
Gasterópodos	1	< 1	0,15
TOTAL	665	246	

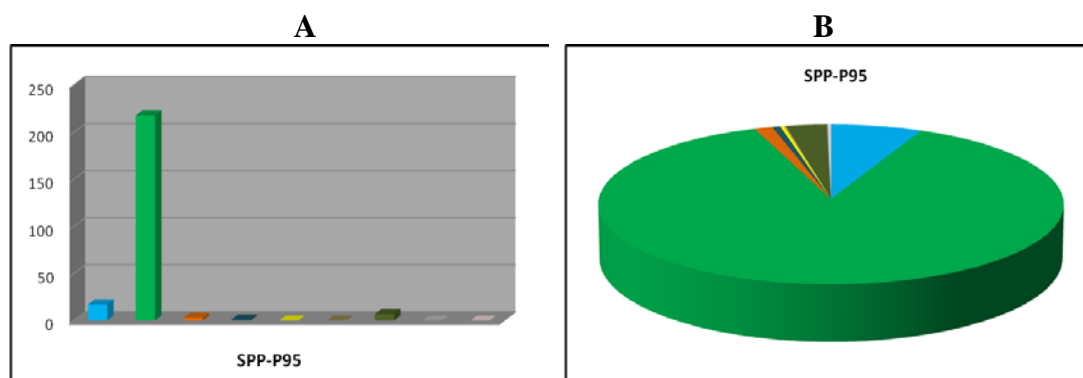


FIGURA 129. - Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Mayo de 1995.

La muestra recogida en primavera de 1995 para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm de profundidad (Tabla 78), presenta la heterogeneidad faunística más alta encontrada hasta ahora (10 taxones). La meiofauna está concentrada en los 3 niveles superiores (0-15 cm), habitando los dos niveles siguientes (15-20 cm y 20-25 cm) tan sólo un 1,07% de la densidad total (4 individuos). Los Nematodos se distribuyen a lo largo de la columna de sedimento, excepto 15-20 cm, si bien se concentran en el nivel superior (63,37%). Turbelarios y Poliquetos se concentran en el nivel superficial (0-5 cm). La comunidad está dominada por los Nematodos (81,81%), seguidos en importancia por Turbelarios (10,69%), siendo reducida la presencia de los restantes taxones.

Tabla 78.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Mayo de 1995.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	34	5	1	0	0	-
Quinorrincos	0	0	0	1	0	-
Nematodos	237	46	20	0	3	-
Poliquetos	14	0	0	0	0	-
Oligoquetos	3	0	1	0	0	-
Tardígrados	1	0	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	4	2	0	0	0	-
Ostrácodos	0	1	0	0	0	-
Ácaros	1	0	0	0	0	-
TOTAL	294	54	22	1	3	-

En cuanto a la distribución vertical en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 79), 3 taxones están representados por la densidad mínima posible, 1 individuo: Tardígrados, Ostrácodos y Ácaros. No se observa ningún patrón de distribución de la meiofauna total a lo largo de la columna de sedimento, estando presentes en todos los niveles únicamente los Nematodos. Los Turbelarios les siguen en importancia y se distribuyen en casi toda la columna del sedimento, estando ausentes a partir de 7 cm.

Tabla 79.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Mayo de 1995.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	8	18	4	3	1	1	4	0	0	0
Nematodos	57	106	40	22	12	5	14	15	5	7
Poliquetos	6	7	1	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Tardígrados	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1
Ostrácodos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ácaros	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	75	132	46	26	15	7	19	15	5	8

4.3.4.6. Primavera de 1998

En la muestra recogida en primavera de 1998 la meiofauna manifiesta una fuerte variación con relación a los datos expuestos hasta ahora (Tabla 80, Figura 130). La mayor parte de la comunidad está compuesta por dos taxones, Nematodos y Turbelarios. Los primeros son claramente dominantes, con una abundancia relativa del 88,23% una (densidad de 421 individuos/10cm²); los Turbelarios presentan una abundancia relativa del 10,20% y una densidad de 49 individuos/10cm². Los restantes grupos representados por un único individuo cada uno constituyen, en conjunto, un 0'32 % de la comunidad.

Tabla 80.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1998.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	130	49	10,20
Gnatostomúlidos	1	< 1	0,08
Nematodos	1124	421	88,23
Poliquetos	1	< 1	0,08
Oligoquetos	16	6	1,25
Copépodos Harpacticoideos	1	< 1	0,08
Ácaros	1	< 1	0,08
TOTAL	1274	476	

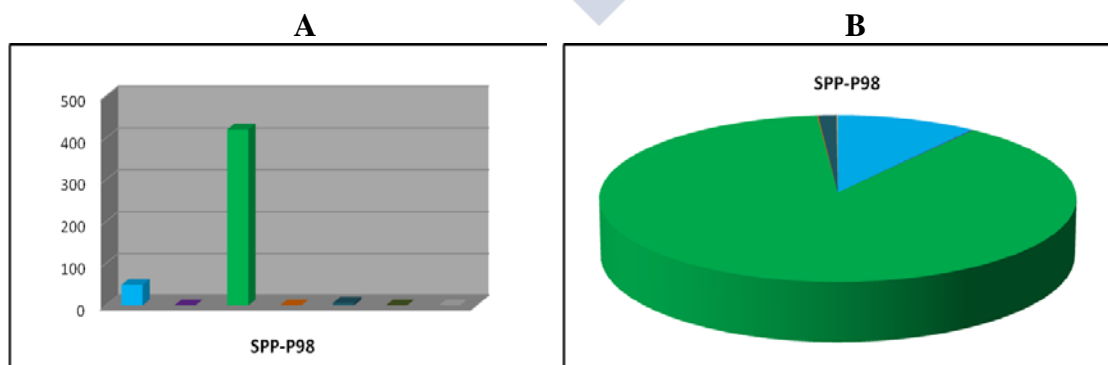


FIGURA 130.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1998.

La muestra de distribución vertical presenta una heterogeneidad faunística superior a la de la muestra no estratificada (Tabla 81), 11 taxones, concentrados entre 0 y 5 cm (77,59% de la comunidad). Son de nuevo dominantes los Nematodos (86,57%), seguidos por los Turbelarios (9,98%). Los demás taxones están pobremente representados.

Tabla 81.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1998.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	7	0	0	0	-	-
Turbelarios	79	11	14	6	-	-
Nematodos	760	97	48	49	-	-
Poliquetos	1	0	0	0	-	-
Oligoquetos	1	2	8	0	-	-
Tardígrados	0	5	1	0	-	-
Cumáceos	1	0	0	0	-	-
Isópodos	1	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	3	4	1	0	-	-
Ostrácodos	1	0	0	0	-	-
Insectos	1	0	1	0	-	-
TOTAL	855	119	73	55	-	-

La distribución en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 82) manifiesta una concentración en los tres centímetros superficiales, tanto para la meiofauna total como para los Nematodos, el único taxón presente en todos los niveles de profundidad. Son también el grupo dominante (87,99%), seguidos por los Turbelarios (9,24%). Los porcentajes del resto de los grupos engloban la fracción minoritaria, por debajo del 3% del total.

Tabla 82.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1998.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Turbelarios	13	50	9	7	0	3	7	0	0	1
Nematodos	161	366	140	69	24	20	8	11	16	42
Poliquetos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
Tardígrados	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
Cumáceos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isópodos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	2	0	0	1	0	0	1	0	0	3
Ostrácodos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insectos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	181	420	153	77	24	23	17	13	18	48

4.3.4.7. Otoño de 1998

La muestra recogida en otoño de 1998 (Tabla 83, Figura 131) tiene poca representación en lo que a número de taxones se refiere, tan sólo 4, siendo los Nematodos el grupo dominante, con una abundancia relativa del 90,05% y una densidad de 200 individuos/10cm², seguidos por los Turbelarios (6,41% de abundancia relativa y densidad de 14

individuos/10cm²). Copépodos Harpacticoideos, Poliquetos y Oligoquetos presentan abundancias relativas y densidades muy bajas siendo, por tanto, poco representativos.

Tabla 83.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1998.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	38	14	6,41
Nematodos	534	200	90,05
Poliquetos	5	2	0,84
Oligoquetos	9	3	1,52
Copépodos Harpacticoideos	7	3	1,80
TOTAL	593	222	

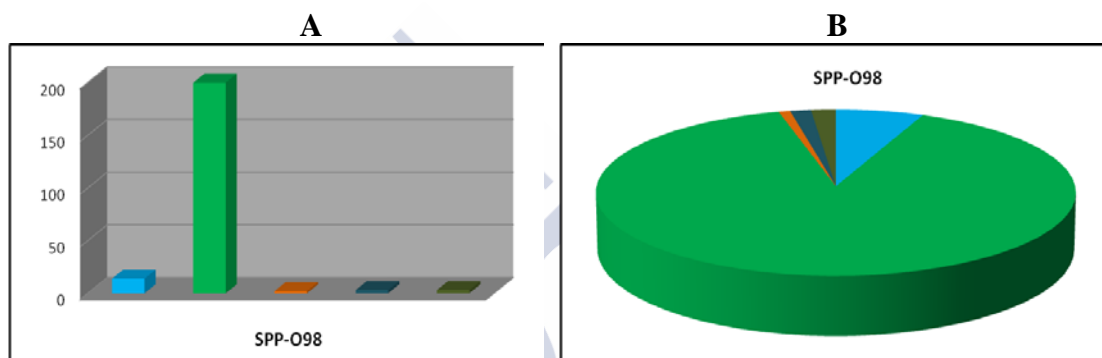


FIGURA 131.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1998.

En la muestra recogida para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm, se mantiene lo ya expuesto hasta ahora: la meiofauna se concentra en las capas superiores (Tabla 84), en los niveles 0-5 cm y 5-10 cm. De nuevo los Nematodos son el grupo dominante, representando el 88,08% de la comunidad y están presentes en todos los niveles. La presencia de los otros taxones restantes es reducida.

Tabla 84.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1998.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	22	10	2	0	-	-
Nematodos	313	334	28	33	-	-
Poliquetos	15	0	0	1	-	-
Oligoquetos	5	5	5	2	-	-
Tardígrados	3	1	0	0	-	-
Cumáceos	3	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	18	7	1	1	-	-
Ácaros	0	0	1	0	-	-
Insectos	0	0	1	0	-	-
TOTAL	380	358	38	37	-	-

La distribución en detalle en los 10 primeros centímetros (Tabla 85) está, en octubre de 1998, un poco más equilibrada que en las muestras anteriores; solamente en el nivel 1-2 cm carece de meiofauna y la dominancia de los Nematodos sigue siendo clara (87,67% de la densidad total), seguidos por Turbelarios (4'34%) y Copépodos Harpacticoideos (3'39%).

Tabla 85.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1998.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	5	0	9	5	3	3	3	2	1	1
Nematodos	48	0	148	59	58	72	126	33	74	29
Poliquetos	1	0	5	5	4	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	2	1	2	2	1	1	1	0
Tardígrados	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Cumáceos	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	9	0	5	3	1	0	2	2	0	3
Ostrácodos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	70	0	169	73	68	77	133	38	76	34

4.3.4.8. Primavera de 2003

Los Nematodos acaparan una vez más el mayor porcentaje de la muestra (Tabla 86, Figura 132) 71,51% de abundancia relativa, con una densidad de 98 individuos/10cm², seguidos por los Turbelarios, con abundancia relativa del 27,94% de y una densidad de 38 individuos/10cm². El tercer lugar lo ocupan los Oligoquetos y los Copépodos Harpacticoideos, en porcentajes muy bajos, en conjunto escasamente sobrepasan el 0'5% (0'54%).

Tabla 86.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 2003.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	102	38	27,94
Nematodos	261	98	71,51
Oligoquetos	1	< 1	0,27
Copépodos Harpacticoideos	1	< 1	0,27
TOTAL	365	138	

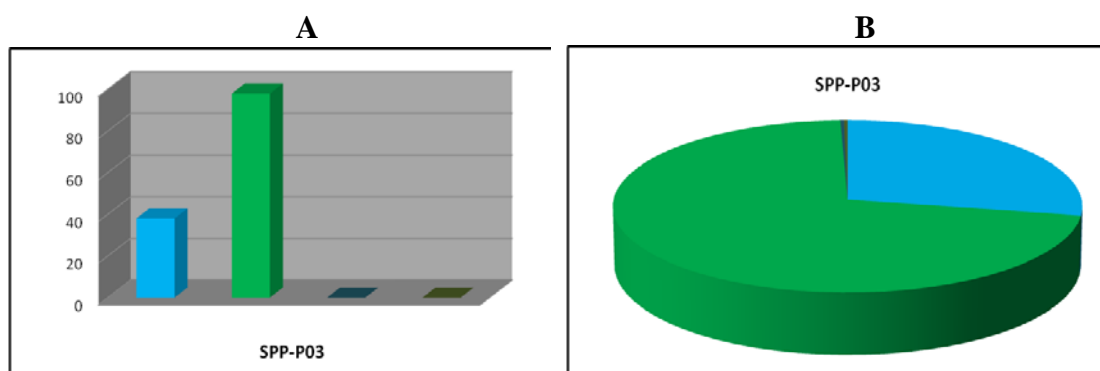


FIGURA 132.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 2003.

La muestra de distribución vertical en primavera de 2003 presenta una heterogeneidad faunística ligeramente inferior a la de la muestra no estratificada (Tabla 87), 3 taxones, concentrados entre 0 y 20 cm (98,19% de la comunidad) y casi ausentes entre 20 y 25 cm (1,81%). Son de nuevo dominantes los Nematodos (80,72%), siendo el único grupo presente en todos los niveles.

Tabla 87.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 2003.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	1	61	2	7	0	-
Nematodos	44	163	31	24	6	-
Copépodos Harpacticoideos	0	1	0	2	0	-
TOTAL	45	215	33	33	6	-

En cuanto a la distribución vertical en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 88), no se observa un patrón de distribución a lo largo de la columna de sedimento. Los Nematodos mantienen con claridad su dominancia (79,61% de la comunidad), con mayores abundancias entre 5 y 8 cm de profundidad en el sedimento. Siguiendo este comportamiento, los Turbelarios se concentran entre 7 y 8 cm.

Tabla 88.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 2003.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	0	0	0	1	2	9	35	12	3
Nematodos	9	3	9	7	16	54	37	36	21	15
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL	9	3	9	7	17	47	46	71	33	18

4.3.4.9. Las comunidades de meiofauna de San Pedro de Perbes

Los valores de los estadísticos descriptivos de la playa de San Pedro de Perbes se exponen en la tabla 89. En la figura 133 se representa gráficamente la variación temporal de los valores de la diversidad (H') y la equitabilidad (J').

Tabla 89.- Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes. m-M: intervalo de variación de la abundancia total; N: abundancia total media; D: densidad; S: heterogeneidad faunística; H' : índice de diversidad de Shannon-Wiener; J' : índice de equitatividad de Pielou.

Muestra	m-M	N	D	S	H'	J'
P93	1-94	47'5	50	9	1,1795	0,5368
O93	1-526	263'5	199	4	0,1016	7,3313E-2
P94	2-180	90'5	74	5	0,4878	0,3031
O94	4-158	81'0	82	5	0,8893	0,5526
P95	1-582	291'5	246	9	0,5401	0,2458
P98	1-1124	562'5	476	7	0,4208	0,2163
O98	5-534	269'5	222	5	0,4267	0,2651
P03	1-261	131'0	138	4	0,6284	0,4533

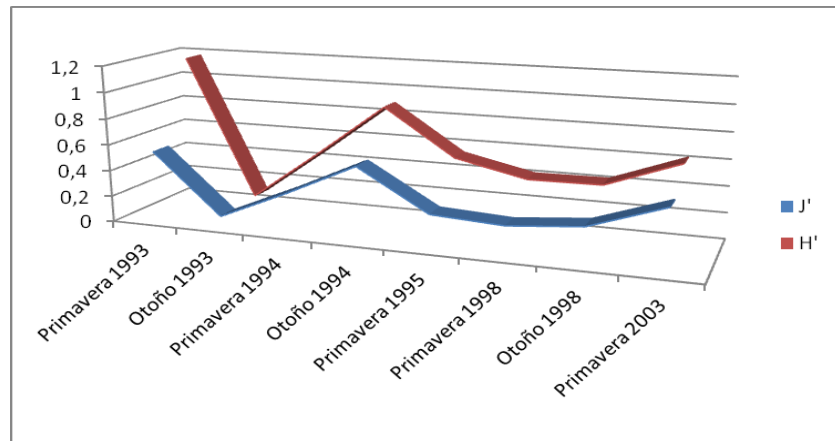


FIGURA 133.- Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') en la playa de San Pedro de Perbes.

El dendrograma de similitud entre las muestras no estratificadas (Figura 134) recogidas en la playa de San Pedro de Perbes define sólo, entre éstas, dos grupos. El primero de ellos, A, agrupa cuatro muestras, O93, P95, P98 y O98, sus porcentajes de similitud alcanzan valores del 73'39%. El grupo B está formado también cuatro muestras, P93, P94, O94 y P03, con un porcentaje de similitud que alcanzan valores del 69'32%.

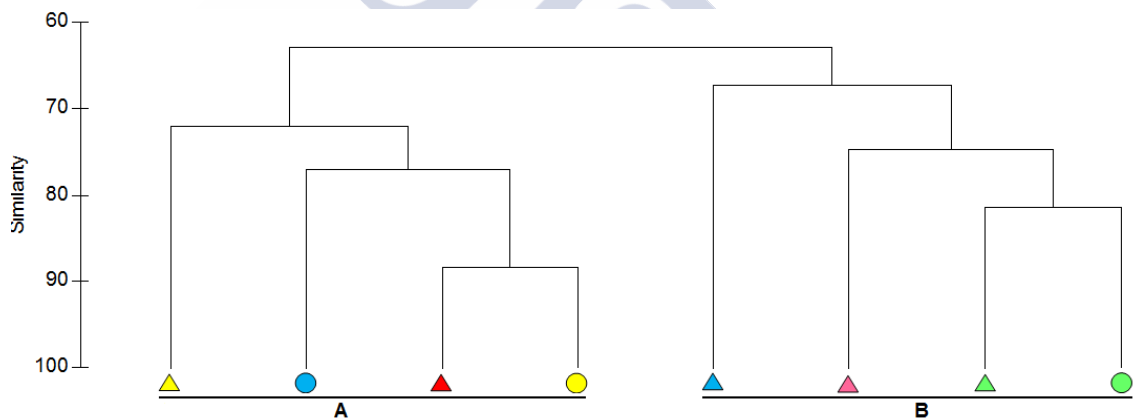


FIGURA 134.- Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

El diagrama MDS correspondiente a este segundo análisis (Figura 135) diferencia solamente dos grupos. El primero de ellos, I, está formado por las muestras P95 y O98, del grupo A del CLUSTER. El grupo II reúne las muestras P94 y O94; estas muestras, en el CLUSTER, forman el grupo B. Finalmente, cuatro muestras, O93, P98, P93 y P03 aparecen aisladas en el diagrama.

Puesto que el estrés obtenido es del 0'08, podemos considerar que el MDS es una representación buena (CLARKE & WARWICK, 1994).

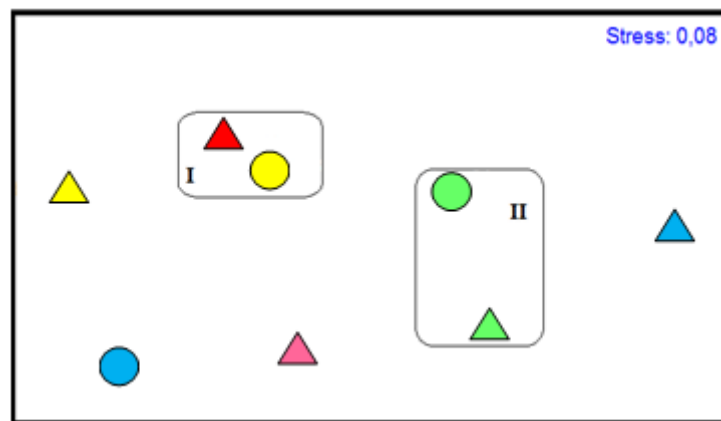


FIGURA 135.- Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.

4.3.5. Las comunidades meiofáunicas de la playa de Gandarío

4.3.5.1. Invierno de 1993

En la muestra recogida exactamente dos meses después de producido el derrame de crudo, están presentes un total de 5 taxones (Tabla 90, Figura 136), siendo los Nematodos el grupo mayoritario (90,39% de la comunidad, con una densidad de 250 individuos/10 cm²) al que siguen, con poca importancia, los Copépodos Harpacticoideos (abundancia relativa del 6,09%, con una abundancia de 17 individuos). Los restantes taxones, Turbelarios, Poliquetos y Oligoquetos, presentan abundancias relativas muy bajas, que no alcanzan el 2%.

Tabla 90.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Gandarío. Febrero de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Absoluta relativa
Turbelarios	14	5	1,89
Nematodos	668	250	90,39
Poliquetos	7	3	0,95
Oligoquetos	5	2	0,68
Copépodos Harpacticoideos	45	17	6,09
TOTAL	739	277	

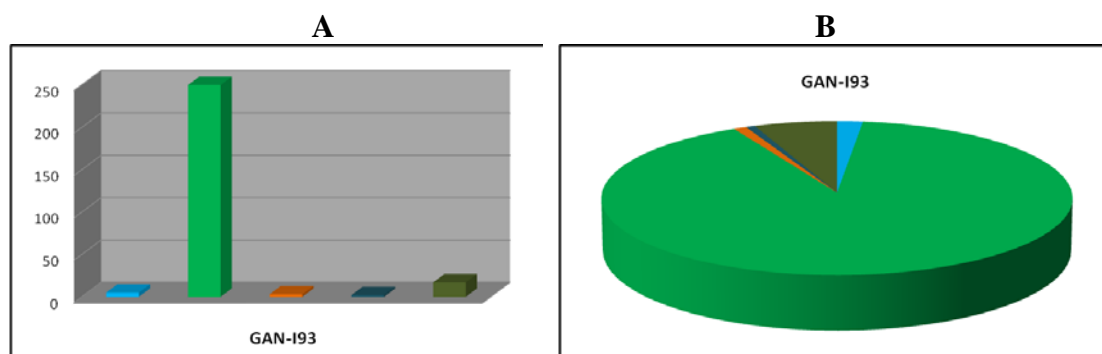


FIGURA 136.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Gandarío. Febrero de 1993.

Los resultados faunísticos de la distribución vertical nos muestran una meiofauna claramente dominada por los Nematodos (Tabla 91) y cuya distribución se centra claramente en el nivel superficial (0-5 cm). Los Turbelarios y los Copépodos Harpacticoideos son respectivamente el segundo y tercer taxón en importancia numérica; los restantes tienen una representación muy baja.

No hemos encontrado meiofauna por debajo de los 15 cm de profundidad en el sedimento, salvo 1 individuo entre 20-25 cm.

Tabla 91.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Gandarío. Febrero de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	1	0	0	0	0	0
Turbelarios	19	9	4	0	0	0
Nematodos	325	71	10	0	0	0
Poliquetos	1	0	0	0	0	0
Oligoquetos	3	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	26	2	1	0	1	0
TOTAL	375	82	15	0	1	0

El detalle de la distribución de la meiofauna en los 10 cm superficiales (Tabla 92) manifiesta una dominancia todavía más clara de los Nematodos, próximos al 87%, 396 individuos, junto con la ausencia casi total de Foraminíferos y Poliquetos en estos niveles del sedimento. La mayor parte de la fauna se encuentra en los dos centímetros superiores.

Tabla 92.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Gandarío. Febrero de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Turbelarios	1	1	3	5	9	3	1	1	0	4
Nematodos	125	107	40	17	36	36	14	3	8	10
Poliquetos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	13	4	7	0	2	0	1	0	1	0
TOTAL	140	113	52	23	47	39	16	4	9	14

4.3.5.2. Verano de 1993

En la muestra recogida en verano de 1993 (Tabla 93, Figura 137), los Copépodos Harpacticoideos son el grupo dominante, con una abundancia relativa del 56,20% y una densidad de 25 individuos/10 cm², seguidos por los Turbelarios, con una abundancia relativa del 23,97% y una densidad de 11 individuos/10cm²; el último lugar lo ocupan los Nematodos, con una abundancia relativa del 19,83% y una densidad de 9 individuos/10cm².

Tabla 93.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Gandarío. Agosto de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	29	11	23,97
Nematodos	24	9	19,83
Copépodos Harpacticoideos	68	25	56,20
TOTAL	121	45	

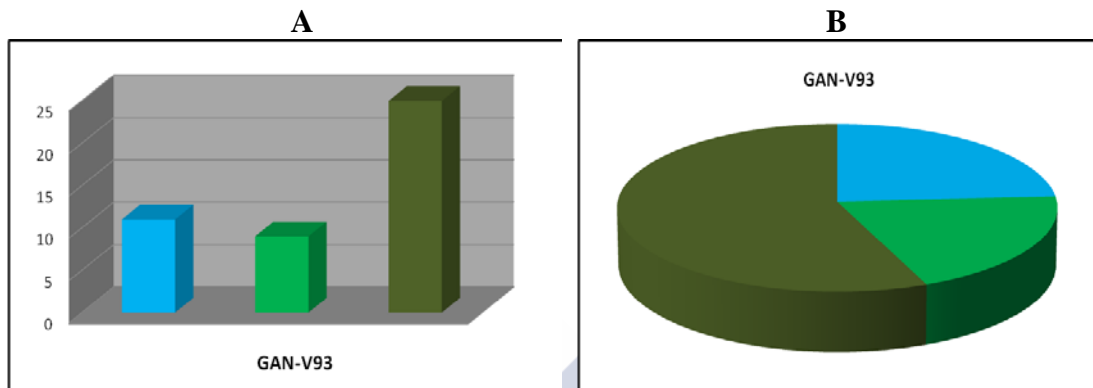


FIGURA 137.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Gandarío. Agosto de 1993.

Por lo que a la distribución vertical en intervalos de 5 cm se refiere (Tabla 94), los Copépodos Harpacticoideos son el grupo dominante con un 54,17% de la comunidad, en este caso seguido por los Nematodos con un 35,15%. Los tres taxones restantes representan el 11% de la comunidad. La meiofauna total, así como la correspondiente a Copépodos Harpacticoideos, Nematodos y Turbellarios se concentran en el centímetro superior, estando la meiofauna ausente por debajo de los 15 cm.

Tabla 94.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Gandarío. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	0	0	1	0	0	0
Turbelarios	9	4	5	0	0	0
Nematodos	75	31	16	0	0	0
Oligoquetos	5	7	6	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	142	27	19	0	0	0
TOTAL	231	69	47	0	0	0

La distribución vertical en intervalos de 1 cm (Tabla 95) mantiene la dominancia de los Copépodos Harpacticoideos (56,33%) que se concentran en los niveles superiores, particularmente entre 1 y 2 cm. Los Nematodos es el segundo grupo en abundancia (35,33%) distribuidos a lo largo de la columna sin seguir una pauta específica, sólo ausentes en el centímetro superficial. La mayor parte de la meiofauna se concentra entre 1 y 2 cm, siendo también abundante entre 2 y 4 cm.

Tabla 95.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Gandarío. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	8	0	0	1	3	0	1	0	0
Nematodos	0	9	4	39	23	11	3	5	8	4
Oligoquetos	0	3	0	2	0	0	0	0	5	2
Copépodos Harpacticoideos	5	70	55	12	0	0	4	4	14	5
TOTAL	5	90	59	53	24	14	7	10	27	11

4.3.5.3. Verano de 2003

La muestra recogida en verano de 2003 (Tabla 96, Figura 138) presenta un incremento del número de taxones, de 7 a 9, con la aparición de grupos anteriormente ausentes: Gastrotricos, Cumáceos y Anfípodos, que presentan abundancias relativas muy bajas, inferiores, en conjunto, al 1%. Nuevamente observamos una clara dominancia de los Nematodos (84,49% de abundancia relativa, con una densidad de 704 individuos/10cm²), seguidos en importancia por los Copépodos Harpacticoideos, que presentan una abundancia relativa del 11,37%, con una densidad de 95 individuos/10cm². La presencia de los restantes taxones, Turbelarios y Poliquetos, es muy reducida, no superando el 3%.

Tabla 96.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Gandarío. Junio de 2003.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	63	24	2,83
Gastrotricos	1	<1	0,04
Nematodos	1.879	704	84,49
Poliquetos	26	10	1,17
Cumáceos	1	<1	0,04
Anfípodos	1	<1	0,04
Copépodos Harpacticoideos	253	95	11,37
TOTAL	2224	833	

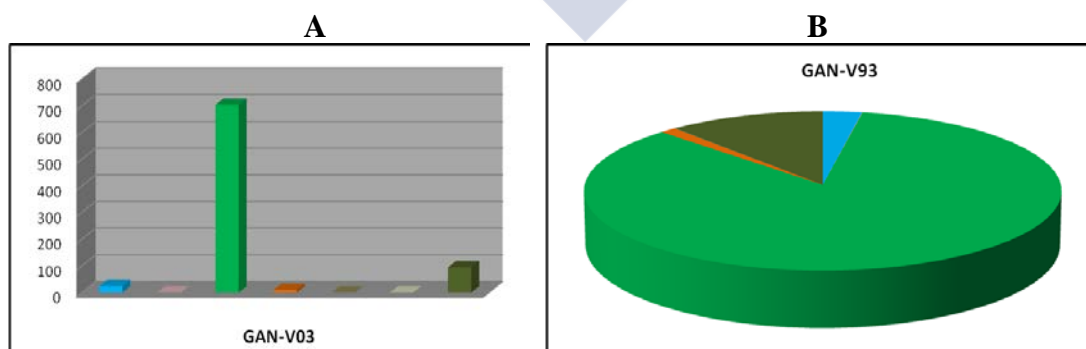


FIGURA 138.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Gandarío. Junio de 2003.

La distribución vertical en niveles de 5 cm, hasta un total de 20 cm de profundidad (Tabla 97), muestra una concentración casi absoluta de la meiofauna en los 10 primeros centímetros y menos del 1% de la meiofauna puebla los dos niveles inferiores, entre 10 y 20 cm. La dominancia es clara para los Nematodos (81,28% de la comunidad, con una densidad de 1047 individuos), ocupando el segundo lugar los Copépodos Harpacticoideos (9,78%, 126 individuos/10 cm²).

Tabla 97.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Gandarío. Junio de 2003.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	48	11	0	0	-	-
Nematodos	651	391	2	3	-	-
Poliquetos	45	8	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	111	11	1	3	-	-
Ostrácodos	0	1	0	0	-	-
Ácaros	2	0	0	0	-	-
TOTAL	857	422	3	6	-	-

No existe un patrón de distribución claro en los diez centímetros superiores, distribuyéndose la meiofauna de forma aleatoria en la columna de sedimento (Tabla 98). La distribución más uniforme es la que presentan los Nematodos y éste es el grupo dominante (81,47%, con densidad de 1049 individuos/10 cm²), seguido por los Copépodos Harpacticoideos (9,53%, 122 individuos/10 cm²), mientras el resto de grupos presentes no superan el 9% del total.

Tabla 98.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Gandarío. Junio de 2003.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	9	9	10	9	11	9	2	0	0	0
Nematodos	18	245	164	105	119	98	54	137	70	32
Poliquetos	12	6	7	12	8	5	3	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	89	10	9	2	1	3	0	3	4	1
Ostrácodos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ácaros	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	130	270	190	128	139	116	59	140	74	33

4.3.5.4. Las comunidades de meiofauna de Gandarío

Los valores de los estadísticos descriptivos de la playa de Gandarío se exponen en la tabla 99. En la figura 139 se representa gráficamente la variación temporal de los valores de la diversidad (H') y la equitabilidad (J').

Tabla 99.- Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío. m-M: intervalo de variación de la abundancia total; N: abundancia total media; D: densidad; S: heterogeneidad faunística; H': índice de diversidad de Shannon-Wiener; J': índice de equitatividad de Pielou.

Muestra	m-M	N	D	S	H'	J'
I93	5-668	336'5	277	5	0,4148	0,2577
V93	24-68	46	45	3	0,9871	0,8985
V03	1-1879	940	833	7	0,5531	0,2842

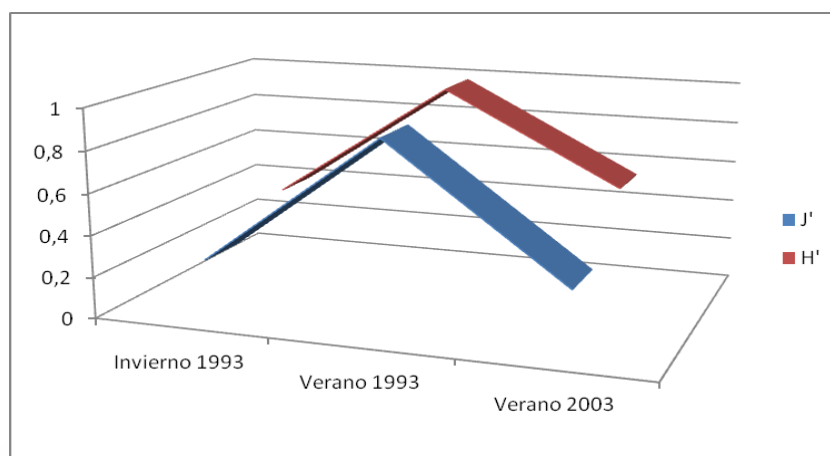


FIGURA 139.- Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') en la playa de Gandarío.

4.3.6. Las comunidades meiofaúnicas de la playa de Sada

4.3.6.1. Invierno de 1993

La muestra recogida en invierno de 1993 (Tabla 100, Figura 140) presenta una baja heterogeneidad de taxones, solamente 3. El grupo dominante es el de los Nematodos, con una abundancia relativa de un 93,18% y una densidad de 194 individuos/10cm²; les siguen en abundancia los Copépodos Harpacticoideos (6,64% de abundancia relativa y una densidad de 14 individuos/10cm²). El tercer representante son los Turbelarios, con una abundancia relativa inferior al 1%.

Tabla 100.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Sada. Enero de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	1	< 1	0,18
Nematodos	519	194	93,18
Copépodos Harpacticoideos	37	14	6,64
TOTAL	557	208	

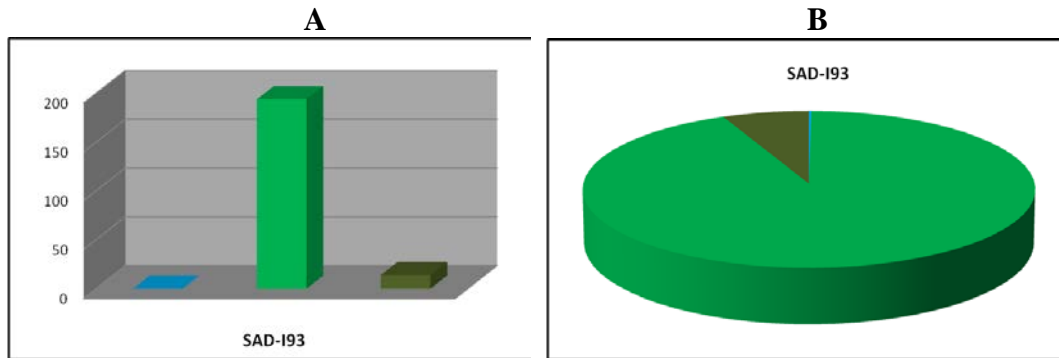


FIGURA 140.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Sada. Enero de 1993.

Los resultados faunísticos de la distribución vertical nos muestran una fauna claramente dominada por los Nematodos (Tabla 101) y cuya distribución se centra principalmente en los niveles superficiales (0-5 cm y 5-10 cm). Los Copépodos Harpacticoideos constituyen el segundo taxón; los restantes tienen una representación muy baja.

Tabla 101.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Sada. Enero de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	0	4	0	0	0	0
Turbelarios	0	5	0	0	0	0
Quinorrincos	0	5	0	0	0	0
Nematodos	628	2267	0	0	0	0
Poliquetos	0	2	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	22	0	0	0	0
Ostrácodos	0	4	0	0	0	0
TOTAL	628	2309	0	0	0	0

El detalle de la distribución de la meiofauna en los 10 cm superficiales (Tabla 102) manifiesta una dominancia nuevamente de los Nematodos, próximos al 99%, 2895 individuos/10 cm². La representación de los restantes taxones es prácticamente simbólica. La mayor parte de la fauna se encuentra en niveles 2-3 cm, 8-9 cm y 9-10 cm.

Tabla 102.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Sada. Enero de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Turbelarios	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
Quinorrincos	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0
Nematodos	0	15	547	37	29	16	30	97	1558	566
Poliquetos	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	0	0	0	1	19	2
Ostrácodos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
TOTAL	0	15	547	37	29	21	30	101	1584	573

4.3.6.2. Verano de 1993

En la muestra recogida en verano de 1993 (Tabla 103, Figura 141), los Nematodos mantienen su dominancia, con una abundancia relativa del 85,52% y una densidad de 372 individuos/10cm². Los Copépodos Harpacticoideos ocupan el segundo lugar, con una abundancia relativa del 11,38% y una densidad de 49 individuos/10cm². Los restantes taxones tienen poca relevancia y no superan el 2% de abundancia relativa.

Tabla.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Sada. Julio de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	18	7	1,55
Turbelarios	7	3	0,60
Nematodos	992	372	85,52
Poliquetos	4	1	0,34
Oligoquetos	4	1	0,34
Tardigrados	1	<1	0,09
Copépodos Harpacticoideos	132	49	11,38
Ostrácodos	2	<1	0,17
TOTAL	1160	433	

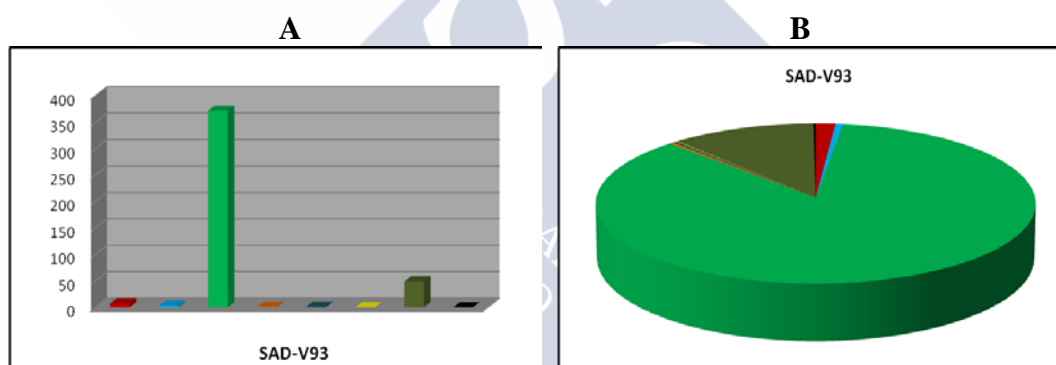


FIGURA 141.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Sada. Julio de 1993.

La distribución vertical en niveles de 5 cm, hasta un total de 20 cm de profundidad (Tabla 104), muestra una concentración casi absoluta de la meiofauna en los 5 primeros centímetros. Tan sólo un 16% de la fauna puebla los tres niveles inferiores, entre 5-10, 10-15 y 15-20 cm. La dominancia es clara para los Nematodos (casi un 85% de la comunidad, con una densidad de 274 individuos/10 cm²) y compartiendo el segundo lugar Copépodos Harpacticoideos (11%, 37 individuos/10 cm²).

Tabla 104.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Sada. Julio de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Foraminíferos	7	0	0	0	-	-
Turbelarios	2	0	0	0	-	-
Nematodos	230	20	18	6	-	-
Oligoquetos	1	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	28	2	3	4	-	-
Bivalvos	2	0	0	0	-	-
TOTAL	270	22	21	10	-	-

La distribución detallada en los diez primeros centímetros (Tabla 105) prácticamente sólo hace referencia a los Nematodos, mejor representados entre 0 y 3 cm de profundidad y a los Copépodos Harpacticoideos representados entre 0 y 1 cm de profundidad. Los taxones restantes presentan densidad muy baja.

Tabla 105.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Sada. Julio de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Foraminíferos	0	1	5	0	1	0	0	0	0	0
Turbelarios	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematodos	167	31	24	4	4	1	6	4	6	3
Oligoquetos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	25	2	1	0	0	1	0	0	1	0
Bivalvos	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	195	36	30	4	5	2	6	4	7	3

4.3.6.3. Verano de 2003

La muestra de verano de 2003 presenta un aumento de la variedad faunística (Tabla 106, Figura 142), pues están representados 11 taxones. Los Nematodos siguen siendo el taxón mejor representado, con una abundancia relativa del 81,58% y una densidad de 948 individuos/10cm²; les siguen los Copépodos Harpacticoideos, con una abundancia del 8,10% y una densidad de 94 individuos/10cm²; los Poliquetos, con una abundancia relativa del 5,26% y una densidad de 61 individuos/10cm² y los Turbelarios, con una abundancia relativa del 4,00% y una densidad de 46 individuos/10cm². Los grupos restantes, Foraminíferos, Gastrotricos, Oligoquetos, Tardígrados, Isópodos, Ostracodos y Ácaros, están pobremente representados.

Tabla 106.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Sada. Junio de 2003.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	1	<1	0,03
Turbelarios	124	46	4,00
Gastrotricos	1	<1	0,03
Nematodos	2.529	948	81,58
Poliquetos	163	61	5,26
Oligoquetos	5	2	0,16
Tardígrados	10	4	0,32
Isópodos	1	<1	0,03
C. Harpacticoideos	251	94	8,10
Ostrácodos	14	5	0,45
Ácaros	1	<1	0,03
TOTAL	3100	1160	

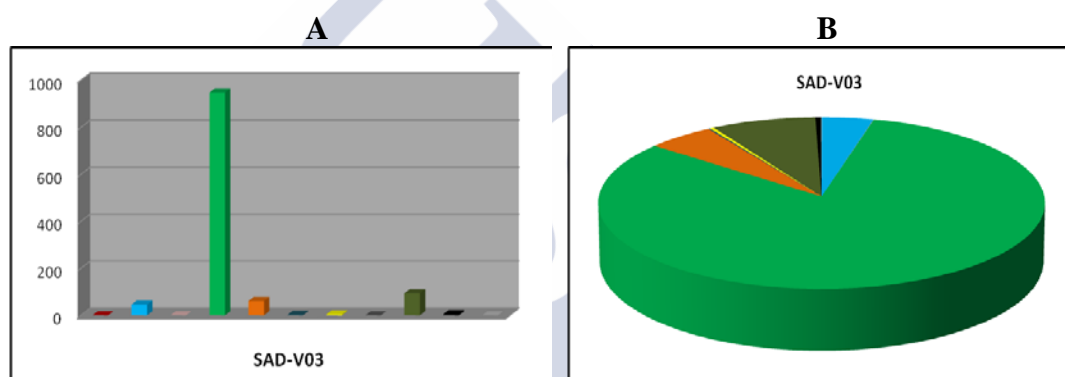


FIGURA 142.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Sada. Junio de 2003.

La meiofauna se concentra en los cinco centímetros superiores del sedimento (Tabla 104), alcanzando en este caso algo más de 81% de la comunidad total, estando ausente en el nivel 25-30 cm, siendo muy pobre en los niveles 15-20 cm y 20-25 cm. Los Nematodos son dominantes con claridad (81,49% de su densidad) seguidos por los Copépodos Harpacticoideos (8,72% de su densidad). Los taxones restantes representan, en conjunto, tan sólo un 10% de la comunidad.

Tabla 107.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de Sada. Junio de 2003.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Ciliados	0	1	0	0	0	-
Turbelarios	43	1	0	0	0	-
Gastrotricos	1	0	0	0	0	-
Quinorrincos	2	0	0	0	0	-
Nematodos	1849	418	34	0	6	-
Poliquetos	195	0	0	0	0	-
Oligoquetos	2	0	0	0	0	-
Tardígrados	8	1	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	186	49	8	2	2	-
Ostrácodos	23	0	0	0	0	-
TOTAL	2309	470	42	2	8	-

En cuanto a la distribución de los niveles superiores (0-10 cm) en secciones de 1 cm (Tabla 108), las mayores densidades se encuentran en los niveles 0-1, 1-2 y 2-3 cm (1369, 277 y 381 individuos/10 cm² respectivamente). El taxón dominante es el de los Nematodos (81,57%), si bien la mayor parte de los mismo se concentran en los niveles ya mencionados 0-1, 1-2 y 2-3 cm (978, 244 y 359 individuos/10 cm²) respectivamente. El segundo taxón en importancia es el de los Copépodos Harpacticoideos (8,45%). Tanto los Nematodos como los Copépodos Harpacticoideos están presentes en todos los niveles de profundidad estudiados.

Tabla 108.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de Sada. Junio de 2003.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Ciliados	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Turbelarios	35	5	2	0	1	0	0	0	1	0
Gastrotricos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quinorrincos	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematodos	978	244	359	124	144	83	109	67	87	72
Poliquetos	170	21	1	3	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tardígrados	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	154	7	15	8	2	5	3	6	21	14
Ostrácodos	20	0	3	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1369	277	381	135	147	89	113	73	109	86

4.3.6.4. Las comunidades de meiofauna de Sada

Los valores de los estadísticos descriptivos de la playa de Sada se exponen en la tabla 109. En la figura 143 se representa gráficamente la variación temporal de los valores de la diversidad (H') y la equitabilidad (J').

Tabla 109.- Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Sada. m-M: intervalo de variación de la abundancia total; N: abundancia total media; D: densidad; S: heterogeneidad faunística; H': índice de diversidad de Shannon-Wiener; J': índice de equitatividad de Pielou.

Muestra	m-M	N	D	S	H'	J'
I93	1-519	260	208	3	0,2573	0,2342
V93	1-992	496'5	433	8	0,5327	0,2562
V03	1-2529	1265	1160	11	0,7169	0,2990

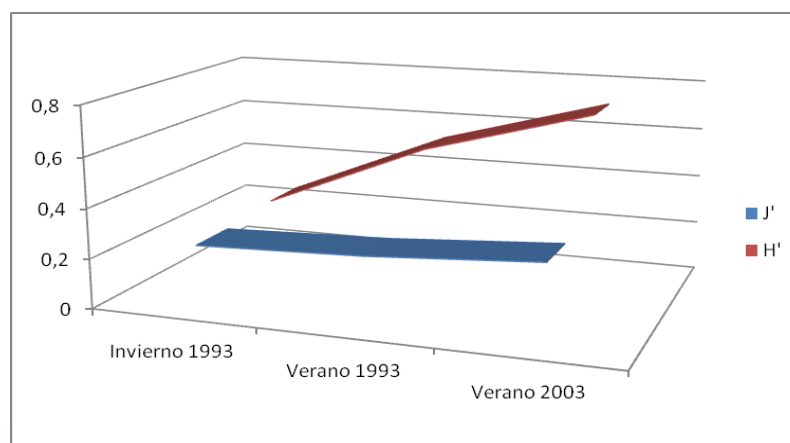


FIGURA 143.- Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') en la playa de Sada.

4.3.7. Las comunidades meiofáunicas de la playa de San Pedro de Veigue

4.3.7.1. Invierno de 1993

La muestra recogida en invierno de 1993 (Tabla 110, Figura 144) presenta un bajo valor para la heterogeneidad faunística, tan sólo 5 taxones. Los Nematodos son el grupo dominante (50,70% de abundancia relativa, con una densidad de 13 individuos/10cm²), a los que siguen en importancia los Foraminíferos (40,84% de abundancia relativa, con una densidad de 11 individuos/10cm²). Los demás taxones, Copépodos Harpacticoideos, Turbelarios y Bivalvos, presentan abundancias relativas muy pequeñas, que no alcanzan el 5%.

Tabla 110.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	29	11	40,84
Turbelarios	2	< 1	2,82
Nematodos	36	13	50,70
Copépodos Harpacticoideos	3	1	4,22
Bivalvos	1	<1	1,41
TOTAL	71	25	

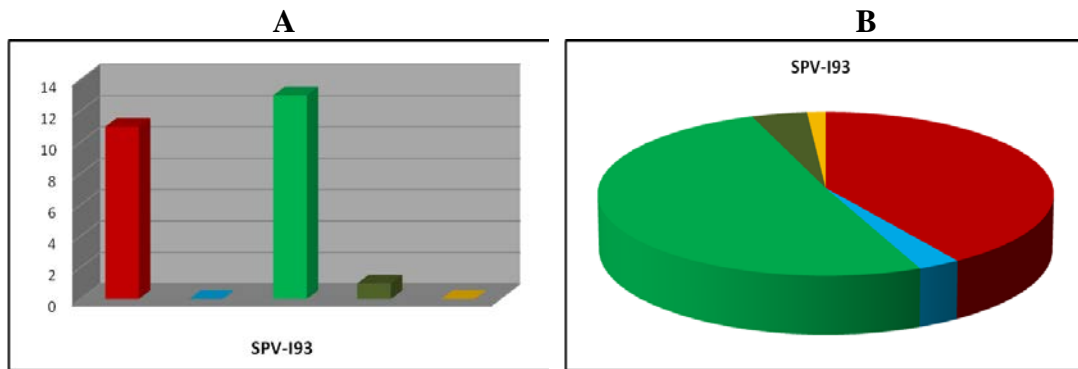


FIGURA 144.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1993.

Los resultados faunísticos de la distribución vertical nos muestran una fauna claramente dominada por los Nematodos (Tabla 111) y cuya distribución se centra principalmente en los dos niveles superficiales (0-5 cm y 5-10 cm). Los Turbelarios constituyen el segundo taxón; los restantes tienen una representación muy baja. Del mismo modo que con el grupo dominante, casi la mitad de la meiofauna total se concentra en el nivel superior.

Tabla 111.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	4	13	1	4	4	-
Nematodos	41	63	15	12	5	-
Oligoquetos	0	0	2	1	1	-
Copépodos Harpacticoideos	6	6	0	0	1	-
TOTAL	51	82	18	17	11	-

La distribución detallada en los diez primeros centímetros (Tabla 112) prácticamente sólo hace referencia a los Nematodos, mejor representados con un 78% de la comunidad. Los taxones restantes presentan densidades muy bajas.

Tabla 112.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	2	0	0	2	5	1	1	3	3
Nematodos	1	12	17	2	9	19	13	8	17	6
Oligoquetos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	3	0	3	0	0	0	0	2	4	0
TOTAL	4	14	20	2	11	24	14	11	24	9

4.3.7.2. Verano de 1993

En la muestra recogida en verano de 1993 (Tabla 113, Figura 145) los Nematodos siguen siendo el grupo mejor representado (86,89% de abundancia relativa, con una densidad de 87 individuos/10cm²) seguido por los Turbelarios (6,37% de abundancia relativa y una densidad de 6 individuos/10cm²). La abundancia relativa de los restantes grupos no pasa de ser simbólica.

Tabla 113.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1993.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminiferos	4	1	1,50
Turbelarios	17	6	6,37
Nematodos	232	87	86,89
Poliquetos	2	<1	0,75
Copépodos Harpacticoideos	3	1	1,12
Ostrácodos	2	<1	0,75
Ácaros	1	<1	0,37
Gasterópodos	1	<1	0,37
Formas larvarias	5	2	1,87
TOTAL	267	97	

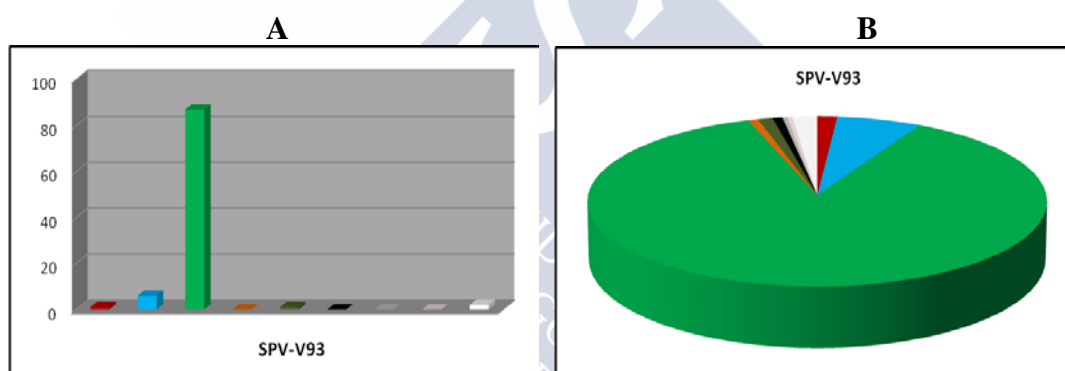


FIGURA 145.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1993.

La muestra recogida para el estudio de la distribución vertical en intervalos de profundidad de 5 cm resultó muy pobre en meiofauna (Tabla 114), con una abundancia total de tan sólo 52 individuos/10 cm²; el nivel en el que hayamos la mayor densidad es el comprendido entre 15 y 20 cm (28 individuos/10 cm²). El taxón dominante es el de los Nematodos (78,84%) y los demás taxones representan tan sólo el 21,15%.

Tabla 114.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Nematodos	0	10	3	28	0	-
Poliquetos	2	2	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	1	3	0	0	0	-
Ostrácodos	0	0	1	0	0	-
Bivalvos	0	0	2	0	0	-
TOTAL	3	15	6	28	0	-

En cuanto a la distribución vertical de la meiofauna en niveles de 1 cm (Tabla 115), la densidad es la más pobre de todas las muestras estudiadas en el conjunto de la playa de San Pedro de Veigue (18 individuos/10 cm²). De nuevo dominan los Nematodos (55,55%) y ningún taxón está presente en todos los niveles de profundidad, oscilando sus densidades entre 1 y 4 individuos/10 cm².

Tabla 115.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1993.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Nematodos	0	0	0	0	0	4	2	0	2	2
Poliquetos	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Copépodos Harpacticoideos	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
Ostrácodos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalvos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	2	0	0	4	3	0	4	4

4.3.7.3. Invierno de 1994

En la muestra recogida en invierno de 1994 (Tabla 116, Figura 146) los Nematodos son el taxón mejor representado, con una abundancia relativa del 95,45% y una densidad de 307 individuos/10cm². Los grupos restantes, Turbelarios, Poliquetos, Oligoquetos y Copépodos Harpacticoideos, están pobremente representados, con abundancia relativa conjunta inferior al 5%.

Tabla 116.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	34	13	3,96
Nematodos	819	307	95,45
Poliquetos	3	1	0,35
Oligoquetos	1	<1	0,12
Copépodos Harpacticoideos	1	<1	0,12
TOTAL	858	321	

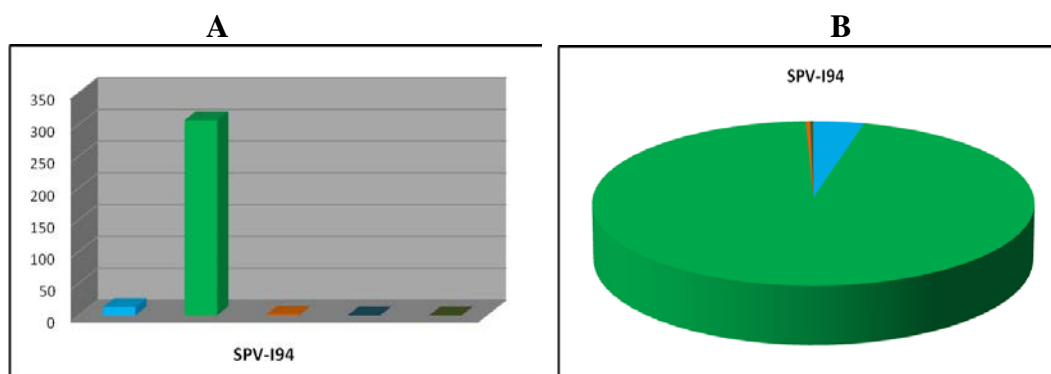


FIGURA 146.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1994.

En invierno de 1994 la heterogeneidad faunística, en la muestra recogida para el estudio de la distribución vertical en niveles de 5 cm (Tabla 117), es de sólo 3 taxones y la densidad total de 681 individuos/10 cm². La meiofauna se concentra entre 5 y 10 cm de profundidad (332 individuos/10 cm², 48,75% de la comunidad), siendo Nematodos y Turbelarios los únicos taxones presentes en casi todos los niveles de sedimento estudiados, salvo 25 y 30 cm. De los restantes taxones, únicamente alcanzan cierta importancia relativa los Copépodos Harpacticoideos (0,15%).

Tabla 117.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	12	22	18	13	1	-
Nematodos	157	309	84	55	8	-
Copépodos Harpacticoideos	0	1	0	0	0	-
TOTAL	169	332	102	69	9	-

La distribución de la meiofauna en las capas superficiales, en niveles de 1 cm (Tabla 118), mantiene la heterogeneidad faunística total de 3 taxones. Los Turbelarios se distribuyen de manera más o menos uniforme en toda la columna de sedimento, estando ausentes entre 4 y 5 cm. La mayoría de los Nematodos, que es el grupo dominante, los hemos encontrado entre 8 y 9 cm (132 individuos/10 cm²) y los Copépodos Harpacticoideos representan tan sólo (0,20%).

Tabla 118.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	1	4	5	2	0	1	4	3	9	5
Nematodos	3	8	67	41	38	26	52	46	132	53
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL	4	12	72	43	38	28	56	49	141	58

4.3.7.4. Verano de 1994

La muestra recogida en verano de 1994 (Tabla 119, Figura 147) presenta un incremento del número de taxones, con la aparición de grupos anteriormente ausentes: Cumáceos, Ostrácodos y Ácaros, si bien presentando abundancias muy bajas. Nuevamente observamos una clara dominancia de los Nematodos (85,55% de abundancia relativa, con una densidad de 260 individuos/10cm²), seguidos en importancia por los Turbelarios (10,99% de abundancia relativa y densidad de 33 individuos/10cm²). La presencia de los restantes taxones es muy reducida, inferior, en conjunto, al 2% de la abundancia relativa total.

Tabla 119.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1994.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	89	33	10,99
Nematodos	693	260	85,55
Poliquetos	9	3	1,11
Oligoquetos	3	1	0,37
Cumáceos	6	2	0,74
Copépodos Harpacticoideos	8	3	0,99
Ostrácodos	1	< 1	0,12
Ácaros	1	< 1	0,12
TOTAL	810	302	

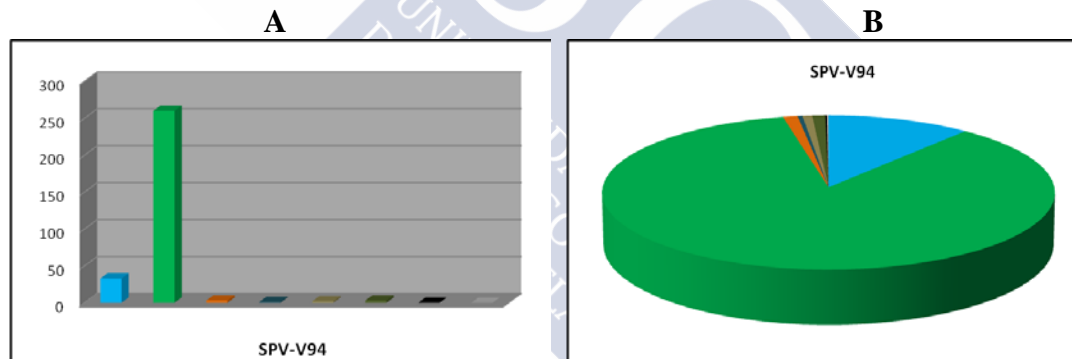


FIGURA 147.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1994.

La muestra recogida para el estudio de la distribución vertical presenta una heterogeneidad faunística de 7 taxones, siendo la densidad total de 747 individuos/10 cm²). En la muestra seccionada en fracciones de 5 cm de espesor (Tabla 120), la meiofauna aparece concentrada en los dos primeros niveles (0-10 cm) (87,42% de la comunidad). Los Nematodos están presentes en todos los niveles de profundidad estudiados y es el taxón dominante (83,53%), seguidos por los Turbelarios (10,84%). Los taxones restantes tienen una presencia muy reducida (5,62% de la comunidad, en conjunto).

Tabla 120.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1994.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	64	16	0	0	1	0
Nematodos	238	304	45	15	8	14
Poliquetos	12	0	0	0	0	0
Oligoquetos	1	0	0	0	0	0
Cumáceos	7	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	6	0	10	0	0	0
Ostrácodos	5	0	1	0	0	0
TOTAL	333	320	56	15	9	14

El estudio detallado en niveles de 1 cm de profundidad (Tabla 121) no revela ningún patrón de distribución para la meiofauna total. En este caso, únicamente los Nematodos están presentes en todos los niveles de profundidad estudiados, estando ausentes los Turbelarios solamente entre 6 y 7 cm y situándose todos los Poliquetos en los cuatro primeros centímetros. Las relaciones de importancia relativa se mantienen, codominando Nematodos y Turbelarios (83,00% y 12,25% respectivamente), mientras que Poliquetos, Oligoquetos, Cumáceos, Copépodos Harpacticoideos y Ostrácodos suponen en conjunto un 4,75% del total.

Tabla 121.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1994.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	10	6	11	16	21	9	0	4	2	1
Nematodos	12	24	52	69	81	101	73	63	49	18
Poliquetos	8	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cumáceos	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0
Ostrácodos	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	41	34	65	90	103	110	73	67	51	19

4.3.7.5. Invierno de 1995

La muestra recogida en invierno de 1995 está formada únicamente por 3 taxones (Tabla 122, Figura 148). La dominancia sigue siendo de los Nematodos (83,80% de abundancia relativa, con una densidad de 89 individuos/10cm²), seguidos por los Turbelarios (abundancia relativa del 15,84%, y densidad de 17 individuos/10cm²). La presencia de los Oligoquetos es simbólica.

Tabla 122.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Marzo de 1995.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	45	17	15,84
Nematodos	238	89	83,80
Oligoquetos	1	< 1	0,35
TOTAL	284	106	

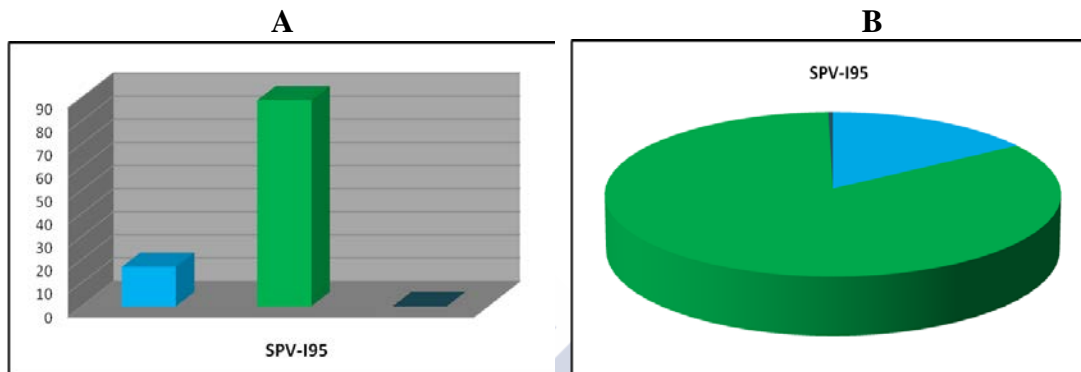


FIGURA 148.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Marzo de 1995.

Los resultados faunísticos de la distribución vertical nos muestran una fauna claramente dominada por los Nematodos (Tabla 123) y cuya distribución se centra principalmente en los niveles superficiales (0-15 cm). Los Turbelarios constituyen el segundo taxón; los restantes tienen una representación muy baja. Del mismo modo que con el grupo dominante, casi toda meiofauna total se concentra en el nivel superior.

Tabla 123.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Marzo de 1995.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	58	15	5	0	1	-
Nematodos	303	296	242	26	10	-
Poliquetos	1	0	0	0	0	-
Oligoquetos	5	5	0	0	1	-
Copépodos Harpacticoideos	0	3	0	0	0	-
Ostrácodos	1	0	0	0	0	-
Puestas	1	0	0	0	0	-
TOTAL	369	319	247	26	12	-

Con relación a la distribución en los diez primeros centímetros (Tabla 124), la dominancia de los Nematodos es mucho más clara, alcanzando casi el 87% de la comunidad, seguidos, a distancia, por los Turbelarios (poco más del 10%); los cinco restantes representan, en conjunto, tan sólo un 2,32% de la comunidad. Los taxones presentes son los mismos, tanto en los diez centímetros superficiales como en la muestra anterior, de veinte centímetros de profundidad.

Tabla 124.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Marzo de 1995.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	0	7	17	30	4	4	1	2	8	0
Nematodos	5	21	44	188	45	41	75	64	78	38
Poliquetos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	0	0	2	1	2	2	0	1	1	1
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Ostrácodos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Puestas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL	5	28	65	220	51	48	78	67	87	39

4.3.7.6. Invierno de 1998

La muestra recogida en el mes de febrero de 1998 presenta una heterogeneidad meiofaunística de cinco taxones (Tabla 125, Figura 149). Los Nematodos son, con toda claridad, el grupo dominante (85'87% de la abundancia total de la muestra). El 14% restante se encuentra repartido entre los diferentes taxones identificados, siendo los Turbelarios el grupo que, tras los Nematodos, presenta una mayor abundancia relativa (12,80%, con una densidad de 18 individuos/10cm²). Los porcentajes del resto de los grupos oscilan entre el 0,53% y el 0,27% de la comunidad.

Tabla 125.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1998.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Foraminíferos	2	<1	0,53
Turbelarios	48	18	12,80
Nematodos	322	121	85,87
Copépodos Harpacticoideos	1	<1	0,27
Ostrácodos	2	<1	0,53
TOTAL	375	139	

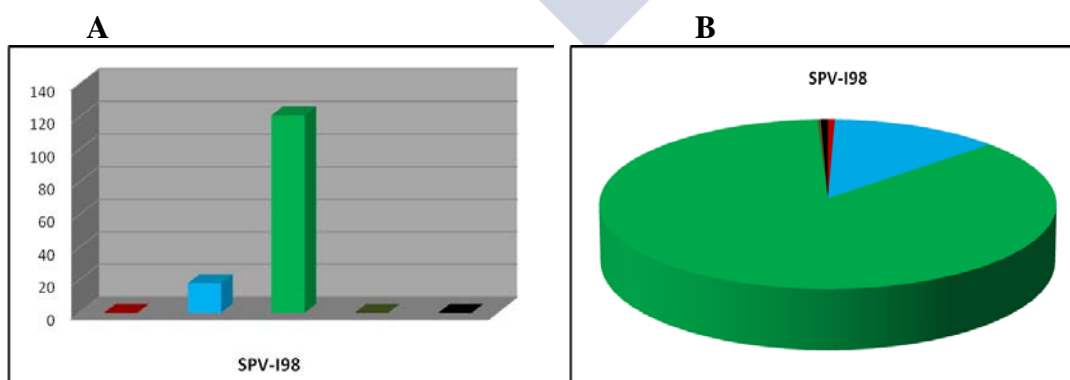


FIGURA 149.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1998.

La muestra recogida para el estudio de la distribución vertical en intervalos de profundidad de 5 cm resultó en sólo tres taxones (Tabla 126), con una abundancia total de 367 individuos/10 cm²; el nivel en el que hayamos la mayor densidad es el comprendido entre 5 y 10 cm (281 individuos/10 cm²). El taxón dominante es el de los Nematodos (93,46%), seguido por los Turbelarios (6,99%) y, con menor importancia, por los Insectos (0,27%).

Tabla 126.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1998.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	5	13	1	3	0	-
Nematodos	7	267	43	25	1	-
Insectos	1	0	0	0	0	-
Formas larvrias	0	1	0	0	0	-
TOTAL	13	281	44	28	1	-

Por lo que respecta a la distribución vertical detallada en los 10 cm superficiales, en niveles de 1 cm (Tabla 127), la densidad total es de tan sólo 294 individuos/10 cm², no existiendo en un nivel, comprendido entre 3-4 cm, en los que no hemos hallado ninguna meiofauna. El taxón mejor representado es el de los Nematodos (93,18%), siendo simbólica la presencia de los otros dos.

Tabla 127.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1998.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	2	1	0	0	2	5	3	4	0	1
Nematodos	0	2	1	0	4	8	10	28	196	25
Insectos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formas larvrias	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	3	3	1	0	6	13	13	32	197	26

4.3.7.7. Verano de 1998

En la muestra recogida en verano de 1998 (Tabla 128, Figura 150), los Nematodos son el taxón mejor representado, con una abundancia relativa del 84,93% y una densidad de 93 individuos/10cm². El segundo grupo es el de los Copépodos Harpacticoideos, con una abundancia relativa del 8,22% y una densidad de 9 individuos/10cm². El porcentaje restante, casi un 10%, está repartido entre cuatro taxones, siendo su representación muy baja.

Tabla 128.- Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	16	6	5,48
Nematodos	248	93	84,93
Oligoquetos	1	<1	0,34
Cumáceos	2	<1	0,68
Copépodos Harpacticoideos	24	9	8,22
Ostrácodos	1	<1	0,34
TOTAL	292	108	

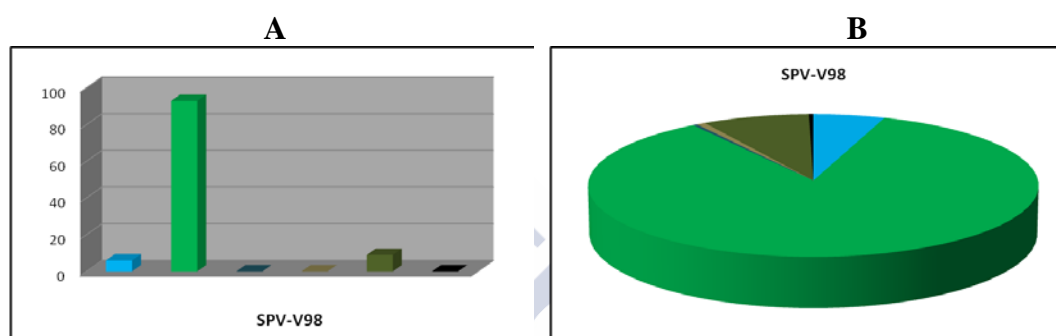


FIGURA 150.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.

Los datos relativos a la distribución vertical en intervalos de profundidad de 5 cm manifiestan una mayor dispersión de la meiofauna; los Nematodos siguen siendo dominantes (70,04%), pero en menor medida que en las muestras anteriores (Tabla 129). Los Copépodos Harpacticoideos alcanzan una importancia de casi el 16% de la comunidad, debido a la densidad que alcanzan en los niveles 0-5 y 5-10 cm (55 individuos/10 cm²). La heterogeneidad es de 7 taxones y debido a la resistencia del sedimento, no ha sido posible recoger los dos niveles inferiores, 20-25 cm y 25-30 cm.

Tabla 129.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	25	15	9	0	-	-
Nematodos	77	172	35	6	-	-
Tardígrados	3	0	2	0	-	-
Cumáceos	2	0	0	0	-	-
Copépodos Harpacticoideos	28	27	6	3	-	-
Ácaros	0	1	0	0	-	-
Insectos	1	0	0	0	-	-
Formas larvarias	0	1	1	0	-	-
TOTAL	136	216	53	9	-	-

Con relación a la distribución en los diez primeros centímetros (Tabla 130), la dominancia de los Nematodos es mucho más clara, alcanzando casi el 71% de la comunidad, seguidos, a distancia, por los Copépodos Harpacticoideos (poco más del 15%); los cinco taxones restantes representan, en conjunto, tan sólo un 13% de la comunidad. Los taxones presentes son los mismos, tanto en los diez centímetros superficiales como en la muestra anterior, de veinte centímetros de profundidad.

Tabla 130.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	1	1	3	7	13	5	4	2	3	1
Nematodos	6	5	12	19	35	58	24	28	36	26
Tardígrados	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Cumáceos	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	6	7	7	5	3	5	10	1	3	8
Ácaros	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Insectos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Formas larvarias	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL	15	14	22	32	53	68	39	32	42	35

4.3.7.8. Invierno de 2003

En las muestra recogidas en invierno de 2003 (Tabla 131, Figura 151) constatamos un importante descenso en el número de taxones, a tan sólo 2, con respecto a la muestra anterior, si bien es cierto que el período de tiempo transcurrido es largo (cinco años). Los Nematodos constituyen el grupo dominante, con una abundancia relativa del 80,77% y una densidad de 63 individuos/10cm², presentando los Turbelarios una abundancia relativa del 19,23% y una densidad de 15 individuos/10cm².

Tabla 131.- Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 2003.

TAXÓN	Abundancia absoluta	Densidad	Abundancia relativa
Turbelarios	40	15	19,23
Nematodos	168	63	80,77
TOTAL	208	78	

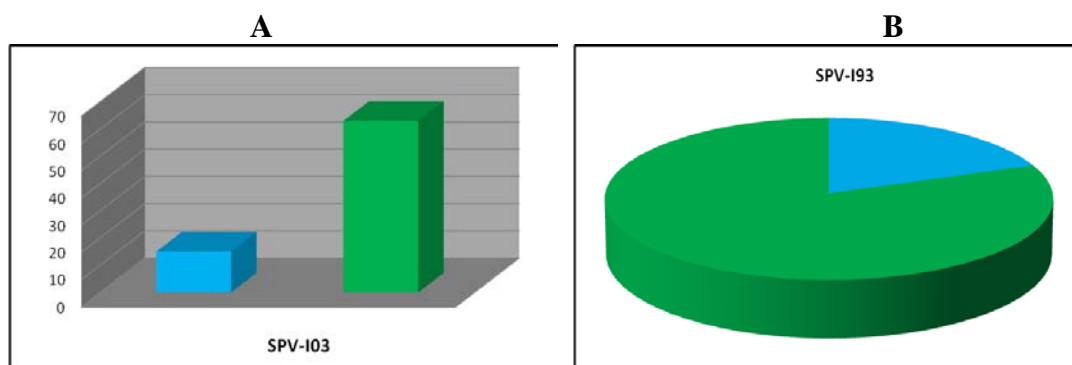


FIGURA 151.- Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 2003.

La distribución vertical en niveles de 5 cm, hasta un total de 25 cm de profundidad (Tabla 132), muestra una concentración casi absoluta de la meiofauna en los niveles entre 5-10, 10-15 y 15-20 cm: tan sólo un 8% de la fauna puebla los otros dos niveles, entre 0-5 y 20-25 cm. La dominancia es clara para los Nematodos (97% de la comunidad, con una densidad de 1022 individuos/10 cm²), ocupando el segundo lugar los Turbelarios (2,09%, 22 individuos/10 cm²). Cumáceos y Copépodos Harpacticoideos no superan el 1% del total.

Tabla 132.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 2003.

TAXÓN	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Turbelarios	18	2	0	1	1	-
Nematodos	31	210	429	312	40	-
Cumáceos	3	0	0	0	0	-
Copépodos Harpacticoideos	0	2	0	0	0	-
TOTAL	52	214	429	313	41	

La distribución de esta fauna en los 10 primeros centímetros, considerados en niveles de 1 cm (Tabla 133), muestra una distribución aleatoria a lo largo de la columna, sin que podamos considerar niveles en los que claramente se produce una concentración de la misma. Los Nematodos constituyen el 90% de la comunidad y, por tanto, son el grupo dominante; estando el 9% restante repartido entre tres taxones, por lo que su abundancia relativa, así como su densidad, es muy baja.

Tabla 133.- Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 2003.

TAXÓN	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Turbelarios	1	5	6	4	2	0	2	0	0	0
Nematodos	0	4	6	8	13	38	29	29	73	41
Cumáceos	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copépodos Harpacticoideos	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
TOTAL	4	9	12	12	15	38	31	31	73	41

4.3.7.9. Las comunidades de meiofauna de San Pedro de Veigue

Los valores de los estadísticos descriptivos de la playa de San Pedro de Veigue se exponen en la tabla 134. En la figura 152 se representa gráficamente la variación temporal de los valores de la diversidad (H') y la equitatividad (J').

TABLA 134.- Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue. m-M: intervalo de variación de la abundancia total; N: abundancia total media; D: densidad; S: heterogeneidad faunística; H' : índice de diversidad de Shannon-Wiener; J' : índice de equitatividad de Pielou.

Muestra	m-M	N	D	S	H'	J'
I93	1-36	18'5	25	5	0,9436	0,6807
V93	1-232	116'5	97	9	0,6005	0,2733
I94	1-819	410'0	321	5	0,1990	0,1436
V94	1-693	347'0	302	8	0,5453	0,2625
I95	1-238	119'5	106	3	0,4599	0,4186
I98	1-322	161'5	139	5	0,4656	0,2893
V98	1-248	124'5	108	6	0,5762	0,3216
I03	40-168	104'0	78	2	0,4895	0,7063

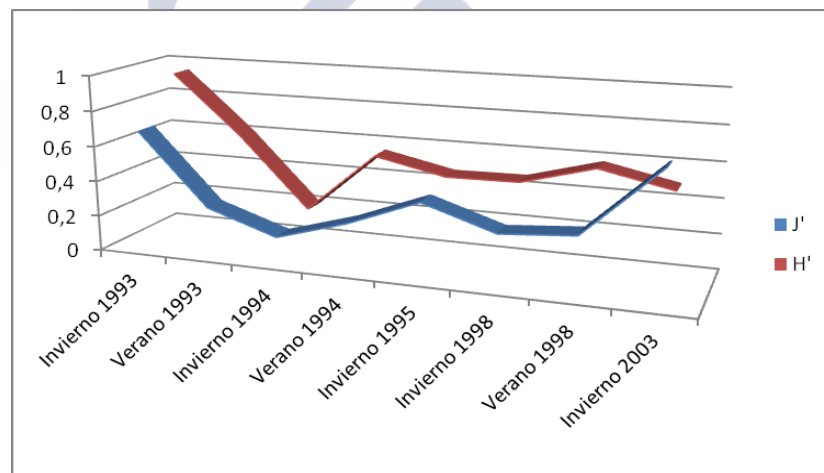


FIGURA 152.- Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') en la playa de San Pedro de Veigue.

El análisis CLUSTER de similitud entre las muestras no estratificadas recogidas en la playa de San Pedro de Veigue (Figura 153), permite diferenciar dos grupos, A y B. El grupo A está formado por tres muestras, I94, I95 y V98, con un porcentaje de similitud del 79'79%. El segundo de ellos, B, agrupa cinco muestras, I93, V93, V94, I98 y I03; sus porcentajes de similitud alcanzan valores del 80'38%.

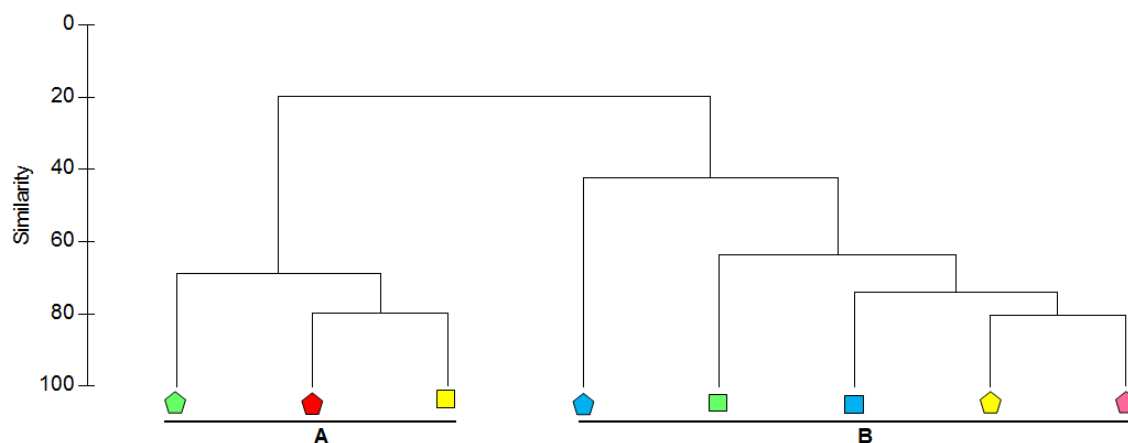


FIGURA 153.- Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

El diagrama MDS elaborado con estas muestras (Figura 154), las reúne en dos grupos. El grupo II lo forman únicamente las muestras, I94 (invierno de 1994), I95 (invierno de 1995) y V98 (verano de 1998) en correspondencia con el grupo A del CLUSTER. El grupo I está constituido por las muestras V93 (verano de 1993), V94 (verano de 1994), I98 (invierno de 1998) e I03 (invierno de 2003), que forman parte del grupo B del CLUSTER. Finalmente, la muestra, I93 (invierno de 1993) aparece aislada en el diagrama.

El estrés obtenido es 0'01, por lo que la ordenación debe considerarse como excelente (CLARKE & WARWICK, 1994).

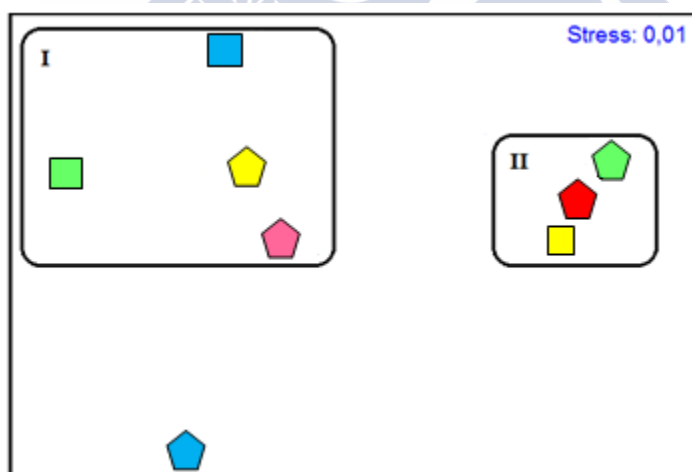


FIGURA 154.- Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.

4.3.8. Las comunidades meiofáunicas de la ría de Ares-Betanzos

Con el fin de dar una imagen de conjunto de las comunidades de la ría, hemos calculado, para cada una de las localidades estudiadas, los valores medios de los parámetros utilizados en los análisis multivariantes: densidad, heterogeneidad faunística e índices de diversidad (índice de Shanon-Wiener e índice de Pielou). Los valores correspondientes a cada muestra aparecen reflejados en las tablas correspondientes a cada localidad, mientras que en la tabla 135 se exponen los valores medios mencionados.

TABLA 135. Valores medios obtenidos en las distintas localidades estudiadas para los parámetros utilizados en los análisis univariantes. m-M intervalo de variación de la abundancia absoluta, en número de individuos; N: abundancia media, en número de individuos; d-D: intervalo de variación de la densidad, en individuos/10 cm²; Dm: densidad media, en individuos/10 cm²; S: heterogeneidad faunística media, en número de taxones; H': índice de Shannon-Wiener; J': índice de Pielou. (1): todas las muestras recogidas en la playa de Seselle; (2): I93, V93, V94, V95, I98, V98; (3): P93, O93, P95, P98, P03; (4): todas las muestras recogidas en la playa de Sada; (5): todas las muestras recogidas en la playa de San Pedro de Veigue, excepto la correspondiente al de invierno de 2003.

Localidad	m-M	N	d-D	Dm	S	H'	J'
Seselle	1 ⁽¹⁾ -1440 (I95)	202'25	<1-540	171'25	5	0,5249	0,3187
A Magdalena	1 ⁽²⁾ -672 (V94)	77'33	<1-252	84'22	6'44	0'9906	0'5615
Ber	1 (O03)-908 (I03)	323	<1-340	265	4	0'3747	0'2980
Perbes	1 ⁽³⁾ -1124 (P98)	217'2	<1-421	185'87	6	0'5843	1,2380
Gandarío	1 (V03)-1879 (V03)	440'83	<1-704	385	5	0'6517	0'4801
Sada	1 ⁽⁴⁾ -2529 (V03)	673'83	<1-948	600'33	7'33	0'5023	0'2631
Veigue	1 ⁽⁵⁾ -819 (V94)	175'19	<1-307	147	5'37	0'5350	0'3870
Media ría	1-2529	301'36	<1-948	262'67	5'59		

Como puede observarse en la tabla, los valores de densidad hallados en la ría de Ares-Betanzos oscilan entre <1, valor que corresponde a un único individuo, hallado en todas las playas y en la mayor parte de las muestras y 948 individuos/10 cm², valor correspondiente a la muestra de verano (año 2003) en la playa de Sada.

Estos valores están muy lejos de los hallados en otras rías gallegas, especialmente en lo que se refiere a los valores máximos, en las rías de Foz (RUBAL, 2008; RUBAL *et al.*, 2010; 2012), O Barqueiro (VEIGA, 2008; VEIGA *et al.*, 2011) y en la ría de Ferrol (EUGÊNIO, 2008), contigua a la de nuestro estudio, pero mucho más diversa en la naturaleza de sus fondos. Particularmente estos últimos valores se corresponden mejor con los que han sido citados en algunas playas de la costa atlántica europea sometidas, como la gallega, a régimen mareal, así como para la zona sublitoral de las mismas costas (4000 individuos/10 cm²) (MCINTYRE, 1969; GIERE, 2009). Los valores máximos hallados por nosotros se aproximan a los más bajos citados en dichas costas: 750 individuos/10 cm² en playas de Escocia (MCINTYRE, *opus cit.*) y 600 en las costas del mar del Norte (GIERE, *opus cit.*).

La distribución de los valores medios presenta el mismo patrón anterior, debido a la presencia casi permanente de taxones representado por un único individuo.

El análisis CLUSTER de similitud entre las medias de cada estación, para las muestras no estratificadas (Figura 155), permite diferenciar dos grupos, A y B. El grupo A está formado por cinco estaciones de muestreo: Gandarío, Sada, Seselle, Ber y San Pedro de Perbes y el grupo B por dos estaciones de muestreo, A Magdalena y San Pedro de Veigue.

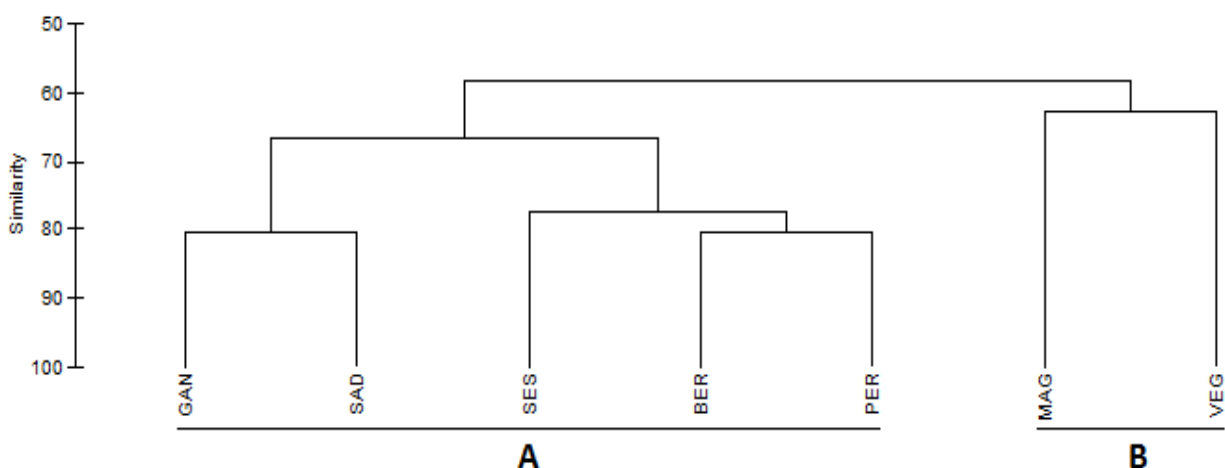


FIGURA 155.- Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas para el conjunto de la ría.

El diagrama MDS elaborado con estas muestras (Figura 156), las reúne en dos grupos. El primer grupo, I, compuesto por las estaciones de muestreo San Pedro de Perbes, Ber, Gandarío y Sada (grupo A del CLUSTER) y el grupo II que corresponde a las estaciones de Magdalena y San Pedro Veigue, correspondiente al grupo B del CLUSTER.

El estrés obtenido es 0'02, por lo que la ordenación debe considerarse como excelente (Clarke & Warwick, 1994).

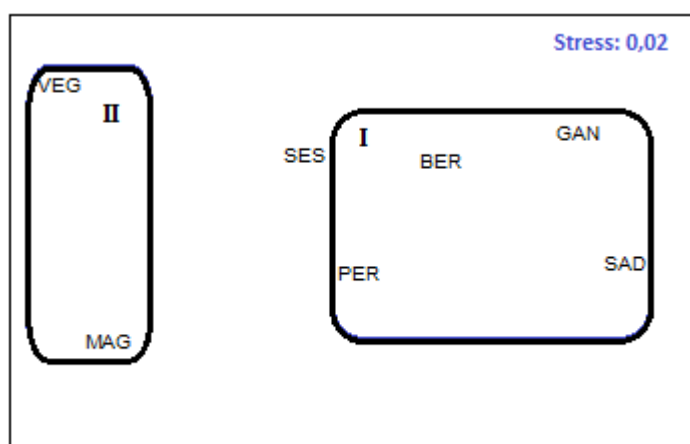


FIGURA 156.- Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas para el conjunto de la ría.

4.3.9. Índice Nematodos/Copéodos Harpacticoideos

El uso de índices para observar tendencias en lotes o series de los mismos fue sugerido por MARGALEF (1975) quien propuso una serie de índices que aumentan en los ecosistemas planctónicos no deteriorados, pero disminuyen bajo perturbación (estrés, afloramiento, contaminación). Sin lugar a dudas, la relación Nematodos/Copéodos Harpacticoideos se sitúa en este contexto.

La meiofauna bajo condiciones de estrés ha sido caracterizada mediante el índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos, que alcanza valores de 1 en localidades contaminadas (PARKER, 1975), basado en que el número de Copépodos Harpacticoideos aumenta en tanto que el de Nematodos disminuye en dichas localidades (VIDAKOVIC, 1983).

La revista *Marine Pollution Bulletin* se hizo eco, en la década de los años 80 del pasado siglo, de la fuerte polémica suscitada alrededor de la definición del índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos y de la adecuación de su utilización para la valoración de la calidad ambiental de los hábitats definidos por los sedimentos marinos.

Dicho índice fue definido por RAFFAELLI & MASON en 1981 y consiste en la relación numérica entre el número de individuos recolectados de ambos grupos en una muestra dada, es decir, simplemente dividiendo el número de Nematodos entre el de Copépodos Harpacticoideos. Este índice deriva de la modificación del índice de PARKER (*opus cit.*), reformado con el fin de trabajar con valores enteros, en lugar de hacerlo con valores inferiores a 1. RAFFAELLI & MASON (*opus cit.*) pretenden, con la definición de este índice, establecer un sistema que permita decidir, con relativa facilidad, la presencia de contaminación por materia orgánica en un sedimento dado, a partir de un estudio taxonómico sencillo de la meiofauna que alberga.

Este artículo generó una fuerte controversia, con la publicación de diferentes opiniones, unas veces contrarias (COULL *et al.*, 1981; LAMBSHEAD, 1984) y otras con aportación de nuevos datos (SHIELLS & ANDERSON, 1985) o modificadoras de la propuesta inicial incorporando otros criterios, como la inclusión de una relación de parentesco metabólico entre los dos taxones (WARWICK, 1981), limitando su empleo a las formas intersticiales de ambos taxones y, por tanto, para sedimentos con un tamaño medio de grano comprendido entre 160 μm y 500 μm (SHIELLS & ANDERSON, 1985) o su utilización como un descriptor más de la comunidad (AMJAD & GRAY, 1983), junto a otros tales como los índices de diversidad o los métodos basados en la distribución de individuos entre especies (GRAY & PEARSON, 1982).

La polémica parece cerrarse con el trabajo de RAFFAELLI (1987) con el que pretende reconciliar el conjunto de observaciones de los diferentes autores, aparentemente incompatibles. Reconoce que el índice es demasiado simple para una aplicación universal *ad hoc*, aunque ésta no fue nunca su intención. Su empleo puede adecuarse mejor en estudios en los que lo que interesa son los efectos temporales en un área limitada, por ejemplo, en la supervisión de la recuperación de una localidad después de una situación de contaminación.

Después un largo período durante el cual el índice permanece ignorado o, simplemente, incluído como un parámetro más a tener en cuenta, LEE *et al.* (2001) lo emplean para estudiar su comportamiento en playas oceánicas de alta energía de la costa chilena sometidas a contaminación por metales, concluyendo que no es un indicador fiable del enriquecimiento del sedimento en dichos materiales. Más recientemente, RIERA *et al.* (2012) lo emplean para estudiar el impacto, a largo plazo, de instalaciones de acuicultura, en aguas oligotróficas como son las que rodean las Islas Canarias

En cuanto a su empleo en el estudio de supervisión de sedimentos después de contaminación por petróleo o hidrocarburos, RAFFAELLI & MASON (1981) indican que puede ser inadecuado, si bien recogen situaciones en las que el índice respondió de forma positiva

(WORMALD, 1976; BOUCHER, 1980), cuyos datos sugieren que los Copépodos Harpacticoideos son más sensibles a este tipo de contaminación que los Nematodos y que sus poblaciones necesitan más tiempo para recuperarse.

En el marco del proyecto GOOMEX (Gulf of Mexico Offshore Operations Monitoring Experiment), GREEN & MONTAGNA (1996) proponen una modificación del concepto SQT (Sediment Quality Triad) definido por Chapman (LONG & CHAPMAN, 1985; CHAPMAN *et al.*, 1987; 1989; 1991; 1995; CARBALLEIRA, 2003), en la que incluyen, como componente biológico, la abundancia de los dos taxones meiofáunicos mayoritarios, Nematodos y Copépodos Harpacticoideos, haciéndose eco del uso clásico de estos taxones y de sus abundancias relativas como indicadoras de impacto ambiental (MONTAGNA & HARPER, 1996), pues se ha revelado como útil en estudios de contaminación petrolífera en Sudáfrica (HENNIG *et al.*, 1983) y de exposición a un gradiente de filtración natural de petróleo en California (MONTAGNA *et al.*, 1987; 1989). Hallaron que la abundancia de los Nematodos aumenta con la proximidad a las plataformas petrolíferas, quizás debido a un enriquecimiento trófico, en tanto que los Copépodos Harpacticoideos disminuyen en las mismas zonas, posiblemente por causa de la toxicidad.

La mayor parte de los autores que han empleado este índice lo calculan dividiendo el número de Nematodos presentes en una muestra entre el número de Copépodos Harpacticoideos extraídos de la misma muestra; GREEN & MONTAGNA (1996) emplean su transformación logarítmica.

Los valores indicadores de contaminación varían según la fuente consultada. RAFFAELLI & MASON (1981) consideran que alcanza valores extremadamente altos (superiores a 100) en áreas intermareales contaminadas con materia orgánica. Por su parte, WARWICK (1981) es más exigente, estableciendo valores diferentes según la granulometría del sedimento: serían suficientes valores de 40 en la relación Nematodos/Copépodos Harpacticoideos para indicar polución en sedimentos finos y de 10 en sedimentos arenosos.

A partir de los valores del índice obtenidos del estudio de las comunidades meiofáunicas de las rías de Foz y O Barqueiro, RUBAL *et al.* (2009) encuentran una relación directa entre dichos valores y el tipo sedimentario correspondiente y proponen nuevos valores (20 en arenas medias y 70 en arenas fangosas) para la diferenciar las localidades como limpias o contaminadas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, hemos calculado el valor del índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos para nuestras muestras, empleando su cálculo simplificado (número de Nematodos de una muestra dividido entre el número de Copépodos Harpacticoideos de la misma muestra), teniendo en cuenta las siguientes situaciones (LEE *et al.*, 2001): el índice es equivalente al número de Nematodos cuando están ausentes los Copépodos Harpacticoideos y alcanza valores de “0” cuando están ausentes los Nematodos o ambos taxones.

La tabla 136 y las figuras 155 y 156 exponen los valores del índice tanto para las muestras no estratificadas como para las obtenidas para el estudio de la distribución vertical.

Tabla 136.- Valores obtenidos para el índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos (N/CH) para cada una de las muestras estudiadas. M.n.E.: muestras no estratificadas; D.V.: muestras recogidas para el estudio de la distribución vertical (en este caso, abundancia total).

Localidad	Fecha	N/CH (M.n.E.)	N/CH (D.V.)
Seselle	Enero 1993	276	78'67
	Septiembre 1993	5'52	2'08
	Enero 1994	322	5'58
	Noviembre 1994	421	189
	Enero 1995	1440	820
	Julio 1995	20'5	84'5
	Enero 1998	12'34	15'09
	Enero 2003	2	0'71
A Magdalena	Enero 1993	67	71
	Julio 1993	28	9
	Enero 1994	9'28	29'93
	Julio 1994	17'68	10'58
	Enero 1995	12'08	23'09
	Julio 1995	3'83	1'64
	Enero 1998	85	81
	Julio 1998	5'33	13'07
	Enero 2003	41	32
Ber	Febrero 1993	69'85	85'5
	Septiembre 1993	206'5	35'07
	Octubre 2003	150'25	93'71
San Pedro de Perbes	Abril 1993	47	4'34
	Octubre 1993	526	603
	Abril 1994	45	14
	Octubre 1994	17'56	5'21
	Mayo 1995	29'1	51
	Abril 1998	1124	119'25
	Octubre 1998	76'29	26'22
	Abril 2003	261	89'33
Gandarío	Febrero 1993	14'84	13'53
	Agosto 1993	0'35	0'65
	Junio 1993	7'43	8'31
Sada	Enero 1993	14'03	131'59
	Julio 1993	7'51	7'4
	Junio 2003	10'07	9'34
San Pedro de Veigue	Febrero 1993	12	10'46
	Agosto/Septiembre 1993	77'33	10'25
	Febrero 1994	819	613
	Agosto 1994	86'62	38'12
	Marzo 1995	238	292'33
	Febrero 1998	322	343
	Septiembre 1998	10'33	4'53
	Febrero 2003	168	511

En las muestras no estratificadas (Figura 155), el valor del índice oscila entre 0'35 (Gandarío, verano de 1993) y 1440 (Seselle, enero de 1995). El intervalo de variación, para cada una de las localidades, es el siguiente:

Seselle: 2 (invierno de 2003) – 1440 (invierno de 1995).

A Magdalena: 3'83 (verano de 1995) – 67 (invierno de 1993).

Ber: 69'85 (invierno de 1993) – 206'5 (verano de 1993).

San Pedro de Perbes: 17'56 (otoño de 1994) – 1124 (primavera de 1998).

Gandarío: 0'35 (verano de 1993) – 14'84 (invierno de 1993).

Sada: 7'51 (verano de 1993) – 14'03 (invierno de 1993)

San Pedro de Veigue: 10'33 (verano 1998) – 819 (invierno de 1994).

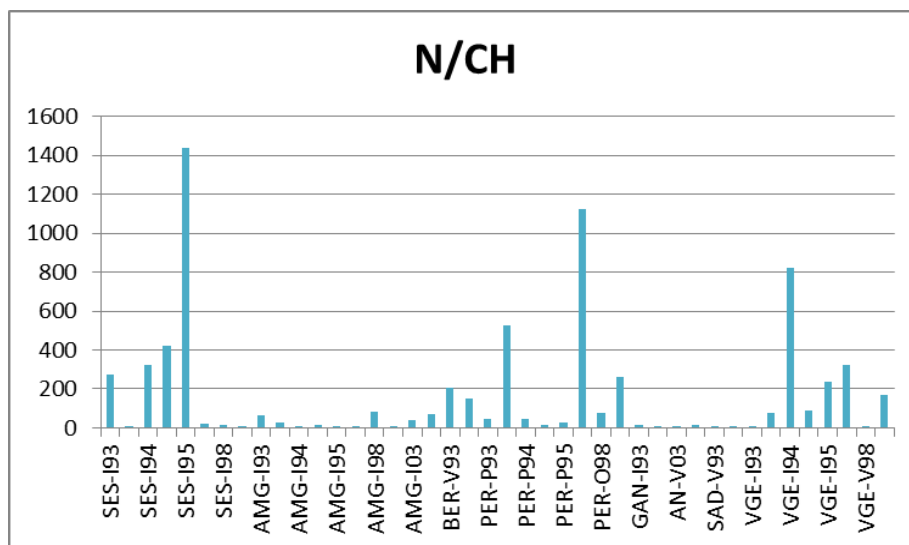


Figura 155.- Valores del índice Nematodos/Copépodos Harpacticoides en las muestras no estratificadas.

En cuanto a las muestras estratificadas, con el fin de simplificar, hemos considerado el índice para el conjunto de la muestra, en lugar del correspondiente a los diferentes horizontes (Tabla 136, Figura 156). Para el conjunto de la ría, los valores oscilan entre 0'65 (Gandarío, verano de 1993) y 820 (Seselle, 1440). Los valores extremos, en cada una de las playas, son los siguientes:

- Seselle: 0'71 (invierno de 2003) – 820 (invierno de 1995).
- A Magdalena: 1'64 (verano de 1995) – 81 (invierno de 1998).
- Ber: 35,07 (verano de 1993) – 93'71 (otoño de 2003).
- San Pedro de Perbes: 4,34 (primavera de 1993) – 603 (otoño de 1993).
- Gandarío: 0,65 (verano de 1993) – 13,53 (invierno de 1993).
- Sada: 7,4 (verano de 1993) – 131,59 (invierno de 1993).
- San Pedro de Veigue: 10'25 (verano de 1993) – 613 (invierno de 1994).

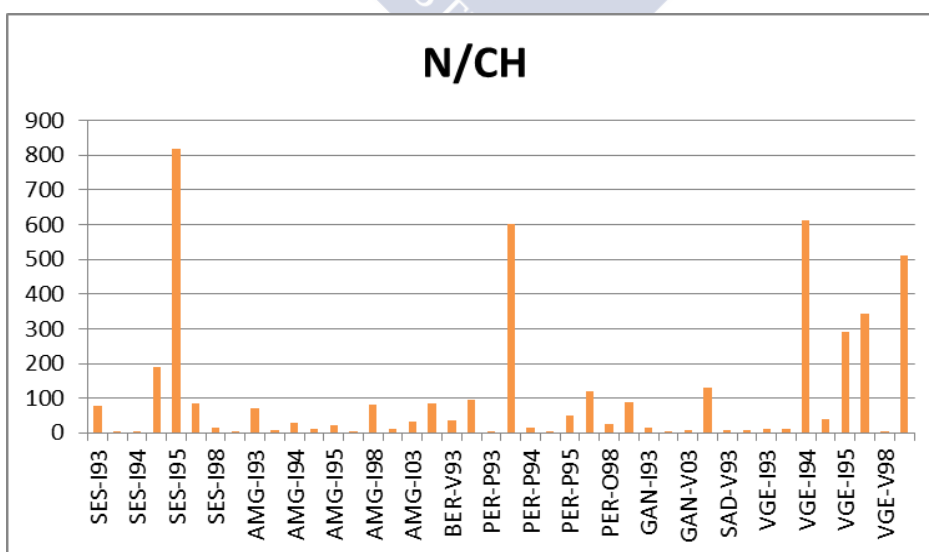


Figura 156.- Valores del índice Nematodos/Copépodos Harpacticoides en las muestras recogidas para el estudio de la distribución vertical.



5. DISCUSIÓN



5. Discusión

5.1. CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO

Como ya se ha indicado en el capítulo 2, los valores de la mediana oscilan entre 0'14 y 0'73 mm, lo que significa que el sedimento varía entre la arena muy fina y la arena gruesa, si bien la mayor parte de las estaciones presentan arena fina. Por tanto, ésta es la fracción mejor representada, oscilando, a lo largo de la ría entre un mínimo de un 53'69% en las playas de Seselle y Veigue y un máximo de 88'21% en la playa de A Magdalena, con un valor medio para la ría del 48'86%. El porcentaje de fangos y pelitas fue siempre inferior al 6%.

Los valores del coeficiente de selección oscilaron entre 0'2 y 0'78 siendo, por tanto, la selección, para todas las playas estudiadas, muy buena. Características sedimentológicas (tipo sedimentario y selección) similares fueron encontrados en la Ría do Barqueiro por VEIGA (*et al.*, 2011).

La materia orgánica fue relativamente baja para todas las muestras, oscilando entre 0'18 y 2'18, valores más bajos que los obtenidos por VEIGA *et al.* (2011) en la Ría do Barqueiro y más próximos a los obtenidos por EUGÊNIO (2008) en la Ría de Ferrol y RUBAL *et al.* (2012) en la Ría de Foz.

Considerando la exposición, la mayor parte de las playas son semiprotegidas (Seselle, San Pedro de Perbes, Gandarío y San Pedro de Veigue) o protegidas (A Magdalena y Sada), estando expuesta a la energía del oleaje únicamente la playa de Ber. Este aspecto también las aproxima a las playas de la Ría do Barqueiro (VEIGA *et al.*, *opus cit.*).

5.2. HETEROGENEIDAD FAUNÍSTICA Y ABUNDANCIA DE LA MEIOFAUNA

Se identificaron 20 taxones, habiéndose revisado un total de 61.265 individuos. La meiofauna recogida estuvo formada mayoritariamente por Nematodos. Solamente cuatro taxones superan, en algunas playas, los 20 individuos/10 cm²: Turbelarios (Ber), Copépodos Harpacticoideos (Gandarío y Sada) y Poliquetos y Gastrotricos (Sada). Los Turbelarios superan los 10 individuos/10 cm² en las restantes playas, excepto la de Seselle. En la playa de A Magdalena, Poliquetos, Tardígrados, Ostrácodos y Copépodos Harpacticoideos están por encima de los 5 individuos/10 cm², lo mismo que este último taxón en la playa de Seselle. Todos los restantes taxones, y estos mismos en las playas no citadas, manifiestan densidades por debajo de los 5 individuos/10 cm².

La densidad total de la meiofauna, teniendo en cuenta todas las muestras estudiadas, oscila entre 13 individuos/10 cm² en la muestra I03 (invierno de 2003) en la playa de Seselle y 1160 individuos/10cm² en la muestra V03 (verano de 2003) en la playa de Sada. De nuevos estos valores son sensiblemente más bajos a los encontrados en la Ría do Barqueiro por VEIGA *et al.* (2011), en la Ría de Foz por RUBAL *et al.* (2012), e incluso a los obtenidos en un

estudio sobre el efecto de la marea negra del *Prestige* en una serie de playas gallegas expuestas, afectadas por el vertido (BESTEIRO, 2012a; 2012b), siendo los valores mínimos próximos a los citados por EUGÊNIO (2008) en la Ría de Ferrol, así como a los valores mencionados en algunas playas europeas de la costa atlántica, sometidas, como la gallega, a régimen mareal, y la zona sublitoral correspondiente a las mismas costas por MCINTYRE (1969) y GIÉRE (2009); nuestros valores máximos se alejan de todas estas citas en un orden de magnitud.

La heterogeneidad faunística varía entre 2 y 11 taxones superiores para el conjunto de las muestras estudiadas. Los valores mínimos se encontraron en las muestras I03 (invierno 2003) en A Magdalena y los máximos en V94 (verano 1994) en A Magdalena y V03 (verano 2003) en Sada. Debido a esta baja variedad faunística, solamente son comunes a todas las muestras los Nematodos y los Turbelarios, por orden de importancia relativa, excepto la muestra V95 (verano 1995) de Seselle, en la que estos últimos están ausentes. La dominancia de los Nematodos es común con lo hallado en las rías de Ferrol, O Barqueiro y Foz (EUGÊNIO, 2008; VEIGA *et al.*, 2011; RUBAL *et al.*, 2010; 2012).

La importancia de los taxones varió según la playa, siendo los Nematodos el taxón dominante en todas ellas y en la mayor parte de las muestras, excepto I03 (invierno de 2003) en Seselle, V93 (verano de 1993) en A Magdalena, en las que dominan los Turbelarios y V93 (verano de 2003) en Gandarío, donde son más abundantes los Copépodos Harpacticoideos. El segundo taxón en importancia, también entre las playas y las muestras, fueron los Turbelarios y los Copépodos Harpacticoideos y el tercero, cuando puede definirse (dada la supremacía de los Nematodos), los Poliquetos.

Los Nematodos son el grupo dominante en la meiofauna de la ría de Ares-Betanzos; dominan de forma absoluta en todas las muestras de las playas de Ber, Sada y Veigue y en la mayor parte de las restantes, excepto las siguientes: I03 (invierno 2003) de Seselle, V93 (verano 1993) en A Magdalena y V93 (verano 1993) en Gandarío. En estos últimos casos el grupo dominante es el de los Turbelarios, excepto la última muestra, en la que son dominantes los Copépodos Harpacticoideos.

Los valores extremos de abundancia absoluta de los Nematodos oscilan entre 10 individuos en la muestra de invierno de 2003 en Seselle y 2529 individuos en la muestra de verano de 2003 en Sada. No obstante, no son éstos los valores extremos para la abundancia relativa, que varían entre un 19'83% de la comunidad (verano de 1993 en Gandarío) y 99'58% (invierno de 1995 en Seselle).

En términos de composición taxonómica, los nematodos fueron dominantes en la mayor parte de las playas. Un modelo similar se observó en la zona templada (KOTWICKI, 2005b) y en otras playas atlánticas europeas (RENAUD-DEBYSER & SALVAT, 1963; FENCHEL *et al.*, 1967; RODRÍGUEZ *et al.*, 2003; KOTWICKI *et al.*, 2005a). En general, los Nematodos dominan las comunidades meiobentónicas, mientras que los Copépodos son segundos en términos de densidad (GIÉRE, 2009). No obstante, esto no se observó en algunas playas, pues los Copépodos sólo son subdominantes en la playa de Gandarío, mientras los Turbelarios lo son en Ber. En las playas restantes (y en la mayor parte de las muestras de las citadas), no es

posible definir subdominancias, pues los taxones presentes se encuentran en abundancias relativas inferiores al 5%.

El segundo lugar en importancia en las muestras no estratificadas está compartido entre los Turbelarios y los Copépodos Harpacticoideos. Esta dominancia secundaria se produce, para los Turbelarios, con valores mínimos de abundancia absoluta comprendidos entre 17 individuos en P94 (primavera 1994) y 130 individuos en P98 (primavera 1998), ambos en la playa de San Pedro de Perbes. Para la dominancia secundaria de los Copépodos Harpacticoideos, los valores mínimos se han encontrado en la muestra I93 (invierno 1993) en Sada, 37 individuos y los máximos en V03 (verano 2003), 251 individuos, también en la playa de Sada.

Los copépodos son generalmente el grupo más abundante en áreas de arenas gruesas (BROWN & MCLACHLAN, 1990; RODRÍGUEZ, 2004), como es el caso de la playa de Sada. Esta situación fue descrita por VEIGA *et al.* (2011), así como también en arena media (INGOLE *et al.*, 1998) y fina (MOORE, 1979), como sucede en la Ría do Barqueiro (VEIGA *et al.*, *opus cit.*). En cuanto a los turbelarios, son un grupo dominante en la meiofauna de las regiones polares (URBAN-MALINGA *et al.*, 2004; KOTWICKI *et al.*, 2005b), así como en otras situaciones: en una playa expuesta de arena media en Líbano (MOUAWAD, 2005), playas de arena fina en el océano Índico (INGOLE *et al.*, 1998), en el NW del Mediterráneo (COVAZZI *et al.*, 2006) y en la ría do Barqueiro (VEIGA *et al.*, 2011),.

La dominancia terciaria, pocas veces definible debido a la dominancia ejercida por los Nematodos, corresponde, con mayor frecuencia a diferentes grupos, dependiendo de su importancia relativa en algunas muestras. En esta situación se encuentran Foraminíferos (solamente en una muestra), Turbelarios, Nematodos, Poliquetos, Oligoquetos y Copépodos Harpacticoideos.

Los restantes taxones alcanzan valores muy bajos de abundancia absoluta, representando en conjunto menos del 5% y, en muchas muestras, menos del 1% de la comunidad.

Considerando los valores de cada playa, la densidad media y el número de taxones citados fueron similares a los mencionados en playas europeas (MOORE, 1979; RODRÍGUEZ, 2004; KOTWICKI *et al.*, 2005a; 2005b), aproximándose el valor máximo más a los obtenidos por RENAUD-DEBYSER & SALVAT (1963) en la costa atlántica francesa, FENCHEL *et al.* (1967) en el mar del Norte, SCHMIDT (1968; 1969) en la isla de Sylt y RODRÍGUEZ *et al.* (2003) en playas expuestas del norte de España.

5.3. VARIACIONES TEMPORALES

Las variaciones estacionales en la abundancia, diversidad y estructura de la comunidad meiofaúnica han sido previamente estudiadas en diferentes regiones litorales (HICKS & COULL, 1983; COULL & DUDLEY, 1985; RUDNICK *et al.*, 1985; SCHIZAS & SHIRLEY, 1996; NOZAIS *et al.*, 2005), si bien varios estudios han observado que las comunidades meiofaúnicas pueden carecer de un patrón estacional (WARWICK & BUCHANAN, 1971; JUARIO, 1975; BOUCHER, 1980).

En las regiones templadas, la abundancia de la meiofauna alcanza valores máximos durante el invierno (COULL, 1988; PALACÍN, 1990), aunque también se han mencionado algunas anomalías como, por ejemplo, mayores abundancias de Nematodos en primavera y verano (GRACIA *et al.*, 1996), en ocasiones vinculadas al efecto producido por instalaciones acuícolas (MAZZOLA *et al.*, 2000; MIRTO *et al.*, 2000). En la ría de Ares-Betanzos no parece seguirse ningún patrón claro de distribución, tal como ya ha sido citado.

La falta de respuesta de la comunidad y de los taxones mayoritarios, a lo largo del tiempo, puede ser indicativa de una ausencia de modelos temporales de distribución de la meiofauna. Los resultados, no obstante, pueden ser engañosos, puesto que las comunidades (FLEEGER *et al.*, 1989), o los distintos grupos taxonómicos puede responder de manera diferente a la variabilidad medioambiental (ÓLAFSSON, 1991), por ejemplo, mediante un aumento o descenso de su abundancia (MOENS & VINCX, 2000a; 2000b).

Uno de los principales factores que explica la ausencia de estacionalidad en las comunidades meiofáunicas puede ser la distribución de alimento en la zona intermareal, por ejemplo, la distribución local de bacterias y diatomeas, que es el factor que con más frecuencia afecta al modelo de distribución de las comunidades meiofáunicas a pequeña escala (BLOME *et al.*, 1999).

5.4. DISTRIBUCIÓN VERTICAL

La distribución vertical de la meiofauna parece estar controlada por variables físicas, químicas y biológicas. El modelo más habitual es generalmente una mayor abundancia de meiofauna en unos pocos centímetros superiores, donde el oxígeno y el alimento son abundantes que en horizontes más profundos (GIERE, 2009). Muchos autores señalan un rápido descenso vertical de la meiofauna con la profundidad en el sedimento y MCLACHLAN (1978) elabora el primer trabajo detallado sobre las relaciones entre este descenso de la meiofauna y el descenso vertical del oxígeno y los cambios químicos asociados a él. Según este trabajo, el límite inferior de distribución de la meiofauna parece estar controlado por la posición de la capa de discontinuidad del potencial redox (RPD); secundariamente, la actividad de la meiofauna (REISE, 1981; MEYERS *et al.*, 1987; MOODLEY *et al.*, 2000) o la desecación superficial (BOADEN & PLATT, 1971; MCLACHLAN *et al.*, 1977) pueden modificar este modelo general. La concentración de oxígeno en la columna de sedimento depende de la circulación del agua a través de los intersticios del sedimento, de modo que la permeabilidad es un factor fundamental en el control de la distribución vertical de la meiofauna. Así, en las playas expuestas con un tamaño de grano relativamente grueso, la meiofauna puede extenderse en el sedimento a profundidades superiores a un metro (HARRIS, 1972) en tanto que en sedimentos de arena fina y fangosa, donde el drenaje del sedimento es más bajo, la capa RPD está más próxima a la superficie del sedimento y la meiofauna se ve restringida a los primeros centímetros. Aún así, DYE (1983) encontró un número significativo de animales meiofáunicos en horizontes profundos en sedimentos fangosos. Asimismo, las especies meiofáunicas pertenecientes al tiobios pueden penetrar por debajo de la capa RPD, prefiriendo estos horizontes (GIERE, 2009). Por otra parte, JOINT *et al.* (1982) señalan también la importancia de los factores biológicos en el control de la distribución vertical de la meiofauna.

Aunque en el capítulo relativo a la meiofauna aportamos los datos correspondientes a todas las muestras, para elaborar esta discusión hemos empleado únicamente los cuatro horizontes superiores (0-20 cm), con el fin de uniformizar los datos y, además, poder compararlos con los obtenidos por RUBAL *et al.* (2010) para las rías de Foz y O Barqueiro.

Para el conjunto de la ría, la densidad de la meiofauna disminuye progresivamente a medida que profundizamos en el sedimento; así, en el primer horizonte, 0-5 cm se encuentra un 51'96% de los individuos; 34'67% de los mismos en el nivel siguiente, entre 5 y 10 cm; 9'21% entre 10 y 15 cm y 4'14% entre 15 y 20 cm.

Los principales taxones alcanzan mayores densidades en los dos horizontes superiores, teniendo comportamientos diferentes entre ellos; a partir de ahí disminuyen con el incremento de profundidad en el sedimento. Los taxones mejor representados son Nematodos, Turbelarios y Copépodos Harpacticoideos que, en conjunto, suponen un 98'09% de los individuos.

La distribución vertical fue diferente entre los taxones. Los nematodos están distribuidos entre los dos horizontes, con un 49'62% entre 0 y 5 cm y un 36'33% entre 5 y 10 cm. Tanto los Turbelarios (51'11%) como los Copépodos Harpacticoideos se encuentran mayoritariamente en el horizonte superior (71'66%), siendo los turbelarios los mejor representados en el nivel más bajo.

En el horizonte más superficial (0-5 cm) los mejor representados son los Poliquetos, 94'35% de los individuos.

El mayor número de taxones se encontró en el horizonte superficial, aunque sin diferencias importantes con los demás: 17, 15 y 12 taxones respectivamente, produciéndose un descenso importante en el nivel entre 15 y 20 cm.

Estos datos son diferentes a los hallados por EUGÊNIO (2008) en la ría de Ferrol y por RUBAL *et al.* (*opus cit.*) en las rías de Foz y O Barqueiro, quienes encuentran la mayor parte de la fauna (89%) restringida al horizonte superior.

5.5. ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES

Los análisis de similitud permiten diferenciar con claridad dos grupos diferentes en la organización de las comunidades de la ría. El primero de ellos agrupa las playas de A Magdalena y San Pedro de Veigue, en tanto que el segundo reúne a las restantes. Asimismo, en este segundo grupo se puede observar una separación en dos subgrupos, de dos (Gandarío y Sada) y tres estaciones (Seselle, Ber y San Pedro de Perbes).

Este patrón de distribución de las estaciones se aproxima más al obtenido en la cercana Ría de Ferrol por EUGÊNIO (2008) que a los descritos por VEIGA *et al.* (2011) y RUBAL *et al.* (2012) en las rías de Foz y O Barqueiro respectivamente.

Asimismo, esta distribución no se corresponde exclusivamente con las características del sedimento, lo que sugiere la presencia de algún factor no considerado que regula las comunidades de la meiofauna.

5.6. ÍNDICE NEMATODOS/COPÉPODOS HARPACTICOIDEOS (N/CH)

Según los valores obtenidos para este índice y los de corte propuestos por RUBAL *et al.* (2009) para los distintos tipos sedimentarios, deben considerarse sometidas al efecto de algún tipo de contaminación las siguientes muestras, recogidas en las playas que se indican:

Seselle: las correspondientes a los inviernos de 1993 y 1995 y otoño de 1994.

Ber: todas las muestras estudiadas.

San Pedro de Perbes: las muestras de otoño de 1993, 1998 y 2003 y la de otoño de 1998.

San Pedro de Veigue: todas excepto las de invierno de 1993 y 2003.

La aplicación de los valores de corte propuestos por RUBAL *et al.* (2009) a los obtenidos para las muestras de distribución vertical, sugiere considerar sometidas al efecto de algún tipo de contaminación las siguientes muestras y sus correspondientes playas:

Seselle: muestras recogidas en invierno de 1993, 1995, otoño de 1994 y verano de 1995.

A Magdalena: muestras de invierno de 1993 y 1998.

Ber: muestras de invierno de 1993 y otoño de 2003.

San Pedro de Perbes: muestras de otoño de 1993 y primavera de 1998 y 2003.

Sada: muestra de invierno de 1993.

San Pedro de Veigue: todas las muestras de invierno, excepto la de 1993 (1994, 1995, 1998 y 2003).

La comparación de los valores obtenidos para el índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos entre las distintas series de muestras recogidas en cada playa, pone de manifiesto algunas diferencias entre las muestras recogidas en una misma playa. Entre las dos series de muestras existe una diferencia importante en cuanto a su penetración en el sedimento (10 cm en las muestras no estratificadas, 20-30 cm las recogidas para el estudio de la distribución vertical). Dada la clara dominancia ejercida por los Nematodos en todas las muestras y la concentración de la fauna en los centímetros superficiales del sedimento ya indicadas, no pensamos que la profundidad del sedimento sea la causa de estas diferencias, sino más bien la distribución en manchas de la meiofauna (MCLACHLAN, 1980; GIENE, 1993; 2009).

Las muestras no estratificadas permiten considerar como limpias las playas de A Magdalena, Gandarío y Sada, en tanto que los valores hallados para las muestras recogidas para el estudio de la distribución vertical, sólo permiten dar esta consideración a la playa de Gandarío

5.7. RELACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES CON LA MEIOFAUNA

Este aspecto de las comunidades meiofáunicas se estudia habitualmente empleando el análisis BIOENV del paquete estadístico PRIMER, que permite seleccionar las variables ambientales que mejor explican la distribución de las comunidades. Dados los problemas ya explicados habidos con el sedimento y la inseguridad que nos producen las medidas de los parámetros sedimentológicos, hemos prescindido de esta herramienta y, por tanto, del estudio de la posible relación entre los parámetros ambientales y la meiofauna.

5.8. CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS

El presente trabajo se inició con la intención de estudiar el efecto de la marea negra provocada por el petrolero *Aegean Sea*. Así, se diseñó una campaña de muestreos con una duración inicial de dos años y medio (1993, 1994 y 1995), recogiendo las muestras con una separación en el tiempo de 6 meses, siempre que la amplitud de las mareas y la capacidad del equipo de investigación lo permitieran. Cinco años después del accidente, en 1998, se recogió una nueva muestra en cada playa; lo mismo se hizo en 2003, a los 10 años del accidente. Pocos meses antes de esta última campaña tuvo lugar el accidente del *Prestige*, si bien la marea negra que provocó no llegó a entrar en la ría de Ares-Betanzos, por lo que creemos que no ha alterado la situación de las playas por nosotros estudiadas en la presente Memoria.

Las consecuencias de una contaminación por petróleo sobre las comunidades marinas en su conjunto aparecen con gran relevancia sobre todo en los casos de vertidos masivos, cuando se puede estudiar el seguimiento de la evolución de la situación desde su inicio. La reorganización de las poblaciones se produce gradualmente; en algunos casos se instauran comunidades distintas de las originales, con el desarrollo de especies oportunistas, sobre todo en las zonas con escaso intercambio y cuando el petróleo penetra profundamente en el sustrato (COGNETTI *et al.*, 2000).

Sobre la base de los datos obtenidos en la zona costera como consecuencia de varios naufragios de petroleros (*Torrey Canyon*, *Amoco Cadiz*, *Tanio*, *Tampicu Maru*, *Exxon Valdez*, por citar sólo los más conocidos), se ha podido elaborar una clasificación de la sensibilidad de los grupos zoológicos del macrobentos. En orden decreciente, los más sensibles resultan ser Equinodermos, Anfípodos, Isópodos y Turbelarios; a nivel intermedio, Moluscos Bivalvos y Gasterópodos; finalmente, Poliquetos y Nematodos tienen especies muy resistentes. Resultados similares se obtuvieron en la costa gallega, una vez estudiados los efectos de la marea negra del *Aegean Sea* (MORA *et al.*, 1996a; 1996b; SÁNCHEZ-MATA, 1996; GARMENDIA, 1997; GARCÍA GALLEGO, 1998; GÓMEZ GESTEIRA, 2001; MORA *et al.*, 2003).

Si bien los estudios acerca del impacto que los vertidos de hidrocarburos producen sobre la macrofauna bentónica son abordados con detalle cada vez que tiene lugar un evento de estas características, no sucede lo mismo con la meiofauna, colectivo animal mucho menos conocido. Todo ello a pesar de que constituye un buen parámetro para caracterizar la evolución de un ecosistema desde el punto de vista de su estabilidad natural a lo largo del tiempo (HEIP, 1980; WARWICK, 1993). Se ha estudiado con detalle la evolución de las comunidades de meiofauna en general y de Nematodos y Copépodos Harpacticoideos en particular en el caso del accidente del *Amoco Cadiz*, sucedido en la Bretaña francesa en marzo de 1978 (BOUCHER, 1980; 1981; 1983; 1985; BODIN & BOUCHER, 1981; 1983; RENAUD-MORNANT & GOURBAULT, 1980; RENAUD-MORNANT *et al.*, 1981; LE MOAL & QUILLIEN-MONOT, 1981). Asimismo se conocen los efectos del vertido sucedido en la Bahía de Picnic (Hong Kong) (WORMALD, 1976) y de las mareas negras del *Antonio Gramsci* en el Mar Báltico, en febrero de 1979 (BONSDORFF, 1981), del *Agip Abruzzo* en el Mar de Liguria, en abril de 1991 (DANOVARO *et al.*, 1995), así como de una colisión de petroleros cerca de la costa de África del Sur (FRICKE *et al.*, 1981). Finalmente, como ya hemos indicado, un buen número de trabajos se dedican a estudiar la validez de la relación Nematodos/Copépodos Harpacticoideos como una herramienta para definir el estado de salud de los sedimentos.

Junto a los trabajos anteriores, cabe destacar el realizado por GIERE (1979) en nuestras costas, con motivo de la marea negra producida por el *Monte Urquiola*, en las proximidades de A Coruña, en mayo de 1976. Esta zona de la costa gallega se vió afectada por un accidente similar en diciembre de 1992, esta vez de nombre *Aegean Sea* y cuyas consecuencias hemos estudiado desde ese momento (CUESTA, 1995; GARCÍA SOLER, 1995; BESTEIRO, 2000; CARVALHO, 2002; EUGÊNIO, 2002; 2008). La finalización de este trabajo, valorando la situación de las comunidades de meiofauna diez años después del vertido, se vió alterada por el accidente de otro petrolero, el *Prestige*.

La meiofauna marina está dominada por los nematodos, de modo que la abundancia obtenida para éstos resulta representativa del conjunto de la comunidad y permite hacer unas primeras generalizaciones (GIERE, 1993; 2009). Asimismo, el meiobentos, en tanto que nivel trófico esencialmente ligado al sustrato, es particularmente sensible a las fluctuaciones de los parámetros ecológicos, como se ha demostrado en numerosas ocasiones (GRAY, 1971; ARLT, 1975; RENAUD-MORNANT & GOURBAULT, 1980; BOUCHER, 1981); en este sentido, la meiofauna es igualmente apreciable en el caso de los biotopos pobres en macrofauna.

La amplitud del efecto contaminante de una marea de hidrocarburos es dependiente de la intensidad del movimiento mareal; esta característica es de especial importancia en lo que se refiere a la eliminación de los hidrocarburos en los niveles superiores de marea (MORA *et al.*, 2003). Los efectos de la contaminación por hidrocarburos en las playas son, pues, especialmente perjudiciales en las zonas mareales superiores; la macrofauna que habita estas áreas (Isópodos y Anfípodos) presenta desarrollos embrionarios directos, carentes de fase larvaria de dispersión. La consecuencia inmediata es que, al contrario de muchas otras especies de invertebrados costeros, las poblaciones de Isópodos y Anfípodos semiterrestres no pueden recuperarse fácilmente a partir de larvas o reclutas importados desde otras poblaciones más o menos próximas (MORA *et al.*, *opus cit.*).

La meiofauna puede verse seriamente afectada por la presencia de hidrocarburos en el sedimento; los problemas se producen, fundamentalmente, a tres niveles (GIERE, 1993; 2009):

1. El petróleo depositado sobre el sedimento impide la renovación de oxígeno y su circulación, provocado la muerte de los animales por asfixia.
2. Aún en el caso de que no se deposite petróleo sobre el sedimento, se produce un efecto similar, aunque más lento, debido a la presencia de aceites en el agua.
3. Los procesos físico-químicos del sedimento se ven seriamente alterados, lo que conduce a un mayor consumo de oxígeno y, de nuevo, a condiciones de anoxia que desplazan a la meiofauna.

En playas de alta energía, el petróleo puede alcanzar grandes profundidades en el sedimento; como resultado, el sistema de fuertes corrientes de aguas subterráneas transportará agua petrolada desde la superficie a otras capas y áreas, con frecuencia no afectadas originalmente por el petróleo. En arena fina, o en los sedimentos fangosos de las ensenadas protegidas, las manchas de petróleo, debido a su reducida permeabilidad, se depositarán inicialmente como una cobertura superficial; no obstante, el petróleo se filtrará gradualmente

como en las capas de agua subterránea, proceso que se ve favorecido por las oquedades practicadas por ciertos componentes de la macrofauna, en especial Bivalvos y Poliquetos (GIERE, 1993; 2009).

La regeneración del hábitat, en las localidades estudiadas por nosotros, se puede producir rápidamente en las estaciones de la boca de la ría, en contraposición con las situadas en el interior, más protegidas, donde la desaparición del petróleo acumulado se produce más lentamente. Así, en áreas de baja energía, las playas no sólo muestran una mayor mortalidad, sino que el petróleo atrapado en el sedimento puede continuar afectando al ecosistema durante seis años o más (THOMAS, 1977).

BOUCHER (1983), después de estudiar de forma detenida (mensualmente, durante cinco años) la evolución de los Nematodos y los Copépodos Harpacticoideos en playas bretonas afectadas por la marea negra provocada por el *Amoco Cadiz*, concluye que las fluctuaciones de los nematodos son bastante anárquicas y no indican variaciones estacionales reproducibles, ya que las etapas de abundancia máxima tienen lugar en cualquier momento del año, a lo largo del período estudiado. A partir del estudio del catálogo de nematodos define, para el período estudiado, tres etapas sucesivas: una primera etapa (primer año), de modificaciones débiles de la población; un período de eutrofización de tres años y, finalmente, durante el quinto año, una fase de proliferación del anélido poliqueto *Polydora antennata* que modifica la estructura del sedimento y conduce a una proliferación de especies oportunistas asociadas que desplazan a las poblaciones ya instaladas en ese momento, lo que hace descender la riqueza específica.

En las playas por nosotros estudiadas en la Ría de Ares-Betanzos, tampoco podemos definir una pauta de comportamiento, pues en una misma localidad podemos hallar los valores máximos y mínimos de sus comunidades, asociados a la misma estación meteorológica, en años diferentes.

Las fluctuaciones de los Copépodos Harpacticoideos, por el contrario, son mucho más dependientes de los factores estacionales, como lo demuestra la repetición de brotes estivales y depresiones invernales. Con el paso del tiempo, se produce una reducción del contenido en hidrocarburos que irá acompañada de la reinstalación de los depredadores, provisionalmente eliminados por la llegada de aquellos. Esta situación puede explicar, al menos en parte, el descenso brusco de sus densidades durante el segundo año (BODIN & BOUCHER, 1983). En cualquier caso, como han demostrado algunos autores (GIERE, 1979), los copépodos harpacticoideos se muestran particularmente sensibles a la contaminación por hidrocarburos y a sus consecuencias directas e indirectas.





6. RESUMEN Y CONCLUSIONES



6. Resumen y conclusiones

En este capítulo expondremos un resumen del trabajo realizado, prestando especial atención a los resultados más relevantes y a las conclusiones obtenidas durante la realización del mismo.

La INTRODUCCIÓN, Capítulo 1, contiene una breve descripción general de la meiofauna y de su interés y aportación al conocimiento del medio y de su calidad medioambiental, así como de los antecedentes bibliográficos, que ponen de manifiesto que la información sobre la meiofauna en nuestras costas es escasa. De ahí el interés suscitado en la realización de este estudio. Se pretende, pues, con la presente Memoria, aportar información sobre la meiofauna intermareal de la Ría de Ares-Betanzos.

El segundo capítulo, titulado EL ÁREA DE ESTUDIO, presenta todos los datos relacionados con la zona estudiada. Empieza con una introducción constituida por una breve descripción geográfica y geológica de la ría, junto con algunas de las características de su medio físico. A continuación se mencionan las estaciones en las que se realizaron los muestreos, indicando para cada una de ellas los siguientes datos: coordenadas sexagesimales, fechas en las que se visitó y altura de la marea en los correspondientes muestreos. Se recogieron muestras en un total de siete estaciones situadas en la zona mesolitoral, que se visitaron periódicamente de la siguiente forma: cada seis meses, salvo excepciones, desde enero de 1993 hasta junio de 1995, una vez en 1998 y otra vez en 2003. Esta distribución temporal responde a la intención de hacer un seguimiento de las comunidades como consecuencia de la marea negra del petrolero *Aegean Sea*. Se incluye una descripción pormenorizada de cada una de las estaciones, aportando fotografías de las mismas.

En este capítulo concluimos que:

- 1^a) De las siete playas estudiadas, tres presentan sedimento de arena muy fina (A Magdalena, Gandarío y San Pedro de Veigue), dos de arena fina (Seselle y San Pedro de Perbes), una de arena media (Ber) y una (Sada) de arena gruesa, siendo en todas ellas la selección muy buena.

El siguiente capítulo está dedicado a LA MEIOFAUNA, en el que exponemos toda la información relacionada con ésta. Comienza con una introducción en la que se explica la organización del capítulo. A continuación recopilamos el material estudiado, que comprende un total de sesenta y un mil doscientos sesenta y cinco (61.265) ejemplares, repartidos en veinte (20) taxones, procedentes de ochocientos setenta y nueve (879) muestras obtenidas en siete (7) localidades. Las muestras fueron recogidas durante los años 1993, 1994, 1995, 1998 y 2003. Este capítulo incluye una descripción pormenorizada de la metodología utilizada, desde la recogida de las muestras hasta la identificación de los ejemplares en el laboratorio.

A continuación se exponen los resultados relativos a la meiofauna, organizados en cuatro apartados: CATÁLOGO FAUNÍSTICO, ESTUDIO PARTICULAR DE LOS TAXONES, VARIACIONES TEMPORALES, DISTRIBUCIÓN VERTICAL e ÍNDICE N/CH. El CATÁLOGO FAUNÍSTICO, como su

nombre indica, expone la relación de taxones identificados. El ESTUDIO PARTICULAR DE LOS TAXONES recoge la información referida a los distintos taxones; se inicia con una diagnosis; los datos relativos al material identificado a nivel genérico o específico se organizan del siguiente modo: sinónimos (si procede), diagnosis, material estudiado, hábitats citados, autoecología y distribución geográfica general e ibérica.

Los restantes apartados de este capítulo están planteados de forma transversal. En VARIACIONES TEMPORALES y DISTRIBUCIÓN VERTICAL, exponemos los resultados obtenidos para cada uno de los taxones y playas, representando gráficamente sus variaciones temporales o su distribución en los horizontes de 5 cm y de 1 cm en el sedimento.

En este capítulo concluimos que:

2^a) Los taxones presentes y el número de ejemplares de cada uno de ellos son: Cilióforos (1), Foraminíferos (202), Turbelarios (4.176), Nemertinos (2), Gastrotricos (18), Nematodos (44.140), Quinorincos (8), Gnatostomúlidos (11), Anélidos Poliquetos (1.364), Anélidos Oligoquetos (494), Moluscos Gasterópodos (19), Moluscos Bivalvos (72), Ácaros Halacáridos (93), Ostrácodos (362), Copépodos Harpacticoideos (6.949), Cumáceos (36), Isópodos (20), Anfípodos (34), Insectos (17), Tardígrados (1.440), puestas, embriones y formas larvarias (1.807).

Hemos recopilado, para cada especie, la información relativa a su hábitat, a la que añadimos los resultados obtenidos por nosotros.

3^a) Por su discrepancia con la bibliografía, tres especies se mencionan por primera vez para la zona intermareal: *Polygordius lacteus* y *Protodrilus purpureus* (Anélidos Poliquetos) y *Echinoderes dujardini* (Quinorrinco).

Asimismo, hemos recopilado la información correspondiente a la distribución geográfica de las especies; a partir de la misma, concluimos que:

4^a) De confirmarse su identificación, la especie *Questa* cf. *trifurcata* (Anélido Poliqueto) se menciona por primera vez para las costas orientales del Océano Atlántico.

5^a) Ocho especies se mencionan por primera vez para el litoral de la Península Ibérica: *Coelogytopora forcipis*, *Monocelopsis septentrionalis*, *Protognathus longostilo*, *Proschizorhynchella spiracirro* (Turbelarios), *Protodrilus purpureus* (Anélido Poliqueto), *Halacarellus subterraneus* (Ácaro) e *Iphinoe trispinosa* (Crustáceo Cumáceo), junto con *Austrognathia* cf. *riedli*, de confirmarse su identificación.

6^a) Dos categorías taxonómicas superiores a la especie se mencionan por primera vez para las costas de la Península Ibérica: el orden Bursovaginoidea y la familia Austrognathiidae, para los que mencionamos por primera vez la especie *Austrognathia* cf. *riedli*.

7^a) Finalmente, dos especies, *Tracheloraphis prenanti* (Cilióforo) y *Microphthalmus similis* (Anélido Poliqueto), se mencionan por primera vez para el litoral gallego.

- 8ª) Además en este trabajo se aportaron nuevos datos sobre la diversidad, distribución y ecología de grupos animales poco estudiados en la Península Ibérica, entre otros Turbelarios, Gnatostomúlidos y Gastrotricos.
- 9ª) Con relación a los Poliquetos, se aportaron nuevos datos sobre la distribución y ecología de algunas especies bien estudiadas en la Península Ibérica, así como sobre otras especies menos conocidas, como *Protodrilus purpureus*.

Además de las novedades faunísticas, el capítulo incluye un estudio detallado de la distribución horizontal y vertical de la meiofauna en cada una de las siete playas estudiadas en la ría, así como de sus variaciones a lo largo del período estudiado. En cuanto a la Heterogeneidad faunística, concluimos que:

- 10ª) En cuanto a su distribución en la ría, el taxón más común fue el de los Nematodos; junto con el de los Turbelarios, son los dos el únicos presentes en todas las estaciones (los Turbelarios faltan en una). Solamente cuatro taxones superan, en algunas playas, los 20 individuos/10 cm²: Turbelarios, Copépodos Harpacticoideos, Poliquetos y Gastrotricos, estando los restantes taxones representados por valores más bajos.
- 11ª) No parece existir un patrón estacional en la distribución de la meiofauna, como ha sido expuesto por otros autores.
- 12ª) Respecto a la distribución vertical de la meiofauna, hemos encontrado que la mayoría de los individuos se concentran en los 10 cm superficiales, independientemente del tipo de sedimento. Por ello, los principales factores que controlan la distribución vertical de la meiofauna en la ría serían el potencial redox y la desecación del sedimento durante la exposición en marea baja. Algunos factores como la presencia de fanerógamas marinas pueden modificar la distribución localmente.

El capítulo 4, LAS COMUNIDADES MEIOFÁUNICAS, se dedica al estudio de éstas, exponiendo, en primer lugar (INTRODUCCIÓN) su organización y, a continuación (*Metodología*) el tratamiento estadístico aplicado a los datos obtenidos.

Seguidamente exponemos los resultados faunísticos obtenidos para la meiofauna de cada una de las muestras, tanto en las no estratificadas como en lo referente a su distribución vertical. De estos datos se concluyó que:

- 13ª) Los valores de densidad y número de taxones fueron comparables a los registrados en otros estudios llevados a cabo en la zona intermareal.
- 14ª) La composición de la meiofauna varió entre estaciones pero, considerando los datos totales, los Nematodos fueron el taxón dominante. A continuación se situaron, con una importancia mucho menor, Turbelarios y Copépodos Harpacticoideos.

La aplicación de análisis multivariantes a cada una de las estaciones de muestreo aporta poca información; no es así si los aplicamos al conjunto de la ría. Por ello,

15^a) Tanto el análisis CLUSTER como el diagrama MDS elaborados para el conjunto de la ría, permiten diferenciar dos grandes grupos de estaciones. Esta distribución no se corresponde exclusivamente con las características del sedimento, lo que sugiere la presencia de algún factor no considerado que regula las comunidades de la meiofauna.

Finalmente, se estudió el ÍNDICE NEMATODOS/COPÉPODOS HARPACTICOIDEOS realizando una breve recopilación de los trabajos realizados hasta el momento y exponiendo los resultados obtenidos para el índice en las estaciones objeto de estudio, para el que se concluyó:

16^a) Los valores obtenidos por el índice N/CH permiten considerar como limpia únicamente la playa de Gandarío; para las seis restantes siempre hemos encontrado alguna muestra con valores superiores a los recomendados; no obstante, considerando dichos valores y teniendo en cuenta que la mayor parte de las muestras presentan valores menores a los propuestos, podemos considerar como limpias también las playas de A Magdalena y Sada. La causa de esto puede estar en que se trata de playas de alta afluencia turística, posiblemente regeneradas periódicamente por los ayuntamientos responsables de los mismos.

Para terminar, los datos obtenidos se comparan con los resultados publicados por otros autores, en el capítulo 5, DISCUSIÓN y la Memoria termina con dos capítulos obligados, 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES y 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, junto con los índices de figuras y tablas en 8. ÍNDICES COMPLEMENTARIOS.





7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Referencias bibliográficas

- ADÃO, H., ALVES, A.S., PATRÍCIO, J., NETO, J.M., COSTA, M.J. & MARQUES, J.C. 2009. Spatial distribution of subtidal nematoda communities along the salinity gradient in southern European estuaries. *Acta Oecologica*, 35: 287-300.
- ADDABBO, R. D', GALLO, M., LEONARDIS, C. DE, SANDULLI, R. & GRIMALDI DE ZÍO, S. 2007. Further studies on the marine tardigrade fauna from Sardinia (Italy). *Journal of Limnology*, 66 (suppl. 1): 56-59.
- ADDABBO GALLO, M.D', MORONE DE LUCÍA, R.M. & GRIMALDI DE ZÍO, S. & GRIMALDI, P. 1978. Nuovi dati sui Tardigradi del mesopsammon delle coste pugliese. *Thalassia Salentina*, 8: 63-66.
- ADRIANOV, A.V., MURAKAMI, C. & SHIRAYAMA, Y. 2002. *Echinoderes aureus* n. sp. (Kinorhyncha: Cyclorhagida) from Tanabe Bay (Honshu Island), Japan, with a key to the genus *Echinoderes*. *Species Diversity*, 7: 47-66.
- AGAMALIEV, F.G. 1966. Preliminary data to the fauna of interstitial ciliates of the West Coast of the Caspian Sea. *Izvestiya Akademii nauk Azerbaidzhanskoi SSR*, 2: 61-73.
- AGAMALIEV, F.G. 1967. Faune des Ciliés mésopsammiques de la côte ouest de la mer Caspienne. *Cahiers de Biologie Marine*, 8: 359-402
- AGAMALIEV, F.G. & SULEYMANOVA, I.A. 2009. Free living infusorians of the Caspian Sea. In: MAHARRANOV, A.M. (ed.). *The Caspian Sea. Natural Resources*. Baku State University, 3: 15-27.
- AGUIRREZABALAGA, F. & CEBERIO, A. 2003. Dorvilleidae (Polychaeta) from the Capbreton Canyon (Bay of Biscay, NE Atlantic) with the description of *Pettiboneia sanmartini* sp. nov. *Cahiers de Biologie Marine*, 44: 41-48.
- ALBEROLA, C., FERRÉ, E.J. & USERA, J. 1987. Aportación al conocimiento de la fauna de foraminíferos bentónicos de las Islas Columbretes. En: ALONSO MATILLA, L.A., CARRETERO, J.L. & GARCÍA CARRASCOA, A.M.: *Islas Columbretes. Contribución al estudio de su medio natural*. Consellería d'Obres Públiques, Urbanismo i Transports, Generalitat Valenciana. Valencia: 303-323.
- ALEKPEROU, I.KH. & ASADULLAYEVA, E.S. 1999. New, little known and characteristic ciliate species from the Apsheron coast of the Caspian Sea. *Turkish Journal of Zoology*, 23: 215-225.
- ALÓS, C. 2004. Familia *Phyllodocidae* Oersted, 1843. En: *Annelida, Polychaeta I*. VIÉITEZ, J.M., ALÓS, C., PARAPAR, J., BESTEIRO, C., MOREIRA, J., NÚÑEZ, J., LABORDA, A. & SAN MARTÍN, G. *Fauna Ibérica*, vol. 25. RAMOS, M.A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid: 105-209.
- ALVES, A.S., ADÃO, H., FERRERO, T.J., MARQUES, J.C., COSTA, M.J. & PATRÍCIO, J. 2013. Benthic meiofauna as indicator of ecological changes in estuarine ecosystems: The use of nematodes in ecological quality assessment. *Ecological Indicators*, 24: 462-475.
- ALVES, A.S., ADÃO, H., PATRÍCIO, J., NETO, J.M., COSTA, M.J. & MARQUES, J.C. 2009. Spatial distribution of subtidal meiobenthos along estuarine gradients in two southern European

- estuaries (Portugal). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89 (8): 1529-1540.
- ALVES, F., CHÍCHARO, L., NOGUEIRA, A. & REGALA, J. 2003. Changes in benthic community structure due to clam dredging on the Algarve coast and the importance of seasonal analysis. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83: 719-729.
- ALVES, A.S., VERÍSSIMO, H., COSTA, M.J. & MARQUES, J.C. 2014. Taxonomic resolution and Biological Traits Analysis (BTA) approaches in estuarine free-living nematodes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 138: 69-78.
- AMJAD, S. & GRAY, J.S. 1983. Use of the Nematode-Copepod ratio as an index of organic pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 14(5): 178-181.
- ANADÓN, R. 1982. Variación anual y distribución de la meiofauna en el estuario de la Foz (NW de España) (año 1974). *Oecología aquatica*, 6: 19-35.
- ARLT, G. 1975. Remarks on indicator organisms (meiofauna) in the coastal waters of the GDR. *Merentukimuslait Julk/Havforsinstitut Skr.*, 239: 272-279.
- ARNAL, R.E., QUINTERNO, P.J., CONOMOS, T.J. & GRAM, R. 1980. Trends in the distribution of recent foraminifera in San Francisco Bay. *Cushman Foundation, Special Publications*, 19 : 17-39.
- ARROYO, N.L. 2002. *Meiofauna asociada al alga Laminaria ochroleuca De La Paylaie en la Isla de Mouro (Santander, Cantabria)*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 179 pp.
- ARROYO, N.L., GEORGE, K.H., BENITO, S. & MALDONADO, M. 2003. A new species of Ancorabolidae (Copepoda, Harpacticoida) from the Northern coast of Spain: *Laophontodes mourois* sp. n. *Hydrobiologia*, 498: 169-176.
- ARROYO, N.L., MALDONADO, M., PÉREZ-PORTELA, R. & BENITO, J. 2004. Distribution patterns of meiofauna associated with a sublittoral *Laminaria* bed in the Cantabrian Sea (north-eastern Atlantic). *Marine Biology*, 144: 231-242.
- ARROYO, N.L., MALDONADO, M. & WALTERS, K. 2006. Within- and between-plant distribution of harpacticoid copepods in a North Atlantic bed of *Laminaria ochroleuca*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 309-316.
- ASENSIO, I. & GRAJAL, M. 1981. Rasgos morfológicos y sedimentológicos de la ría de Betanzos (A Coruña, Galicia, España). *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 2: 197-208.
- ASENSIO, I. & GRAJAL, M. 1982. Morfología litoral y sedimentación actual de la ría de Ares. *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 3: 247-264.
- ASENSIO, I. & GRAJAL, M. 1983. La dinámica fluviomarina en los estuarios del Mandeo y Eume. *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 4: 219-233.
- ATHERSUCH, J., HORNE, D.J. & WHITTAKER, J. E. 1990. Marine and Brackish Water Ostracods. *Synopses of the British Fauna*, 43: 1-120.
- AUSSEIL-BADIE, J. 1983. Distribution écologique des Foraminifères de l'estuaire et de la mangrove du fleuve Sénégal. *Archives des Sciences*, 36 (3): 437-450.

- AUSTEN, M.C., WARWICK, R.M. & ROSADO, M.C. 1989. Meiobenthic and macrobenthic community structure along a putative pollution gradient in Southern Portugal. *Marine Pollution Bulletin*, 20 (8): 398-405.
- Ax, P. 1956. Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale. *Vie et Milieu*, suppl. 5, 215 pp.
- AYARI, R. 2004. *Les peuplements zoobenthiques du petit golfe de Tunis: Structure, organization au état sanitaire*. MSc Thesis, Université de Carthage, Faculté des Sciences de Bizerte.
- AZOVSKI, A.I. & MAZEI, Y.A. 2003a. Ciliates of the soft sediments of the northeastern Black Sea coastal zone. *Zoologicheskii Zhurnal*, 82 (8).
- AZOVSKI, A.I. & MAZEI, Y.A. 2003b. A conspectus of the Black Sea fauna of benthic ciliates. *Protistology*, 3 (2): 72-91.
- BACESCU, M. 1968. Class Kinorhyncha: Determination of fauna of the Black and Azov Seas. *Naukova Dumka*, 1:237-250.
- BACESCU, M., DUMITRESCU, E., MARCUS, A., PALADIAN, G. & MAYER, R. 1963. Données quantitatives sur la faune pétricole de la mer Noire à Agigea (Secteur Roumain), dans les conditions spéciales de l'année 1961. *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 4: 131-155.
- BALE, A.J. & KENNY, A.J. 2005. *Sediment analysis and seabed characterisation*. En: ELEFThERIOU, A. & MCINTYRE, A. *Methods for the Study of Marine Benthos*. 3rd edition. Blackwell Science, Oxford, pp. 43-86.
- BARTSCH, I. 2001. Acarina Halacaridae. En: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & VAN DEN BERGHE, E. (eds.). 2001. European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: 237-241.
- BARTSCH, I. 2009. Checklist of marine and freshwater halacarid mite genera and species (Halacaridae: Acari) with notes on synonymous, habitats, distribution and descriptions of the taxa. *Zootaxa*, 1998: 170 pp. <http://www.mapress.com/zootaxa/2009/f/z01998p170f.pdf>
- BELLAN, G. 2001. Polychaeta. In: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & BERGHE, E. VAN DEN. (eds.). European register of marine species: check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: 67-95.
- BESTEIRO, C. 1986. *Fauna mesopsámmica de las "arenas de Amphioxus" de la Ría de Ferrol (Galicia)*. Tesis Doctoral, Universidade de Santiago de Compostela, 260 pp.
- BESTEIRO, C. 2000. Chapter 5. Biology. En: OSPAR Commission: *Quality Status Report 2000. Region IV. Bay of Biscay and Iberian coast*. OSPAR Commission, Londres, 134 pp.: 92.
- BESTEIRO, C. 2012a. SAVICO. Avaliación do impacto nas comunidades e especies de interese comercial e ecolóxico nas zonas costeiras. Período primaveral. In: URGORRI, V. & SEÑARÍS, M.P. *Recursos en I+D+i dedicados ao estudo dos efectos da vertedura do Prestige. Avaliación e xuízo crítico*. Consello da Cultura Galega, Colección Documentos e Informes, 22: 259-270.

- BESTEIRO, C. 2012b. El vertido del Prestige en la Comunidad Autónoma de Galicia. Estudio de su efecto sobre la meiofauna intermareal y el turismo en la Costa da Morte. In: URGORRI, V. & SEÑARÍS, M.P. *Recursos en I+D+i dedicados ao estudo dos efectos da vertedura do Prestige. Avaliación e xuízo crítico*. Consello da Cultura Galega, Colección Documentos e Informes, 22: 322-325.
- BESTEIRO, C. & PLANELLES, P. 1989. Foraminíferos bentónicos de un fondo de “arena de Amphioxus” en la Ría de Ferrol (Galicia). *Thalassas*, 7: 65-72.
- BESTEIRO, C. & RODRÍGUEZ-BABÍO, C. 2002. Capítulo 5. A fauna intersticial. En: *Galicia. Natureza*. Tomo XXXIX. *Zooloxía III*. Hércules Ediciones, A Coruña: 282-303.
- BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1986. Sobre la presencia de *Argyrotheca cistellula* (Searles-Wood, 1841), *Gwynia capsula* (Jeffreys, 1959) (Brachiopoda, Terebratulida) y *Leptosynapta minuta* (Becher, 1906) Holothuroidea, Apoda) en las costas gallegas. *Trabajos Compostelanos de Biología*, 13: 101-108.
- BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1987a. Contribución al conocimiento de la fauna mesopsámmica de las “arenas de Amphioxus” en Galicia. *Thalassas*, 5 (1): 91-95.
- BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1987b. Estudio del sedimento de un fondo de “arena de Amphioxus” en la Ría de Ferrol (Galicia). *Actas VIII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural*: 29-36.
- BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1988. Cnidários mesopsámmicos novos para o litoral ibérico recolhidos na Galiza. *Ciência Biológica, Ecología e Sistemática*, 8 (1/2): 43-45.
- BESTEIRO, C., EUGÊNIO, W., VEIGA, P., RUBAL, M. & CARVALHO, L.H. Contributions to the autoecology and biogeography of some psammic species of Annelida Polychaeta from Galicia (NW Iberian Peninsula). *Cahiers de Biologie Marine*, en prensa.
- BESTEIRO, C., NÚÑEZ, J. & MARTÍNEZ, A. 2012. Familia Nerillidae Levinsen, 1883. In: PARAPAR, J., ALÓS, C., NÚÑEZ, J., MOREIRA, J., LÓPEZ, E., AGUIRREZABALAGA, F., BESTEIRO, C. & MARTÍNEZ, A. *Fauna Ibérica. Anélidos Poliquetos*. Volumen 36. Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C. Madrid: 332-345.
- BESTEIRO, C., PARAPAR, J., REBORDA, P. & PLANELLES, P. 1991. Inventario dos Foraminíferos de Galicia (Sarcomastigophora: Foraminiferida). *Seminario de Estudos Galegos, serie Inventarios*, 6. O Castro, Sada, A Coruña, 51 pp.
- BESTEIRO, C., TRONCOSO, J.S., PARAPAR, J., SALVINI-PLAWÉN, L. & URGORRI, V. 1990. Hallazgos de *Monobrachium parasitum* (Cnidaria, Hydrozoa) en relación con *Digitaria digitaria* (Mollusca, Bivalvia). *Iberus*, 9 (1-2): 91-96.
- BESTEIRO, C., URGORRI, V. & PARAPAR J. 1987. Aportaciones nuevas para la fauna ibérica: Anélidos Poliquetos. *Cahiers de Biologie Marine*, 28: 491-504.
- BESTEIRO, C., URGORRI, V. & PARAPAR J. 1990. Estratificación vertical y variación temporal de la fauna mesopsámmica de arenas de Amphioxus en la Ría de Ferrol (Galicia). *Thalassas*, 8: 107-115.
- BILBAO, G. & LAMOLDA, M.A. 1979. Resultados preliminares del estudio de los foraminíferos del litoral vizcaíno. *Actas I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*, 1: 1-16.

- BIZON, G. & BIZON, J.J. 1984. Distribution des foraminifères en Méditerranée Occidentale. Distribution des foraminifères dans le Golfe d'Ajaccio. En: «ECOMED»: *Écologie des microorganismes en Méditerranée Occidentale*. AFTP, Paris: 95-104.
- BLANC-VERNET, M.T. 1969. Contribution à l'étude des foraminifères de Méditerranée. Relations entre la microfaune et le sédiment, biocenosis actuelles, thanatocenoses pliocènes et quaternaires. *Recents Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 48 (64): 1-315.
- BLANC-VERNET, L., PUJOS, M. & ROSSET-MOULINIER, M. 1984. Les biocénoses de foraminifères benthiques des plateaux continentaux françaises (Manche, Sud-Gascogne, Ouest Provence). *International Symposium on Benthic Foraminiferans*: 71-79.
- BLEIDORN, C., VOGT, L. & BARTOLOMAEUS, T. 2003. New insights into polychaete phylogeny (Annelida) inferred from 18S rDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 29: 279-288.
- BLOME, D., SCHLEIER, U., BERNEM, K.HV. 1999. Analysis of the small-scale spatial patterns of free-living marine nematodes from tidal flats in the East Frisian Wadden sea. *Marine Biology*, 133: 717-726.
- BOADEN, P.J.S. & PLATT, H.M. 1971. Daily migration patterns in an intertidal meiobenthic community. *Thalassia Jugoslavica*, 7: 1-12.
- BODIN, P. & BOUCHER, D. 1981. Perturbations in the reproductive cycle of some harpacticoid copepods further to the Amoco Cadiz oil spill. *Hydrobiologia*, 209: 245-2573.
- BODIN, P. & BOUCHER, D. 1983. Évolution à moyen terme du meiobenthos et des pigments chlorophylliens sur quelques plages polluées par les hydrocarbures avec utilisation d'un dispersant. *Acta Oecologica*, 3: 263-280.
- BOLTOVSKOY, E., GIUSSANI, G., WATANABE, S. & WRIGTH, R. 1980. *Atlas of benthic shelf foraminiferan of the south-west Atlantic*. Dr. W. Junk Publ., The Hague, 433 pp.
- BOLTOVSKOY, E., GIUSSANI, G. & WATANABE, S. 1983. Variaciones estacionales y standing crop de los foraminíferos bentónicos de Usuaia, Tierra del Fuego. *Physis*, 41 (101): 113- 127.
- BONSDORF, E. 1981. The Antonio Gramsci oil spill. Impact on the littoral and benthic ecosystem. *Marine Pollution Bulletin*, 12: 301-305.
- BOTOSANEANU, L. 1986. *Stygofauna Mundi. A faunistic, distributional and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters (including the marine interstitial)*. Brill & Backhuys, Leiden, 810 pp.
- BOUCHER, G. 1980. Impact of Amoco Cadiz oil spill on intertidal and sublittoral meiofauna. *Marine Pollution Bulletin*, 11: 95-101.
- BOUCHER, G. 1981. Effets à long term des hydrocarbures de l'Amoco Cadiz sur la structure des communautés de Nématodes libres des sables fins sublittoraux. In: CNEXO: *Amoco Cadiz. Conséquences d'une pollution accidentelle par les hydrocarbures*. Actes du Colloque International, Paris, 880 pp.: 327-346.
- BOUCHER, G. 1983. Évolution du méiobenthos des sables fins sublittoraux de la baie de Morlaix de 1972 à 1982. *Oceanologica Acta*, num. spécial: 33-37.

- BOUCHER, G. 1985. Long term monitoring of meiofauna densities after the Amoco Cadiz oil spill. *Marine Pollution Bulletin*, 16 (8): 328-333.
- BOUNHIOL, J.J. 1980. *Larves et métamorphoses*. Press Universitaire de France, Paris, 288 pp.
- BRAGA, J.M. 1961. Foraminíferos da costa de Moçambique. *Publicações do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre"*, 77: 1-28.
- BRAGA, J.M. e GALHANO, M.H. 1965. Foraminíferos do Arquipélago da Madeira. *Publicações do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre"*, 94 : 1-134.
- BROWN, A.E. & MCLACHLAN, A. 1990: *Ecology of sandy shores*. Elsevier, Amsterdam, 327 pp.
- BUCHANAN, J.B. 1984. Sediment analysis. En: HOLME, N.A. & MCINTYRE A.D. (eds.). *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell, Oxford: 41-65.
- BUCHANAN, J.B. & KAIN, J.M. 1971. Measurement of the physical and chemical environment. En: HOLME, N.A. & MCINTYRE, A.D. (eds.). *Methods of the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 30-58.
- CABIOCH, L., HARDY, J.P.L' & RULLIER, F. 1968. Inventaire de la Faune Marine de Roscoff. *Travaux de la Station Marine de Roscoff*, n.s., 17: 1-95.
- CABRIA, R., CAPACCIONI AZZATI, R. & PEÑA CANTERO, A.L. 2015. Biodiversity and ecological structure of the meiofauna from a sandy beach of Valencia (Spain, Western Mediterranean). *Thalassas*, 31 (2): 39-48.
- CALLAME, B. 1963. Le milieu interstitiel dans les sédiments sableux intercotidaux. *Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco*, 60: 1-32.
- CAMPOY, A. 1982. *Fauna de España. Fauna de Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica*. Ediciones de la Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA), Pamplona, 781 pp.
- CAMPOY, A. & VIÉITEZ, J.M. 1982. *Microphthalmus pseudoaberrans* n. sp. (Polychaeta, Microphthalminae) de las rías bajas gallegas. *Actas del II Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*, Barcelona, 3: 159-164.
- CAPACCIONI-AZZATI, R. 1989. Sobre la presencia de *Microphthalmus pseudoaberrans* Campoy & Viéitez, 1982 (Polychaeta, Hesionidae) y *Magelona equilamellae* Harmelin, 1964 (Polychaeta, Magelonidae) en el Levante Ibérico. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)*, 84: 235-246.
- CAPACCIONI-AZZATI, R., GARCÍA-CARRASCOSA, A.M. & RODRÍGUEZ-BABÍO, C. 1987. Anélidos Poliquetos del Mar Menor (S.E. de España): Inventario faunístico y caracterización ecológica y bionómica. *Cahiers de Biologie Marine*, 28: 403- 426.
- CARBALLEIRA, A. 2003. Consideraciones para el diseño de un programa de monitorización de los efectos biológicos del vertido del *Prestige*. *Ciencias Marinas*, 29 (1): 123-139.
- CAREY, P.G. 1992. *Marine Interstitial Ciliates. An illustrated key*. Chapman & May, London, 351 pp.
- CARR, M.R. 1996. *PRIMER user manual (Plymouth routines in multivariate ecological research)*. Plymouth Marine Laboratory, U.K.

- CARVALHO, L.H. 2002. *Variación faunística de la meiofauna de la Ría de Ares-Betanzos, cinco años después de la marea negra del petrolero Aegean Sea (1998)*. Trabajo de Investigación Tutelado, Universidad de Santiago de Compostela, 102 pp.
- CARVALHO, S., MOURA, A., GASPAR, M.B., PEREIRA, P., CANCELA DA FONSECA, L., FALÇAO, M., DRAGO, T., LEITÃO, F. & REGALA, J. 2005. Spatial and inter-annual variability of the macrobenthic communities within a coastal lagoon (Óbidos lagoon) and its relationship within environmental parameters. *Acta Oecologica*, 27: 143-159.
- CASTEL, J. 1992. The meiofauna of coastal lagoon ecosystems and their importance in the food web. *Vie Milieu*, 42: 125-135.
- CATTRIJSE, A. & VINCX, M. 2001. *Biodiversity of the benthos and the avifauna of the Belgian coastal waters: summary of data collected between 1970 and 1998*. Sustainable Management of the North Sea. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs, Brussel, Belgium, 48 pp.
- CHAPMAN, M.G., DEXTER, R.N. & LONG, E.R. 1987. Synoptic measures of sediment contamination, toxicity and infaunal community structure (the Sediment Quality Triad) in San Francisco Bay. *Marine Biology, Progress Series*, 37: 75-96.
- CHAPMAN, P.M., MCPHERSON, C.A. & MUNKITTRICH, K.R. 1989. *An assessment of the ocean dumping tiered testing of ocean using the Sediment Quality Triad*. Department of Fisheries and Ocean, Institut of Oceanic Science, Sidney.
- CHAPMAN, P.M., POWER, E.A., DEXTER, R.N. & ANDERSEN, H.B. 1991. Evaluation of effects associated with an oil platform, using the Sediment Quality Triad. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 10: 407-424.
- CHAPMAN, P.M., UNDERWOOD, A.J. & SKILLETER, G.A. 1995. Variability at different spatial scales between a subtidal assemblage exposed to the discharge of sewage and two control assemblages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 189: 103-122.
- CIMERMAN, F. & LANGER, M.R. 1991. Mediterranean Foraminifera. *Dela Opera*, 30: 1-118.
- CLAPARÈDE, E. 1863. *Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere an der Küste der Normandie angestellt*. Wilhelm Englemann, Leipzig, 120 pp.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 1994. *Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, U.K.
- COBO, F. 1984. *Contribución al conocimiento de los Moluscos Opistobranquios de Galicia*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Santiago de Compostela, 270 pp.
- COBO, F. 1985. *Moluscos Opistobranquios de la fauna intersticial de las rías gallegas*. Celulosas de Pontevedra, Pontevedra. 29 pp.
- COGNETTI, G., SARÁ, M. & MAGAZZÚ, G. 2000. *Biología marina*. Ariel, Barcelona, 619 pp.
- COLE, F.E. 1981. Taxonomic notes on the bathyal zone benthonic foraminiferal species off Northeast Newfoundland. *Bedford Institut of Oceanography*, B1-R-81-7.
- COLE, F.E. & FERGUSON, C. 1975. An illustrated catalogue of Foraminifera and Ostracoda from Caso Strait and Chedabucto Bay, New Scotia. *Bedford Institut of Oceanography*, Report Series B1-R-75-5.

- COLOM, G. 1950. Estudio de foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los cabos Juby y Bojador. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 28: 1-45.
- COLOM, G. 1952. Foraminíferos de las costas de Galicia (campanías del “Xauén” en 1949 y 1950). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 51: 1-58.
- COLOM, G. 1974. Foraminíferos ibéricos. Introducción al estudio de las especies bentónicas recientes. *Investigación Pesquera*, 38 (1): 1-245.
- COOPER, J.A.G. & McMILLAN, I.K. 1987. Foraminifera of the Mgeni estuary, Durban and their sedimentological significance. *South African Journal Geology*, 90 (4): 489-498.
- COULL, B.C. 1977. Marine flora and fauna of the Northerastern United States. Copepoda Harpacticoida. *NOAA Technical Report NMFS Circular*, 39: 1-47.
- COULL, B.C. 1988. Ecology of the marine meiofauna. En: HIGGINS, R.P. & THIEL, H. (eds.). *Introduction to the study of meiofauna*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 18-38.
- COULL, B.C. & CHANDLER, G.T. 1992. Pollution and meiofauna: field, laboratory and mesocosms studies. *Oceanography and Marine Biology, Annual Review*, 30: 191-271.
- COULL, B.C. & DUDLEY, B.W. 1985. Dynamics of meiobenthic copepod populations: a long term study (1973-1983). *Marine Ecology Progress Series*, 24: 219-229.
- COULL, B.C., HICKS, G.R.F. & WELLS, J.B.J. 1981. Nematode/Copepod ratios for monitoring pollution: a rebuttal. *Marine Pollution Bulletin*, 12 (11): 378-381.
- COVAZZI, A., GAOZZA, L., MONTELLA, A. & MISIC, C. 2006. Benthic communities on a sandy Ligurian beach (NW Mediterranean). *Hydrobiologia*, 571: 383-394.
- CRISTOBO, F.J., TRONCOSO, J.S., URGORRI, V. & RÍOS, P. 1988. Malacofauna en la alimentación de *Astropecten irregularis* (Linck, 1807) (Echinodermata: Asteroidea) en la Ría de Ares (Galicia) por análisis de contenidos estomacales. *Iberus*, 8 (2): 77-83.
- CUESTA, I. 1995. *Estudio de los efectos de la marea negra del petrolero Aegean Sea sobre la meiofauna intermareal de las playas de la Ría de Ferrol (Galicia)*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Santiago de Compostela, 166 pp.
- CULVER, S.J. & BUZAS, M.A. 1980. Distribution of recent benthic foraminifera off the North American Atlantic coast. *Smithsonian Contributions to Marine Science*, 6: 1-512.
- CULVER, S.J. & BUZAS, M.A. 1981. Recent benthic foraminiferal provinces in the Atlantic continental margin of North America. *Journal of Foraminiferan Research*, 11 (3): 217- 240.
- CURRÁS, A. & MORA, J. 1991. Comunidades bentónicas de la Ría del Eo (Galicia-Asturias, NW España). *Cahiers de Biologie Marine*, 32: 57-81.
- DANOVARO, R., FABIANO, M. & VINCX, M. 1995. Meiofaunal response to the Agip Abruzzo oil spill in subtidal sediments of the Ligurian Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 30 (2): 133-145.
- DAUVIN, J.C., DEWARUMEZ, J.M. & GENTIL, F. 2003. Liste actualisée des espèces d'Annélides Polychètes présents en Manche. *Cahiers de Biologie Marine*, 44 (1): 67-95.

- DEBENAY, J.P. 2013. *A guide to 1.000 foraminifera from the Southwestern Pacific New Caledonia*. IRD editions. Publication Scientifique du Museum, CP41, 383 pp. <http://www.ird.fr/editions/catalogue/ouvrage.php?live=677>.
- DELAMARE, C. 1953. Eaux souterraines littorales de la côte catalane française (mise au point de vue faunistique). *Vie et Milieu*, 5 (3): 408-451.
- DELAMARE, C. 1954. Premières recherches sur la faune souterraine littorale en Espagne. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 17: 119-129.
- DELAMARE, C. 1960. *Biologie des eaux souterraines littorales et continentales*. Hermann, Paris, 740 pp.
- DIRECTIVA 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el marco de la política de aguas. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 327: 1-73.
- DORST, S. & SCHONFELD, J. 2013. Diversity of benthic foraminifera on the shelf and slope of the NE Atlantic: analysis of data sets. *Journal of Foraminiferal Research*, 43: 238-254.
- DRAGESCO, J. 1960. Ciliés mésopsammiques littoraux. *Travaux de la Station Biologique de Roscoff*, 12: 1-356.
- DRAGESCO, J. & DRAGESCO-KERNEIS, A. 1986. Ciliés libres de l'Afrique intertropicale. *Faune tropicale*, 26: 1-559.
- DUJARDIN, F. 1851. Sur un petit animal marin, l'Echinodère, formant un type intermédiaire entre les Crustacés et les Vers. *Annals Sciences Naturelles, Zoologie*, ser. 3, 15: 158-160.
- DYE, A.H. 1983. Vertical and horizontal distribution of meiofauna in mangrove sediments in Transkei, Southern Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 16: 591-598.
- DYNTAXA, 2013. Swedish Taxonomic Database. <http://www.dyntaxa.se>
- EADE, J.V. 1967. A checklist of recent New Zealand foraminifera. *New Zealand Department Sciences and Ind. Research*, 182 (44): 1-72.
- EHLERS, U. 1974. Interstitielle Typhloplanoida (Turbellaria) aus dem Littoral der Nordseeinsel Sylt. *Mikrofauna des Meeresbodens*, 49: 1-102.
- ELLISON, R.L. & NICHOLS, M.M. 1970. Estuarine foraminifera from the Rappahannock River, Virginia. *Contributions to Cushman Foundation Foraminiferan Research*, 21 (1): 1-17.
- ENCARNAÇÃO, J., LEITÃO, F., RANGE, P., PILO, D., CHICHARO, M.A. & CHICHARO, L. 2013. The influence of submarine discharges on subtidal meiofauna assemblages in south Portugal (Algarve). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 130: 202-208.
- ENVALL, M. & NORENBURG, J.L. 2001. Morphology and systematics in mesopsammic nemerteans of the genus *Otocyphlonemertes* (Nemertea, Hoplonemertea, Otocyphlonemertidae). *Hydrobiologia*, 456: 145-163.
- ESCORP. 1980. *Estudio de la contaminación de la Ría de Pontevedra*. Diputación Provincial de Pontevedra, 3 volúmenes.

- EUGÊNIO, W. 2002. *Variación faunística de la meiofauna de la Ría de Ferrol, cinco años después de la marea negra del Aegean Sea*. Trabajo de Investigación Tutelado, Universidad de Santiago de Compostela, 120 pp.
- EUGÊNIO, W. 2008. *La meiofauna intermareal de la Ría de Ferrol (Galicia, NO. España)*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 564 pp.
- FALLENI, A. 1993. Ultrastructure of growing oocytes and accessory cells in *Austrognathia* (Gnathostomulida, Bursovaginoidea). *Tissue and Cell*, 25: 770-790.
- FAUBEL, P. & NOREÑA, C. 2001. Turbellaria. En: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & VAN DEN BERGHE, E. (eds.). European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: pp. 123-136.
- FAUCHALD, K. 2007. World Register of Polychaeta. <http://www.marinespecies.org/polychaeta>.
- FAULWETTER, S. 2010. *Check-list of marine Polychaeta from Greece*. Aristotle University of Thessaloniki.
- FAUVEL, P. 1923. Polychètes errantes. *Faune de France*, 5. Paul Lechevalier, Paris, 488 pp.
- FAUVEL, P. 1927. Polychètes sédentaires. *Faune de France*, 16. Paul Lechevalier, Paris, 494 pp.
- FELDER, D.L. & CAMP, O.K. 2009. *Gulf of Mexico-Origins, waters and biota. Biodiversity*. Texas A&M Press, College Station, Texas. <http://gulfbase.org/biogomx>.
- FENCHEL, T. 1968. The ecology of marine microbenthos. II. The food of marine benthic ciliates. *Ophelia*, 5: 73-121.
- FENCHEL, T., JANSSON, B.O. & THUN, W.J. 1967. Vertical and horizontal distribution of the metazoan microfauna and some physical factors in a sandy beach in the northern part of the Oresund. *Ophelia*, 4: 227-243.
- FERNÁNDEZ, I. HERRERA-ÁLVAREZ, L., PARDOS, F. & BENITO, J. 2002. Gut associated cells of *Derocheilocaris remanei* (Crustacea, Mystacocarida). *Journal of Morphology*, 251: 276-283.
- FERNÁNDEZ-LEBORÁNS, G. 2000. Protozoan species in three epibenthic areas of the Cantabrian Sea: relations with environmental factors. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80: 407-418.
- FERNÁNDEZ-LEBORÁNS, G., VALGAÑÓN, B. & CASTRO, M. 1999. Characterization of a marine sublittoral area facing the open sea, using epibenthic ciliates. *Bulletin of Marine Science*, 65 (3): 725-743.
- FLAACH, E., MUTHUMBI, A. & HEIP, C. 2002. Meiofauna and macrofauna community structure in relation to sediment composition at the Iberian margin compared to the Goban Spur (NE Atlantic). *Progress Oceanography*, 52 (2-4): 433-457.
- FLEEGER, J.W., SHIRLEY, T.C. & ZIEMANN, D.A. 1989. Meiofaunal response to sedimentation from an Alaskan spring bloom. I. Major taxa. *Marine Ecology Progress Series*, 57: 137-145.

- FRICKE, A.H., HENNING, H.F. & ORREN, M.J. 1981. Relationship between pollution and psammolitoral meiofauna density of two South African beaches. *Marine Environmental Research*, 5: 59-77.
- GALHANO, M.H. 1963. Foraminíferos da costa de Portugal (Algarve). *Publicações do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre"*, 89: 1-110.
- GALHANO, M.H. 1966. Primeiras pesquisas sobre crustáceos intersticiais dos sedimentos marinhos de Portugal. *Publicações do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre"*, 96.
- GALHANO, M.H. 1967. Sur une nouvelle *Parabathynella* psammique du Portugal. *Publicações do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre"*, 98.
- GALHANO, M.H. 1968. Two new interstitial Ameridae (Copepoda Harpacticoidea) from Portugal. *Publicações do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre"*, 100.
- GALHANO, M.H. 1970. Contribuição para o conhecimento da fauna intersticial em Portugal. *Publicações do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre"*, 110: 1-206.
- GALLO D'ADDABBO, M., ZIO GRIMALDI, S. DE, MORONE DE LUCIA, M.R., PIETANZA, R., ADDABBO, R. D' & TODARO, A. 1999. Diversity and dynamics of an interstitial Tardigrada population in the Meloria Shoals, Ligurian Sea, with a redescription of *Batillipes similis* (Heterotardigrada, Batillipedidae). *Italian Journal of Zoology*, 66: 51-61.
- GALLO, M., ADDABBO, R. D', LEONARDIS, C. DE, SANDULLI, R. & ZIO GRIMALDI, S. DE. 2007. The diversity of Indian Ocean Heterotardigrada. *Journal of Limnology*, 66 (suppl. 1): 60-64.
- GARCÍA ÁLVAREZ, O.L., URGORRI, V. & CRISTOBO, F.J. 2000. Synopsis of the interstitial Solenogastres (Mollusca). *Argonauta*, 14 (2): 27-37.
- GARCÍA ÁLVAREZ, O.L. & URGORRI, V. 2001. *Luitfriedia minuta* gen. et sp. nov. (Mollusca: Solenogastres), a new species from Galicia, North-West Spain. *Cahiers de Biologie Marine*, 42: 197-202.
- GARCÍA ORDOÑEZ, D., PARDOS, F. & BENITO, J. 2000. Cuticular structures and epidermal glands of *Echinoderes cantabricus* and *E. hispanicus* (Kinorhyncha, Cyclorhagida) with special reference to their taxonomic value. *Journal of Morphology*, 246: 161-178.
- GARCÍA ORDOÑEZ, D., PARDOS, F. & BENITO, J. 2008. Three new *Echinoderes* (Kinorhyncha, Cyclorhagida) from North Spain, with new evolutionary aspects in the genus. *Zoologische Anzeiger*, 247 (2): 96-111.
- GARCÍA SOLER, C. 1995. *Estudio comparativo de los efectos de las mareas negras de los petroleros Monte Urquiola y Aegean Sea sobre la meiofauna intermareal*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Santiago de Compostela, 155 pp.
- GARCÍA-GALLEGO, M.A. 1998. *Seguimiento del impacto causado por la marea negra del Aegean Sea sobre el macrozoobentos submareal de la Ría de Ares-Betanzos*. Tesis Doctoral, Universidade de Santiago de Compostela, 435 pp.
- 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, Universidade de Santiago de Compostela, 478 pp.

- GARMENDIA, J.M. & MORA, J. 2007. Los diversos grupos faunísticos, ¿son representativos de la comunidad macrobentónica en arenas submareales?. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 23 (1-4): 45-55.
- GARMENDIA, J.M., PARADA, J.M. & MORA, J. 2003. Niveles de penetración de los diferentes grupos macroinfaunales en los sedimentos arenosos sublitorales de la ría de Ares y Betanzos (Galicia, Noroeste de la Península Ibérica). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 19 (1-4): 283-291.
- GARMENDIA, J.M., SÁNCHEZ-MATA, A. & MORA, J. 1998a. Estudio ecológico estacional de los moluscos de la ría de Ares y Betanzos (Galicia, NO España). *Iberus*, 14 (2): 115-123.
- GARMENDIA, J.M., SÁNCHEZ-MATA, A. & MORA, J. 1998b. Inventario de la macrofauna bentónica de sustratos blandos submareales de la Ría de Ares-Betanzos (NO de la Península Ibérica). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 209-231.
- GERLACH, S.A. 1954. Archanneliden von der Französischen Mittelmeerküste. *Vie Milieu*, 4 (4): 745-747.
- GIARD, A. 1904. Sur une faunule caractéristique des sables à diatomées d'Ambleteuse (Pas de Calais). *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances et Mémoires de la Société de Biologie, Paris*, 56: 295-298.
- GIERE, O. 1979. The impact of oil pollution on intertidal meiofauna. Field studies after the La Coruña-spill, May 1976. *Cahiers de Biologie Marine*, 20: 231-251.
- GIERE, O. 1993. *Meiobenthology. The microscopic fauna in aquatic sediments*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. 328 pp.
- GIERE, O. 2009. *Meiobenthology. The microscopic fauna in aquatic sediments*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2ª ed. 527 pp.
- GIERE, O. & ERSEUS, C. 1998. A systematic account of the Questidae (Annelida, Polychaeta), with description of new taxa. *Zoologica Scripta*, 27 (4): 345-360.
- GLAÇON, G. 1962. *Foraminifères des dépôts actuels des côtes de Tunisie sud-orientale*. Thèse Sciences Naturelles, Doctorat d'État, Univ. Montpellier, ser. Géologie, 6: pp.
- GLASBY, C.J., READ, G.B., LEE, K.E., BLAKEMORE, R.J., FRASER, P.M., PINDER, A.M., ERSÉUS, C., MOSER, W.E., BURRESON, E.M., GOVEDICH, F.R., DAVIES, R.W. & DAWSON, E.W. 2009. Phylum Annelida: bristleworms, earthworms, leeches. In: GORDON, D. (ed.). *New Zealand inventory of biodiversity: 1. Kingdom Animalia: Radiata, Lophotrochozoa, Deuterostomia*: 312-358.
- GLÉMAREC, M. 1986. Ecological impact of an oil spill: utilization of biological indicators. *Water Science and Techniques*, 18: 203-211.
- GOLLASCH, S. & NEHRING, S. 2006. National checklist for aquatic alien species in Germany. *Aquatic Invasions*, 1 (4): 245-269.
- GÓMEZ-GESTEIRA, J.L. 2001. *Seguimiento del impacto causado por la marea negra del Aegean Sea sobre el macrozoobentos submareal de la Ría de Ares y Betanzos. Dinámica de poblaciones, diciembre 1992-noviembre 1996*. Tesis Doctoral, Universidade de Santiago de Compostela, 446 pp.

- GÓMEZ-GESTEIRA, J.L. & DAUVIN, J.C. 2000. Amphipods are good indicators of the impact of oil spills on soft-bottom macrobenthic communities. *Marine Pollution Bulletin*, 40: 1017-1027.
- GÓMEZ-GESTEIRA, J.L. & DAUVIN, J.C. 2005. Impact of the Aegean Sea oil spill on the subtidal fine sand macrobenthic community of the Ares-Betanzos ría (Northwest Spain). *Marine Environmental Research*, 60: 289-316.
- GÓMEZ-GESTEIRA, J.L., DAUVIN, J.C. & SALVANDE-FRAGA, M. 2003. Taxonomic level for assessing oil spill effects on soft-bottom sublittoral benthic assemblages. *Marine Pollution Bulletin*, 46: 562-572.
- GONÇALVES, A.M.M., TROCH, M. DE, MARQUES, S.C., PARDAL, M.A. & AZEITEIRO, U.M. 2010. Spatial and temporal distribution of harpacticoid copepods in Mondego estuary. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90 (7): 1279-1290.
- GONZÁLEZ-REGALADO, M.L., RUIZ, F., BACETA, J.J., GONZÁLEZ-REGALADO, E. & MUÑOZ, J.M. 2001. Total benthic Foraminifera in the Southwestern Spanish estuaries. *Geobios*, 34 (1): 39-51.
- GRACIA, L., BAYÓ, G. & PALACÍN, C. 1996. Temporal fluctuations of sublittoral meiofauna in sandy Blanes Bay (northwest Mediterranean). *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 22: 55-60.
- GRAHAM, A. & FRETTER, V. 1988. British Prosobranchs. En: KERMACK, D. & BARNES, R.S.K. (eds.). *Synopses of the British Fauna*, 2 (2ª ed.). 662 pp.
- GRAJAL, M. 1990. Procesos litorales en las rías de Betanzos y Ares (La Coruña). *Corpus Geologicum Gallaeciae*, 5: 1-305.
- GRAY, J.S. 1971. Factors controlling population localization in Polychaete worms. *Vie et Milieu*, 22: 707-722.
- GRAY, J.S. & PEARSON, T.H. 1982. Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced changes in benthic communities. I. Comparative methodology. *Marine Ecology, Progress Series*, 9: 111-119.
- GREEF, R. 1869. Untersuchungen über einige merkwürdige Formen des Arthropoden- und Wurm-Typus. *Archiv für Naturgeschichte*, 35 (1): 71-100.
- GREEN, J. & MCQUITTY, M. 1987. Halacarid Mites. *Synopses of the British Fauna*, 36: 1-178.
- GREEN, R.H. & MONTAGNA, P. 1996. Implications for monitoring: study designs and interpretation of results. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 53: 2629-2636.
- GRIMALDI DE ZIO S. & D'ADDABBO GALLO, M. 1975. Reproductive cycle of *Batillipes pennaki* Marcus (Heterotardigrada) and observations on the morphology of the female genital apparatus. *Publicazioni della Stazioni Zoologica di Napoli*, suppl. 39: 212-225.
- GRIMALDI DE ZIO, S. & GALLO D'ADDABBO, M. 2001. Further data on the Mediterranean Sea tardigrade fauna. *Zoologischer Anzeiger*, 240: 345-360.
- GRIMALDI DE ZIO, S. & VILLORA-MORENO, S. 1995. *Halechiniscus chafarinensis* n. sp. (Halechiniscidae), a new marine Tardigrada from the Alboran Sea (SW Mediterranean Sea). *Cahiers de Biologie Marine*, 36 (4): 285-289.

- GRIMALDI DE ZIO, S., D'ADDABBO GALLO, M., MORONE DE LUCIA, M.R. & GRIMALDI, P. 1980a. Ulteriori dati sui Tardigradi del mesopsammon di alcuni spiagge pugliesi. *Thalassia Salentina*, 10: 45-65.
- GRIMALDI DE ZIO, S., GALLO D'ADDABBO, M., MORONE DE LUCIA, M.R., SANDULLI, R., ADDABBO, R. D', FAIENZA, M.G. & PIETANZA, R. 1999. First data on subtidal meiofauna of Tremiti Islands. *Biologie Marine de la Méditerranée*, 6: 380-382.
- GRIMALDI DE ZIO, S., MORONE DE LUCIA, M.R., D'ADDABBO GALLO, M. & GRIMALDI, P. 1980b. Conoscenze attuali sulla distribuzione dei Tardigradi marini nel Bacino del Mediterraneo. *Memorie di Biologia Marina e di Oceanografia*, 10: 403-405.
- GRIMALDI DE ZIO, S., MORONE DE LUCIA, M.R., D'ADDABBO GALLO, M., & GRIMALDI, P. 1979. Osservazioni su alcuni Tardigradi di una spiaggia pugliese e descrizione di *Batillipes adriaticus* sp. nov. (Heterotardigrada). *Thalassia Salentina*, 9: 39-50.
- GROSS, O. 2001. Foraminifera. In: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & BERGHE, E. VAN DEN. (eds.). European register of marine species: check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: 60-75.
- GUIL, N. 2002. Diversity and distribution of Tardigrades (Bilateria, Tardigrada) from the Iberian Peninsula, Balearic Islands and Chafarinas Islands. *Graellsia*, 58 (2): 75-94.
- GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. 2011. *Species ie version 1.0 world-wide electronic publication*. National University of Ireland, Galway (version of 15 March 2010). <http://www.species.ie>.
- GULDBERG, H.J. & KRISTENSEN, R.M. 2006. The "hyena female" of tardigrades and descriptions of two new species of Megastygartides (Arthrotardigrada: Stygartidae) from South Arabia. *Hydrobiologia*, 558: 81-101.
- HAN, J.L. & VONK, R. VAN DER. 2003. A phylogenetic analysis of the *Eriopisa complex* (Crustacea: Amphipoda: Melitidae) and a new species from a beach interstitial in Venezuela. *Journal of Natural History*, 37: 479-496.
- HARRIS, R.P. 1972. The distribution and ecology of the interstitial meiofauna of a sandy beach at Whitsand Bay, East Cornwall. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 52: 389-404.
- HARTOG, M. 1896. Rotifera, Gastrotricha and Kinorhyncha. In: HARMER, S.F. & SHIPLEY, A.E. (eds.). *The Cambridge Natural History*, 2. McMillan and Co., London: 197-238.
- HAYNES, J. & DOBSON, M. 1969. Physiography, foraminifera and sedimentation in the Dovey estuary (Wales). *Geological Journal*, 6: 217-256.
- HAYWARD, B.W. 1982. Association of benthic foraminifera (Protozoa: Sarcodina) of inner shelf sediments around the Cavalli island, north-east New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 16: 27-56.
- HAYWARD, B.W. 2015. List of New Zealand recent foraminifera. *World Foraminifera Database*.
- HAYWARD, B.W. & RYLAND, J. 1990. *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe: 1. Introduction and protozoans to arthropods*. Clarendon Press, Oxford, U.K., 627 pp.

- HAYWARD, B.W. & RYLAND, J. 2003. *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. I: Introduction and Protozoans to Arthropods*. Oxford University Press, Oxford, 992 pp.
- HEDLEY, R.H. 1967. Fine structure of *Shepherdella taeniformis* (Foraminifera, Protozoa). *Journal of the Royal Microscopical Society*, 87 (3): 445-456.
- HEDLEY, R.H. & WAKEFIELD, J. 1967. Clone culture studies of a new rosalinid foraminifer from Plymouth, England and Wellington, New Zealand. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 47: 121-128.
- HEIP, C. 1980. Meiobenthos as a tool in the assessment of marine environmental quality. *Rapports Pre-Vues Réunions du Conseil International d'Exploration de la Mer*, 179: 182-187.
- HEIP, C.H.R., HERMAN, R.L., BISSCHOP, G., GOVAERE, J.C.R., HOLVOET, M., DAMME, D. VAN, VANOSMAEL, C., WILLEMS, K.R. & CONINCK, L.A.P. DE. 1979. *Benthic studies of the Southern Bight of the North Sea and its adjacent continental estuaries. Progress Report 1*. In: Coordinated Research Actions, Interuniversity Actions, Oceanology, Symposium reports: 133-136.
- HEMPLEMANN, F. 1906. Zur Morphologie von *Polygordius lacteus* Schneider und *Polygordius triestinus* Woltereck, nov. spec. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 84: 527-618.
- HENNIG, H.F.K., EAGLE, G.A., FIELDER, L., FRICKE, A.H., GLEDHILL, W.J., GREENWOOD, P.J. & ORREN, M.J. 1983. Ratio and population density of psammolittoral meiofauna as a perturbation indicator of sandy beaches in South Africa. *Environmental Monitoring Assessment*, 3: 45-60.
- HERMELIN, J.O.R. 1986. Pliocene benthic foraminifera from the Blake plateau faunal assemblages and paleocirculation. *Marine Micropaleontology*, 10: 343-370.
- HERRÁNZ, M., BOYLE, M.J., PARDOS, F. & NEVES, R.C. 2014. Comparative myoanatomy of *Echinoderes* (Kinorhyncha): a comprehensive investigation by CLSM and 3D reconstruction. *Frontiers in Zoology*, 11: 31. <http://www.frontiersinzoology.com/content/11/1/31>.
- HERRÁNZ, M., THOMAS, J., BENITO, J., SÁNCHEZ, N. & PARDOS, F. 2012. *Meristoderes* gen. nov.; a new kinorhynch genus, with the description of two new species and their implications for echinoderid phylogeny (Kinorhyncha: Cyclorhagida: Echinoderidae). *Zoologische Anzeiger*, 251 (3): 161-179.
- HERRERA-ÁLVAREZ, L., FERNÁNDEZ, I., BENITO, J. & PARDOS, F. 2000. Ultrastructure of the midgut and hindgut of *Derocheilocaris remanei* (Crustacea, Mystacocarida). *Journal of Morphology*, 244: 177-189.
- HESS, S. 2013. Foraminifera in Artsnaunabase. <http://www2.artsdatabanken.no/artsnaun/Contentpages/Hjem.aspx>.
- HEWITT, E.J. & MUDGE, S.M. 2004. Detecting anthropogenic stress in an ecosystem: 1. Meiofauna in a sewage gradient. *Environmental Frontiers*, 5 (3): 155-170.
- HICKMAN, C.P. JR., ROBERTS, L.S., KEEN, S.L., LARSON, A., ANSON, H. L' & EISENHOUR, D.J. 2009. *Principios integrales de Zoología*. Mc Graw-Hill, Madrid, 14 ed., 917 pp.

- HICKS, G.R.F. & COULL, B.C. 1983. The ecology of marine meiobenthic harpactoid copepods. *Oceanography and Marine Biology, Annual Review*, 21: 67-175.
- HIGGINS, R.P. 1977a. Redescription of *Echinoderes dujardinii* (Kinorhyncha) with descriptions of closely related species. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 248: 1-26.
- HIGGINS, R.P. 1977b. Two new species of *Echinoderes* (Kinorhyncha) from South Carolina. *Transactions of the American Microscopical Society*, 96 (3): 340-353.
- HIGGINS, R.P. 1983. The Atlantic Barrier Reef ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize, II: Kinorhyncha. *Smithsonian Contributions to Marine Sciences*, 18, 131 pp.
- HIGGINS, R.P. & THIEL, H. 1988. *Introduction to the study of meiofauna*. Smithsonian Institution Press, Washington, 488 pp.
- HILY, C. 1984. *Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hyper-trophiques de la Rade de Brest*. Thèse Doctorat, Université de Bretagne Occidentale.
- HONDT, J.L. D' 1999. *Les invertébrés marins méconnues*. Institut Océanographique, Paris, 444 pp.
- HONDT, J.L. d' 1970. Gastrotriches, Kinorhynches, Rotifères, Tardigrades. *Inventaire de la Faune Marine de Roscoff*. Ed. Station Biologique de Roscoff: 1-30.
- HONDT, J.L. D' 1974. Clés tabulaires de détermination des genres marins de gastrotriches. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 99 (4): 645-665.
- HUYS, R., GEE, J.M., MOORE, C.G. & HAMOND, R. 1996. Marine and brackish water Harpacticoid Copepods. Part 1. En: BARNES, R.S.K. & CROTHERS, J.H. (eds.). *Synopses of the British Fauna*, 51. 352 pp.
- INGELS, J., KIRIAKOULAKIS, K., WOLFF, G.A. & VANREUSEL, A. 2009. Nematode diversity and its relation to the quantity and quality of sedimentary organic matter in the deep Nazaré Canyon, Western Iberian Margin. *Deep-Sea Research I*, 56: 1521-1539.
- INGOLE, B.S., ANSARI, Z.A. & PARULEKAR, A.H. 1998. Spatial variation in meiofaunal abundance of some coralline beaches of Mauritius. *Tropical Ecology*, 39: 103-108.
- INSTITUTO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA. 1991. Océano Atlántico Norte, Costa NW de España: de punta Frouseira a las islas Sisargas, con las rías de El Ferrol, Ares, Betanzos y La Coruña. Instituto Hidrográfico de la Marina, Cádiz. *Hoja n° 929*.
- JASSINI, I & JONES, B.G. 1988. Estuarine foraminiferal communities in Lake Illawata. *Proceedings of the Limnological Society of New South Wales*, 110 (3): 229-266.
- JOINT, I.R., GEE, J.M. & WARWICK, R.M. 1982. Determination of fine-scale vertical distribution of microbes and meiofauna in an intertidal sediment. *Marine Biology*, 72: 157-164.
- JONES, N.S. 1976. British Cumaceans En: KERMACK, D.M. (ed.). *Synopses of the British Fauna*, 7. Academic Press, London and New York. 63 pp.
- JOUIN, C. 1970. Recherches sur les Protodrilidae (Archiannelides). I Étude morphologique et systématique du genre *Protodrilus*. *Cahiers de Biologie Marine*, 11: 367-434.
- JOUIN-TOULMOND, C. & GAMBI, M.C. 2007. Description of *Saccocirrus goodrichi* sp. nov. (Annelida: Polychaeta: Saccocirridae), a new Mediterranean species and a new data on the chaetae of *S. papillocercus* and *S. major*. *Cahiers de Biologie Marine*, 48: 381-390.

- JOUK, P. & SCHOCKAERT, E. 2002. Species composition and diversity of free living Plathelminthes (Turbellaria) from sandy beaches at the Belgian coast. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Biologie*, 72 (Suppl.): 35-41.
- JUARIO, J. 1975. Nematode species composition and seasonal fluctuation of a sublittoral meiofauna community in the German Bight. *Veröffentlingen Institut Meereschungen der Bremerhaven*, 15 (4): 283-337.
- JUNOY, J. 1996. *La ría de Foz, Comunidades bentónicas*. Servicio de Publicaciones, Diputación Provincial de Lugo, 210 pp.
- KENNEDY, A.D. 1993. Minimal predation upon meiofauna by endobenthic macrofauna in the Exe Estuary, South West England. *Marine Biology*, 117: 311-319.
- KOTWICKI, L., SZYMELFENIG, M., TROCH, M. DE, URBAN-MALINGA, B., GHESKIERE, T. & WESŁAWSKI, J.M. 2005b. Latitudinal biodiversity patterns of meiofauna from sandy littoral beaches. *Biodiversity and Conservation*, 14: 461-474.
- KOTWICKI, L., TROCH, M DE, URBAN-MALINGA, B., GHESKIERE, T. & WESŁAWSKI, J.M. 2005a. Horizontal and vertical distribution of meiofauna on sandy beaches of the North Sea (The Netherlands, Belgium, France). *Helgoland Marine Research*, 59: 225-264.
- KOUKOURAS, A. 2010. *Check-list of marine species from Greece*. Aristotle University of Thessaloniki.
- KOVALEVA, V.G. 1966. Infusoria of the mesopsammon in sandy bays of the Black Sea. *Zoologicheskii Zhurnal*, 45: 1600-1611.
- KOVALEVA, V.G. 1967. New data on the infusorian fauna of the mesopsammon of the Barentz Sea. *Acta Protozoologica*, 5: 81-88.
- KOVALEVA, V.G. & GOLEMANSKY, 1979. Psammophilous ciliates of Bulgarian coast of Black Sea. *Acta Protozoologica*, 18 (2): 265-284.
- KOWALEVSKY, A. 1901a. Études anatomiques sur le genre *Pseudovermis*. *Mémoires de l'Academie Imperial des Sciences de St. Petersbourg*, 12 (4): 1-28.
- KOWALEVSKY, A. 1901b. Les Hedyliidés. Étude anatomique. *Mémoires de l'Academie Imperial des Sciences de St. Petersbourg*, 12 (6): 1-32.
- KRISTENSEN, R.M. 1983. Loricifera, a new phylum with Aschelminthes characters from the meiobenthos. *Zeitschrift für Zoologie, Systematic und Evolutionsforschung*, 21 (3): 163-180.
- KRISTENSEN, M.R. & HALLAS, T.E. 1980. The tidal genus *Echiniscoides* and its variability, with the erection of Echiniscoididae fam.n. (Tardigrada). *Zoologica Scripta*, 9: 113-127.
- KRISTENSEN, R.M. & MACKNESS, B.S. 2000. First record of the marine tardigrade genus *Batillipes* (Arthrotardigrada: Batillipedidae) from South Australia with a description of a new species. *Records of the South Australian Museum*, 33 (2): 73-87.
- LA GRECA, H. 1950. Sulla presenza nel Mediterraneo de *Lycastoides pontica* (Bobretzky), *Microphthalmus fragilis* Bobretzky e *M. similis* Bobretzky. *Annals de l'Institut Musée Zoologique Université Napoli*, 2 (8) : 1-16.
- LAMBSHEAD, P.J.D. 1984. The Nematode/Copepod ratio some anomalous results from the Firth of Clyde. *Marine Pollution Bulletin*, 15: 256-259.

- LAND, J. VAN DER. 1963. The Tardigrada of the Netherlands. A review of records from literature and a revision of the Loman collection. *Zoologische Mededelingen, Leiden* 38: 195- 206.
- LAND, J. VAN DER. 2001a. Gnathostomulida. In: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & BERGHE, E. VAN DEN. (eds.). European register of marine species: check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: 151.
- LAND, J. VAN DER. 2001b. Tardigrada. In: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & BERGHE, E. VAN DEN. (eds.). European register of marine species: check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: 236.
- LAUBIER, L. 1968. Présence au Portugal de deux Annélides Polychètes interstitielles. *Vie Milieu*, 19 (2B): 426-428.
- LE CALVEZ, J. & LE CALVEZ, Y. 1958. Répartition des Foraminifères dans la Baie de Villefranche. Miliolidae. *Annals de l'Institut Océanographique*, 35 (3): 160-234.
- LE CALVEZ, Y. & BOILLOT, G. 1967. Étude des Foraminifères contenus dans les sédiments actuels de la Manche Occidentale. *Revue de Géographie Physique et Géologie Lyn*, 9 (2, 5): 391-408.
- LE MOAL, Y. & QUILLIEN-MONOT, M. 1981. Étude des populations de la macrofaune et leurs juveniles sus quelques plages des Aber Benoît et Wrac'h. In: CNEXO: Amoco Cadiz. *Conséquences d'une pollution accidentelle par les hydrocarbures*. Actes du Colloque International, Paris, 880 pp.: 311-326.
- LEE, M.R., CORREA, J.A. & CASTILLA, J.C. 2001. An assesment of the potencial use of the Nematode to Copepod ratio in the monitoring of metals pollution. The Chañaral case. *Marine Pollution Bulletin*, 42: 696-701.
- LILLEBØ, A.I., FLINDT, M.R., PARDAL, M.A. & MARQUES, J.C. 1999. Macrofauna, meiofauna and microfauna on the degradation of *Spartina maritima* detritus from a salt marsh area. *Acta Oecologica*, 20 (4): 249-258.
- LOCK, K. 1996. Intertidale hyperbenthische gemeenschappen van zandstranden. BSc Thesis, University of Ghent, 95 pp.
- LONG, E.R. & CHAPMAN, P.M. 1985. A sediment quality triad: measures of sediment contamination, toxicity and infaunal community composition in Puget Sound. *Marine Pollution Bulletin*, 16: 405-415.
- LÓPEZ-JAMAR, E. & MEJUTO, J. 1985. Bentos infaunal en la zona submareal de la Ría de La Coruña. I. Estructura y distribución espacial de las comunidades. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 2 (3): 99-109.
- LUCCHESI, P. & SANTANGELO, 1997. The interstitial ciliate microcommunity of a Mediterranean sandy shore under differing hydrodynamic disturbances. *Italian Journal of Zoology*, 64 (3): 253-259.
- LUTZE, G.F. 1968. Jahresgand der Foraminiferen – Fauna in der Bottstand lagune (Westliche Ostsee). *Meyniana*, 18: 13-30

- MARCUS, E. 1946. *Batillipes pennaki*, a new marine tardigrade from the North and South American Atlantic Coast. *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 2: 1-3.
- MARE, M.F. 1942. A study of marine benthic community with special reference to the micro-organisms. *Journal of the Marine Biological Association of the U.K.*, 25: 517-554.
- MARGALEF, R. 1975. Assessment of the effects on plankton. In: PEARSON, E.A., FRANGIPANE, E. de (eds). *Marine pollution and marine water disposal*. Pergamon Press, Oxford, 301-306.
- MARINOV, T. 1964. On the macrozoobenthos fauna of the Black Sea (Kinorhyncha and Halacaridae). *Bulletin of the Institute of Fish Culture and Fisheries, Varna KH*, 4: 61-71.
- MARQUES, J.C., ANDRE, J., GIRAO, R., GONÇALVES, R., GUILHERMINO, L. & MORTAGUA, A. 1984. Estudio bionómico dos poboamentos bentónicos do estuário do Mondego (Portugal). Resultados preliminares. *Actas IV Simposio Ibérico de Estudos do Bentos Marinho*, Lisboa, 1: 147-158.
- MARTENS, P.M. 1984. Three new *Duplominona* species (Turbellaria, Monocelididae, Minoninae) from the Mediterranean. *Cahiers de Biologie Marine*, 25: 319-331.
- MARTENS, P.M. & CURINI-GALLETI, M. 1994. Revision of the *Archiloa* genus complex with description of seven new Archiliina species (Platyhelminthes, Proseriata) from the Mediterranean. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 64: 129-150.
- MARTENS, P.M. & SCHOCKAERT, E.R. 1981. Sand dwelling Turbellaria from the Netherlands Delta area. *Hydrobiologia*, 84: 113-127.
- MATEU, G. 1970. Estudio sistemático y bioecológico de los foraminíferos vivos de los litorales de Cataluña y Baleares. *Instituto Español de Oceanografía*, 38: 1-84.
- MATEU, G. 1974. Foraminíferos recientes de la isla de Menorca (Baleares) y su aplicación como indicadores biológicos de contaminación litoral. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 19: 90-110.
- MATEU, G. 1981. Los foraminíferos plio-pleistocénicos de las formaciones litorales del Mar Menor (Murcia) y las condiciones paleoecológicas del Mediterráneo. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6 (333): 274-304.
- MATEU, G. & GAZA, M. 1986. Micropaleontología circalitoral y coralígena. Foraminíferos y Cocolitofóridos asociados a *Corallium rubrum* (L.): Sistemática, ecología y evolución paleoceanográfica. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 3 (4): 13-52.
- MATHIEU, R., NOMENI, I., POIGNAT, A., ROSSET-MOULINIER, M., ROUVILLOIS, A. & UBALDO, M. 1971. Les représentants des Miliolacea (Foraminifères) dans les sables des plages des environs de Dunkerque. Remarques sur les espèces signalées par O. Terquem. *Revue de Micropaleontologie*, 14 (3): 157-166.
- MAZEI, Y.A. & BURKOVSKY, I.V. 2005. Species composition of benthic ciliate community in the Chernaya River estuary (Kandalaksha Bay, White Sea) with a total checklist of the White Sea benthic ciliate fauna. *Protistology*, 4 (2): 107-120.

- MAZZOLA, A., MIRTO, S., LA ROSA, T., FABIANO, M. & DANOVARO, R. 2000. Fish-farming effects on benthic community structure in coastal sediments: analysis of meiofaunal recovery. *Journal of Marine Science*, 57: 1454-1461.
- McEDWARD, L. 1995: *Ecology of marine invertebrate larvae*. CRC, Boca Ratón.
- MCINTYRE, A. D. 1969. Ecology of marine meiobenthos. *Biological Review*, 44: 245-290.
- MCKIRDY, D.J. 1975. *Batillipes* (Heterotardigrada): comparison of six species from Florida (USA) and a discussion of taxonomic characters within the genus. *Memoires de l'Institut Italiano d'Idrobiologia*, 32: 177-223.
- MCLACHLAN, A. 1978. A quantitative analysis of the meiofauna and the chemistry of the redox potential discontinuity zone in a sheltered sandy beach. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 7: 275-290.
- MCLACHLAN, A. 1980. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system. *South African Journal Sciences*, 76: 137-138.
- MCLACHLAN, A., ERASMUS, T. & FURSTENBERG, J.P. 1977. Migrations of sandy beach meiofauna. *Zoologica Africana*, 12: 257-277.
- MEDIN. 2011. *U.K. checklist of marine species derived from the applications*. Marine Recorder and UNICORN, version 1.0.
- MEDIOLI, F.S., SCHAFER, C.T. & SCOTT, D.B. 1986. Distribution of recent benthonic foraminifera near Sable Island, Nova Scotia. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 23 (7): 985-1000.
- MENDES, I., DIAS, J.A., SCHONFELD, J. & FERREIRA, O. 2012. Distribution of living benthic foraminifera on the northern Gulf of Cadiz continental shelf. *Journal of Foraminiferal Research*, 42 (1): 18-38.
- MERRIMAN, J.A. & CORWIN, H.O. 1973. An electron microscopical examination of *Echinoderes dujardini* Claparède (Kinorhyncha). *Zeitschrift für Morphologie der Tiere*, 76: 227-242.
- METSCHNIKOFF, E. 1869. Bremerkungen über Echinoderes: Melanges biologiques, 7. *Bulletin de l'Academie des Sciences de Saint Pétersbourg*, 4: 190-194.
- MEYERS, M.B., FOSSING, H. & POWELL, E.N. 1987. Microdistribution of interstitial meiofauna, oxygen and sulfide gradients, and the tubes of macroinfauna. *Marine Ecology, Progress Series*, 35: 223-241.
- MILOSLAVICH, P., DÍAZ, J.M., KLEIN, E., ALVARADO, J.J., DÍAZ, C., GOBIN, J., ESCOBAR-BRIONES, E., CRUZ-MOTTA, J.J., WEIL, E., CORTÉS, J., BASTIDAS, A.C., ROBERTSON, R., ZAPATA, F., MARTIN, A., CASTILLO, J., KAZANDJAN, A. & ORTIZ, M. 2010. Marine biodiversity in the Caribbean: Regional estimates and distribution patterns. *Plos ONE*, 5 (8): e11916.
- MIRTO, S., LA ROSA, T., GAMBI, C., DANOVARO, R. & MAZZOLA, A. 2000. Nematode-community response to fish-farm impact in the Western Mediterranean. *Environmental Pollution*, 116: 203-214.
- MOENS, T. & VINCX, M. 2000a. Temperature and salinity constraints on the life-cycle of two brackish-water nematode species. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 243: 115-135.

- MOENS, T. & VINCX, M. 2000b. Temperature, salinity and food thresholds in two backish-water bacterivorous nematode species: assessing niches from food absorption and respiration experiments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 243: 137-154.
- MONTAGNA, P.A., BAUER, J.E., HARDIN, D. & SPIES, R.B. 1987. Temporal variability and the relationships between benthic meiofaunal and microbial populations of a natural coastal petroleum seep. *Journal of Marine Research*, 45: 761-789.
- MONTAGNA, P.A., BAUER, J.E., HARDIN, D. & SPIES, R.B. 1989. Vertical distribution of microbial and meiofauna populations in sediments of a natural coastal hydrocarbon seep. *Journal of Marine Research*, 47: 657-680.
- MONTAGNA, P.A. & HARPER, D.E. 1996. Benthic infaunal long-term response to offshore production platforms in the Gulf of Mexico. *Canadian Journal Fisheries Aquatic Sciences*, 53: 2567-2588.
- MOODLEY, L., CHEN, G., HEIP, C. & VINCX, M. 2000. Vertical distribution of meiofauna in sediments from contrasting sites in the Adriatic Sea: clues to the role of abiotic versus biotic control. *Ophelia*, 53: 203-212.
- MOORE, C.G. 1979. The distribution and ecology of psammolittoral meiofauna around the Isle of Man. *Cahiers de Biologie Marine*, 20: 383-415.
- MORA, J. 1980. *Poblaciones bentónicas de la Ría de Arosa*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela, 335 pp.
- MORA, J., GARCÍA, M.A. & ACUÑA, R. 1982. Contribución al conocimiento de las poblaciones de la macrofauna bentónica de la ría de Pontevedra. *Oecología acuática*, 6: 41-49.
- MORA, J., GARCÍA-GALLEGO, M.A., LASTRA, M. & SÁNCHEZ-MATA, A. 2003. Efecto de vertidos de hidrocarburos sobre los fondos blandos intermareales y submareales. In: GONZÁLEZ LAXE, F. (dir.). *El impacto del Prestige. Análisis y evaluación de los daños causados por el accidente del Prestige y dispositivos para la regeneración medioambiental y recuperación económica de Galicia*. Fundación Barrié de la Maza, A Coruña, 652 pp: 113-135.
- MORA, J., GARMENDIA, J.M., GÓMEZ-GESTEIRA, J.L., PARADA, J.M., ABELLA, F.E., SÁNCHEZ-MATA, A., GARCÍA-GALLEGO, M., PALACIO, J., CURRÁS, Á. & LASTRA, M. 1996a. Seguimiento mensual del bentos infralitoral de la Ría de Ares y Betanzos antes y después de la marea negra del "Aegean Sea". In: ROS, J. (ed.). *Seguimiento de la contaminación producida por el accidente del buque "Aegean Sea"*. Monografías del Ministerio de Medio Ambiente, Madrid: 136-150.
- MORA, J., PARADA, J.M., ABELLA, F.E., GARMENDIA, J.M., GÓMEZ-GESTEIRA, J.L., SÁNCHEZ-MATA, A., GARCÍA-GALLEGO, M., PALACIO, J., CURRÁS, Á. & LASTRA, M. 1996b. Estudio biosedimentario de la Ría de Ares y Betanzos tras la marea negra del "Aegean Sea". In: ROS, J. (ed.). *Seguimiento de la contaminación producida por el accidente del buque "Aegean Sea"*. Monografías del Ministerio de Medio Ambiente, Madrid: 151-166.
- MORAIS, L.T. DE & BODIU, J.Y. 1984. Predation on meiofauna by juvenile fish in a western mediterranean flattish nurseground. *Marine Biology*, 82 (2): 209-215.

- MOREIRA, J. 2000. *Pisione parapari* n. sp. a new Pisionid from the North-East Atlantic. *Ophelia*, 52 (3): 177-182.
- MOUAWAD, R. 2005. Characterization of meiobenthic communities of Lebanese sandy beaches with emphasis on free-living marine nematodes. *Meiofauna Marina*, 14: 41-48.
- MULLER, Y. 2004. *Faune et flore du littoral du Nord, du Pas-de-Calais et de la Belgique: inventaire*. Commission Régionale de Biologie, Région Nord Pas-de-Calais, France, 307 pp.
- MURRAY, J.W. 1971. *An atlas of British recent Foraminiferids*. Heinemann Educational Books, London, 244 pp.
- MURRAY, J.W. 1979a. British nearshore Foraminiferids. In: KERMACK, D.R. & BARNES, R.S.K. (eds.). *Synopses of the British Fauna*, 16. Academic Press, London, 67 pp.
- MURRAY, J.W. 1979b. Recent benthic foraminiferids of the Celtic Sea. *Journal of Foraminiferan Research*, 9: 193-209.
- NEIRA, J., LOUREDA, M.L., LÓPEZ-MAHÍA, P., MUNIATEGUI, S., PRADA, D. & FERNÁNDEZ, D.F. 1997. Niveles de hidrocarburos marinos en la Ría de Ares-Betanzos (La Coruña). In: PREGO, R. & FERNÁNDEZ, J.M. *Procesos biogeoquímicos en sistemas costeros Hispano-Lusos*. Diputación Provincial de Pontevedra y CSIC, Galicia: 109-113.
- NEUHAUS, B. & LAND, J. VAN DER. 2001. Cephalorhyncha (=Loricifera, Priapulida, Kinorhyncha, Nematomorpha). In: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & BERGHE, E. VAN DEN. (eds.). *European register of marine species: check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification*. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: 159-160.
- NICHOLLS, A.G. 1935. Copepods from the interstitial fauna of a sandy beach. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 20: 379-405.
- NIGAM, R. 1985. Foraminiferal assemblages and their use as indicators of sediment movement: a study in the shelf region off Navapur, India. *Continental Shelf Research*, 5 (4): 421-430.
- NOMBELA, M.A., VILAS, F., RODRÍGUEZ, M.D. & ARES, J.C. 1987. Estudio sedimentológico del litoral gallego: III, resultados previos sobre los sedimentos de los fondos de la Ría de Vigo. *Thalassas*, 5 (1): 7-19.
- NOMURA, R. 1982. List and bibliography of the recent benthonic foraminifera of Japan, 1925-1981. *Memoirs of the Faculty of Education, Shimane University*, 16: 21-54.
- NONN, H. 1966. *Les régions cotières de la Galice (Espagne). Étude géomorphologique*. Thèse Doctorale. Publications de la Faculté de Lettres de l'Université de Strasbourg, 591 pp.
- NORDHEIM, H. 1983. Systematics and ecology of *Protodrilus helgolandicus* sp. n., an interstitial polychaete (Protodrilidae) from subtidal sands off Helgoland, German Bight. *Zoologica Scripta*, 12 (3): 171-177.
- NORDHEIM, H. 1984. Life histories of subtidal interstitial polychaetes of the families Polygordiidae, Protodrilidae, Nerillidae, Dinophilidae and Diurodrilidae from Helgoland (North Sea). *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 38: 1-20.

- NORDHEIM, M. 1991. Ultrastructure and functional morphology of male genital organs and spermatophore formation in *Protodrilus* (Polychaeta, Annelida). *Zoomorphology*, 111: 81-94.
- NOZAIS, C., PERISSINOTTO, R. & TITA, G. 2005. Seasonal dynamics of meiofauna in a South Africa temporarily open/closed estuary (Mdloti Estuary, Indian Ocean). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 62: 325-338.
- NÚÑEZ, J., PASCUAL, M., DELGADO, J.D. & SAN MARTÍN, G. 1995. Interstitial Polychaetes from Madeira, with a description of *Syllides bansei*. *Bocagiana*, 179: 1-7.
- NYBAKKEN, J.W. 1980. Meiofauna. *Marine Biology. An ecological approach*. Harper Collins Publications, 2ª ed.: 312-344.
- OLAFSSON, E. 1991. Intertidal meiofauna of four sandy beaches in Iceland. *Ophelia*, 33: 55-65.
- OLAFSSON, E. 1992. Small-scale distribution of marine meiobenthos – the effects of decaying macrofauna. *Oecologia*, 90: 37-42.
- ORENSANZ, J.M. 1974. Poliquetos de la provincia biogeográfica argentina. VIII. Polygordiidae. *Neotropica*, 20 (62): 87-90.
- OTERO PEDRAYO, R. 1989. *Galicia. Una cultura de occidente*. Everest, Madrid, 3ª ed., 207 pp.
- OVEY, C. D. 1957. Foraminifera. En: MARINE BIOLOGICAL ASSOCIATION: *Plymouth Marine Fauna*. 1-13.
- PAGENSTECHER, H.A. 1875. *Echinoderes Sieboldii*. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie*, suppl. 25 (S): 117-123.
- PALACÍN, C. 1990. *Estudio ecológico de la meiofauna bentónica de la Bahía de Els Alfacs (Delta del Ebre)*. *Ecología y sistemática de las poblaciones de Nematodos*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 406 pp.
- PALACÍN, C. & MASALLÉS, D. 1986. Algunos datos sobre la meiofauna de una cueva submarina de la Isla de Mallorca. *Publicaciones del Departamento de Zoología, Universidad de Barcelona*, 12: 15-26.
- PALACÍN, C., GILI, J.M. & MARTÍN, D. 1992. Evidence for coincidence of meiofauna spatial heterogeneity with eutrophication processes in a shallow-water Mediterranean Bay. *Estuarine Coastal Marine Science*, 35: 1-16.
- PALACÍN, C., MARTÍN, D. & GILI, J.M. 1991. Features of spatial distribution of benthic infauna in a Mediterranean shallow-water bay. *Marine Biology*, 110: 315-321.
- PALACIO, J. 1996. *Las comunidades de la macrofauna bentónica intermareal del estuario del Río Eume (Ría de Ares-Betanzos): Cartografía biosedimentaria*. Memoria de Licenciatura, Universidade de Santiago de Compostela, 145 pp.
- PARADA, C., CASTILLO, C. & MIRANDA, M.C. 1985a. Ecología, sistemática y distribución de foraminíferos bentónicos entre la desembocadura del río Sinn y Ceveñas, Caribe colombiano. *Caldosia*, 14 (67): 285-298.
- PARADA, C., RODRÍGUEZ, C.C. & ECHEVERRI, E.C. 1985b. Foraminíferos bentónicos recientes del Estero Las Islas, parque natural Sangnianga, Departamento de Niño, Colombia. *Caldosia*, 14 (67): 285-298.

- PARAPAR, J. 1991. *Anélidos Poliquetos bentónicos de la Ría de Ferrol (Galicia)*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela. 1104 pp.
- PARAPAR, J., BESTEIRO, C. & MOREIRA, J. 2004. Familia *Hesionidae* Grube, 1850. En: *Annelida Polychaeta* 1. VIÉITEZ, J.M., ALÓS, C., PARAPAR, J., BESTEIRO, C., MOREIRA, J., NÚÑEZ, J., LABORDA, A., & SAN MARTÍN, G. *Fauna Ibérica*, vol. 25. RAMOS, M.A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid: 210-267.
- PARAPAR, J., BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1991. Primera cita en el litoral ibérico de *Paramphitrite tetrabranchia* Holthe, 1976 (Polychaeta, Terebellidae). *Miscelánea Zoológica*, 15: 63-68.
- PARAPAR, J., BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1992. Nuevas aportaciones al conocimiento de los anélidos poliquetos en el litoral gallego (N.O. Península Ibérica). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 3: 109-123.
- PARAPAR, J., BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1995. Consideraciones a la taxonomía y autoecología de algunas especies de anélidos poliquetos ibéricos. *Thalassas*, 11: 105-125.
- PARAPAR, J., BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1996a. *Inventario dos Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de Galicia*. Cadernos da Área de Ciencias Biolóxicas (Inventarios), Seminario de Estudos Galegos, vol. XVI. Ed. do Castro, O Castro-Sada, 178 pp.
- PARAPAR, J., BESTEIRO, C., URGORRI, V. & TRONCOSO, J. 1994a. Aportaciones al género *Spirorbis* Daudin, 1800 en la Península Ibérica. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 90 (1-4): 41-48.
- PARAPAR, J., SAN MARTÍN, G., BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1994b. Aspectos sistemáticos y ecológicos de las subfamilias Eusyllinae y Exogoninae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 91 (1-4): 91-101.
- PARAPAR, J., SAN MARTÍN, G., URGORRI, C. & BESTEIRO, C. 1996b. Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Syllinae (Polychaeta: Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 93 (1-4): 55-63.
- PARDOS, F. & KRISTENSEN, R.M. 2013. First record of Loricifera from the Iberian Peninsula, with the description of *Rugiloricus manuelae* sp. nov., (Loricifera, Pliciloricidae). *Helgoland Marine Research*, 67: 623-638.
- PARDOS, F., HIGGINS, R.P. & BENITO, J. 1998. Two new *Echinoderes* (Kinorhyncha, Cyclorhagida) from Spain, including a reevaluation of kinorhynch taxonomic characters. *Zoologischer Anzeiger*, 237 (2-3): 195-208.
- PARKER, F.L. 1952. Foraminifera species off Portsmouth, New Hampshire. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 106: 390-422.
- PARKER, H.R. 1975. *The study of benthic communities. A model and review*. Elsevier Oceanographic Series, 9. Elsevier, Amsterdam.
- PASCUAL, A. 1984. Los foraminíferos actuales del litoral vizcaíno. *Kobie*, 14: 341-350.
- PASCUAL, A. & ORUÉ, J. 1985. Primeros datos acerca de los foraminíferos encontrados en el estuario de la ría de Bilbao. *Actas I Congreso del Cuaternario Ibérico*, 1: 241-252.

- PASCUAL, A. & ORUÉ, J. 1985-86. Estudio de los foraminíferos actuales de la Ría de Lequeitio (Vizcaya). *Kobie*, 15: 189-194.
- PASTOR, D., SÁNCHEZ, J., PORTE, C. & ALBAIGÉS, J. 2001. The Aegean Sea oil spill in the Galician coast (NW Spain). I. Distribution and fate of the crude oil and combustion products in subtidal sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 42: 895-904.
- PATRÍCIO, J., ADÃO, H., NETO, J.M., ALVES, A.S., TRAUNSPURGER, W. & MARQUES, J.C. 2012. Do nematode and macrofauna assemblages provide similar ecological assessment information?. *Ecological Indicators*, 14: 124-137.
- PATTERSON, R.T. 1990. Intertidal benthic foraminiferal biofacies on the Fraser river delta, British Columbia: modern distribution and paleoecological importance. *Micropaleontology*, 36: 229-244.
- PAWLAK, R. 1969. Zur Systematik und Oekologie (Lebenszyklen, Populationsdynamic) der Turbellarien-gattung *Paromalostomum*. *Helgolander wissenschafte Meeresuntersuchungen*, 19: 417-454.
- PAWLOWSKI, J., HOLZMANN, M. & TYSZKA, J. 2013. New supraordinal classification of Foraminifera: molecules meet morphology. *Marine Micropaleontology*, 100: 1-10.
- PERIASLAVZEFF, S. 1890-91. Additions to the fauna of the Black Sea. *Pseudovermis. Trudy obshchestva ispitately prirody pri imperatorskum. Kharkoskum Universiteté*, 25: 267.
- PETLAN, A. 1975. Données sur la distribution des ciliés psammobiontes dans la profondeur du sédiment. *Rapports de la Commission internationale de la Mer Méditerranée*, 23 (2): 139-140.
- PETLAN, A. 1997. *Black Sea biological diversity. Romania*. UN Publishers, New York.
- PIERANTONI, U. 1908. *Protodrilus. Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, 31: 1-226.
- PLANAS, M. 1986. *Dinámica de las poblaciones de la macrofauna bentónica intermareal de la ensenada de Lourizán (Ría de Pontevedra)*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 533 pp.
- PLANELLES, P. 1992. *Foraminíferos bentónicos intermareales de sustratos blandos de la Ría de Ferrol (Galicia)*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Santiago de Compostela, 193 pp.
- PLANELLES, P. 1996. *Foraminíferos bentónicos actuales de sustratos blandos intermareales de la ría de Ferrol (Galicia). Estudio faunístico y autoecológico*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 683 pp.
- PLATT, H.M. & WARWICK, R.M. 1983. Free-living Marine Nematodes. Part I: British Enoplids. En: KERMACK, D. & BARNES, R.S.K.: *Synopses of the British Fauna*, 28. 307 pp.
- PLATT, H.M. & WARWICK, R.M. 1988. Free-living Marine Nematodes Part II. En: KERMACK, D. & BARNES, R.S.K. (eds.). *Synopses of the British Fauna*, 38: 501 pp.
- POLLOCK, L.W. 1970a. *Batillipes dicocercus* n. sp., *Stygarctus granulactus* n. sp., and other Tardigrada from Woods Hole, Massachusetts, USA. *Transactions of the American Microscopical Society*, 89: 38-52.

- POLLOCK, L.W. 1970b. Distribution and dynamics of interstitial Tardigrada at Woods Hole, Massachusetts, USA. *Ophelia*, 7: 145-166.
- POLLOCK, L.W. 1970c. Reproductive anatomy of some marine Heterotardigrada. *Transactions of the American Microscopical Society*, 89 (2): 308-316.
- POLLOCK, L.W. 1971. On some British marine Tardigrada, including two new species of *Batillipes*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 51: 93-103.
- PORTE, C., BIOSCA, X., PASTOR, D., SOLÉ, M. & ALBAIGÉS, J. 2000. The Aegean Sea oil spill. 2. Temporal study of the hydrocarbons accumulation in bivalves. *Environmental Science and Technology*, 34: 5067-5075.
- PRENANT, M. 1960a. Recherches bionomiques récents sur les fonds sableux de Roscoff. *Cahiers de Biologie Marine*, 1: 245-250.
- PRENANT, M. 1960b. Études écologiques sur les sables intercotidaux: 1. Questions de méthode granulométrique. Application á trois anses de la Baie de Quiberon. *Cahiers de Biologie Marine*, 1: 295-340.
- PRENANT, M. 1961. Faune des plages marins et granulométrie des sédiments. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 86 (4): 412-424.
- PRETUS, J.L. 1992. Contribució al coneixement de la fauna intersticial litoral. Presencia de Mistacocàrides (Crustacea) a l'illa de Mallorca. *Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural, Zoologia*, 9 (60) : 113-119.
- PUJOS, M. 1976. *Écologie des foraminifères benthiques et des thecamoebiens de la Gironde et du plateau continental sud-Gascogne. Application à la connaissance du Quaternaire terminal de la région Ouest-Gironde*. Thèse de Doctorat d'État, Université de Bordeaux I, 274 pp.
- RAFFAELLI, D. 1987. The behavior of the Nematode/Copepod ratio in organic pollution studies. *Marine Environmental Research*, 23: 135-152.
- RAFFAELLI, D. & MASON, C.F. 1981. Pollution monitoring with meiofauna, using the ratio of Nematodes to Copepods. *Marine Pollution Bulletin*, 12 (5): 158-163.
- RAIKOV, I.B. 1962. Les ciliés mésopsammiques du littoral de la mer Blanche (URSS) avec une description de quelques espèces nouvelles ou peu connues. *Cahiers de Biologie Marine*, 3: 325-361.
- RAIKOV, I.B. 1963. Ciliates of the mesopsammon of the Ussuri Gulf, Sea of Japan. *Zoologicheskii*, 42: 1753-1766.
- RAIKOV, I.B. & KOVALEVA, V.G. 1968. Complements to the Fauna of the psammobiotic ciliates of the Japan Sea (Posjet Gulf). *Acta Protozoologica*, 6: 309-333.
- RAMALHO, S.P., ADÃO, H., KIRIAKOULAKIS, K., WOLFF, G.A., VANREUSEL, A. & INGELS, J. 2014. Temporal and spatial variation in the Nazaré Canyon (Western Iberian margin) : Inter-annual and canyon heterogeneity effects on meiofauna biomass and diversity. *Deep Sea Research I*, 83: 102-114.
- RAMOS, M. 2010. *IBERFAUNA. The Iberian Fauna Data Bank*. <http://iberfauna.mncn.csic.es/>

- RAO, G.C. & GANAPATI, P.N. 1968. The interstitial fauna inhabiting the beach sands of Waltair coast. *Proceedings of the National Institute of Sciences India (B)*, 34: 82-125.
- REIMER, L. 1963. Zur Verbreitung der Kinorhyncha in der mittleren Ostsee. *Zoologischer Anzeiger*, 171 (11/12): 440-447.
- REISE, K. 1981. High abundance of small zoobenthos around biogenic structures in tidal sediments of the Wadden Sea. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 34: 413-425.
- REMANE, A. 1926. Protodrilidae aus Ost-und Nordsee. *Zoologische Anzeiger*, 67: 119-125.
- REMANE, A. 1932. Archiannelida. *Tierwelt der Nord und Ostsee*, 6a: 1-36.
- REMANE, A. 1933. Verteilung und organization der benthonischen. *Wissenschaften des Meeresuntersuchungen*, 21: 161-221.
- REMANE, A. & SCHULTZ, E. 1934. Das Küstengrundwasser als Lebensraum. *Schr. Naturwissensch. Ver.*, 10 (2): 399-408.
- RENAUD-DEBYSSER, J. 1959. Sur quelques Tardigrades du Bassin d'Arcachon. *Vie et Milieu*, 10: 135-146.
- RENAUD-DEBYSSER, J. 1963. Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables. (Bassin d'Arcachon, Ile de Bimini, Bahamas). *Vie et Millieu*, suppl. 15: 1-157.
- RENAUD-DEBYSSER, R. & SALVAT, B. 1963. Éléments de prospérité des biotopes des sédiments meubles intercotidaux et écologie des leurs populations en microfaune et macrofaune. *Vie et Milieu*, 14 (3): 463-550.
- RENAUD-MORNANT, J. 1970. Campagne d'essais du "Jean Charcot" (3-8 Decembre 1968). 7. Meiobenthos. I. Données générales. *Cahiers de Biologie Marine*, 42: 745-753.
- RENAUD-MORNANT, J. & GOURBAULT, N. 1980. Survie de la méiofaune après l'échouement de l'Amoco-Cadiz (Chenal de Morlaix, grève de Roscoff). *Bulletin du Musée Nationale d'Histoire Naturelle*, 4^a sér., 2: 759-772.
- RENAUD-MORNANT, J. & GOURBAULT, N. 1984. Premières prospections méiofaunistiques en Guadeloupe. II: Communautés des sables littoraux. *Hydrobiología*, 118: 113-118.
- RENAUD-MORNANT, J., GOURBAULT, N., PANAFIEU, J.B. & HELLEOUE, M.N. 1981. Effets de la pollution par hydrocarbures sur la meiofaune de la Baie de Morlaix. In: CNEXO: Amoco Cadiz. *Conséquences d'une pollution accidentelle par les hydrocarbures*. Actes du Colloque International, Paris, 880 pp.: 551-561.
- RHO, H.S., MIN, B.H. & CHANG, C.Y. 1999. Taxonomic study of marine Tardigrades from Korea I. Genus *Batillipes* (Heterotardigrada: Batillipedidae). *The Korean Journal of Systematic Zoology*, 15: 107-118.
- RICHTER, G. 1961. Beobachtungen zur Ökologie einiger Foraminiferen des Jaden-Gebietes. *Naturistorische Vilk.*, 91: 163-170.
- RICHTER, G. 1964. Zur Ökologie der Foraminiferen. I Die Foraminiferen-Gessellschaften des Jadegebietes. *Naturistorischen Museum*, 95: 51-62.
- RIEDL, R. 1986. *Fauna y Flora del Mar Mediterraneo*. Omega, Barcelona. 858 pp.
- RIEGER, R.M. 1971. Die Turbellarienfamilie Dolichomacrostomidae Rieger, II. Teil. Dolichomacrostominae 1. *Zoologische Jahrbuch Systematik Bedeutung*, 98: 569-703.

- RIERA, R., SÁNCHEZ-JEREZ, P., RODRÍGUEZ, M., MONTERROSO, O. & RAMOS, E. 2012. Long-term monitoring of fish farms: Application of Nematode/Copepode index to oligotrophic conditions. *Marine Pollution Bulletin*, 64 (4): 844-850.
- RIESGO, A., PÉREZ-PORTELA, R. & ARROYO, N.L. 2010. Halacarid mites (Acari: Halacaridae) associated with a North Atlantic subtidal population of the kelp *Laminaria ochroleuca*. *Journal of Natural History*, 44 (11-12): 651-667.
- ROCHA, C.M.C. DA. 2000. Distribuição espaço-temporal de *Batillipes pennaki* Marcus, 1946 (Tardigrada, Heterotardigrada) na margem sul da ilha de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). *Tropical Oceanography*, 28: 35-46.
- ROCHA, C.M.C. DA, FONSECA-GENEVOIS, V. DA, & CASTRO, F.J.V. DE. 2000. Distribuição espaço-temporal de *Batillipes pennaki* Marcus, 1946 (Tardigrada, Heterotardigrada) na margem sul da Ilha de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). *Traballos de Oceanografía da Universidade Federal de Pernambuci, Recife*, 28 (1): 35-46.
- ROCHA, C.M.C. DA, FONSECA-GENEVOIS, V. DA, CASTRO, F.J.V. DE, BEZERRA, T.N.C., VENEKEY, V. & BOTELHO, A.P. 2004. Environmental interactions of *Batillipes pennaki* (Tardigrada, Heterotardigrada) in a tropical sandy beach (Itamaracá, Pernambuco, Brazil). *Meiofauna Marina*, 13: 79-86.
- ROCHA, C.M.C. DA, SANTOS, E.C.L. DOS, GOMES, E.L. JR., ROCHA MOURA, J. DA, SANTANA E SILVA, L.G. & FERREIRA BARBOSA, D. 2013. New records of marine tardigrades from Brazil. *Journal of Limnology*, 72 (suppl. 1): 102-107.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ-CONDE, R. 1996. 3. O golfo Ártabro: xeografía física. En: Galicia. Tomo XVIII. *Xeografía. A Galicia cantábrica, ártabra e fisterrá*. Hércules ediciones, A Coruña: 162-273.
- RODRÍGUEZ, C.V. & VIÉITEZ, J.M. 1992. Macrofauna bentónica de los primeros metros del piso infralitoral de la costa de Punta Umbría (Huelva). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 8 (2): 327-338.
- RODRÍGUEZ, J.G. 2004. Intertidal water column meiofauna in relation to wave intensity on an exposed beaches. *Scientia Marina*, 68: 181-187.
- RODRÍGUEZ, J.G., LASTRA, M. & LÓPEZ, J. 2003. Meiofauna distribution along a gradient of sandy beaches in northern Spain. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58S: 63-69.
- RODRÍGUEZ-PATIÑO, 1999. *Variación estacional da meiofauna nunha praira exposta*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Vigo, 101 pp.
- RODRÍGUEZ-PATIÑO, J.G. 2004. *Ecología de la meiofauna en intermareales arenosos*. Tesis Doctoral, Universidad de Vigo, 280 pp.
- ROSSET-MOULINIER, M. 1972. Étude des Foraminifères des côtes nord et ouest de Bretagne. *Travaux du Laboratoire de Géologie*, 6: 1-225.
- RUBAL, 2003. *Variación faunística y distribución de la meiofauna intermareal de sustratos blandos de la Ría de Foz*. Trabajo de Investigación Tutelado, Universidad de Santiago de Compostela, 193 pp.
- RUBAL, 2008. *La meiofauna intermareal de sustratos blandos de la Ría de Foz (Galiza, España)*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 492 pp.

- RUBAL, M. 2006. *Estudio preliminar de la meiofauna de la Ría de Foz (Galiza, España)*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Vigo, 237 pp.
- RUBAL, M., BESTEIRO, C. & VEIGA, P. 2010. The role of sediment type on the vertical distribution of meiofauna at two Galician rias (NW Iberian Peninsula). *Cahiers de Biologie Marine*, 51: 249-263.
- RUBAL, M., BESTEIRO, C. & VEIGA, P. 2012. Intertidal meiofauna communities along an estuarine gradient in a protected area Ría de Foz (Galicia, Northwest Spain). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92 (1): 63-72.
- RUBAL, M., GUILHERMINO, L.M. & MEDINA, M.H. 2009. Individual, population and community level effects of subtle anthropogenic contamination in estuarine meiobenthos. *Environmental Pollution*, 157: 2751-2758.
- RUBAL, M., GUILHERMINO, L.M. & MEDINA, M.H. 2011. Two strategies to live in low chronic pollution estuaries: The potential role of lifestyle. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74: 1226-1231.
- RUBAL, M., VEIGA, P. & BESTEIRO, C. 2009. Nematode/Copepod index: importance of sedimentary parameters, sampling methodology and baseline values. *Thalassas*, 25 (1): 9-18.
- RUBAL, M., VEIGA, P., FONTOIRA, P. & SOUSA-PINTO, I. 2013. A new intertidal arthrotardigrade, *Prostygartus aculeatus* gen. nov., sp. nov. (Tardigrada: Heterotardigrada) from the North of Portugal (Atlantic ocean). *Journal of Limnology*, 72 (s1): 8-14.
- RUDNICK, D.T., ELMGREN, R. & FRITHSEN, J.B. 1985. Meiofaunal prominence and benthic seasonality in a coastal marine ecosystem. *Oecologia*, 67: 157-168.
- SALVINI-PLAWEN, L. & TEMPLADO, J. 1990. Nota sobre los moluscos mesopsámnicos del sudeste de España. *Iberus*, 9 (1-2): 527-528.
- SAN MARTÍN, G. 1984. *Estudio biogeográfico, faunístico y sistemático de los Poliquetos de la familia Síllidos (Syllidae: Polychaeta) en Baleares*. Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid, nº 187. Madrid, 581 pp.
- SAN MARTÍN, G. 2003. *Annelida, Polychaeta II: Syllidae*. In: M.A. RAMOS et al. (ed.). *Fauna Ibérica, vol. 21*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C. Madrid. 554 pp.
- SAN MARTÍN, G. & LÓPEZ, E. 2002. New species of *Autolytus* Grube, 1850, *Paraprocerastea* San Martín y Alós, 1989, and *Sphaerosyllis* Claparède, 1863 (Syllidae, Polychaeta) from the Iberian Peninsula. *Sarsia*, 87: 135-143.
- SAN MARTÍN, G. & VIÉITEZ, J.M. 1991. Catálogo de los Anélidos Poliquetos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 87 (1-4): 93-131.
- SÁNCHEZ, N., HERRÁNZ, M., BENITO, J. & PARDOS, F. 2012. Kinorhyncha from the Iberian Peninsula: new data from the first intensive sampling campaigns. *Zootaxa*, 3402: 24-44.
- SÁNCHEZ, N., HERRÁNZ, M., BENITO, J. & PARDOS, F. 2014. *Pycnophyes almansae* sp. nov. and *Pycnophyes lagenia* sp. nov., two new homalorhagid kinorhynchs (Kinorhyncha, Homalorhagida) from the Iberian Peninsula, with special focus on introvert features. *Marine Biology Research*, 10 (1): 17-36.

- SÁNCHEZ, N., PARDOS, F., HERRÁNZ, M. & BENITO, J. 2010. *Pycnophyes dolichurus* sp. nov. and *P. aulacodes* sp. nov. (Kinorhyncha, Homalorhagida, Picnophyidae), two new kinorhynchs from Spain with a reevaluation of homalorhagid taxonomic characters. *Helgoland Marine Research*, 65: 319-334.
- SÁNCHEZ-ARIZA, M.C. 1979. *Estudio sistemático-ecológico de los foraminíferos recientes de la zona litoral Motril-Nerja*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 213 pp.
- SÁNCHEZ-ARIZA, M.C. 1983. Specific association of recent benthic Foraminifera of the neritic zone in the Motril-Nerja area, Spain, as a function of depth: diversity and constancy. *Journal of Foraminiferal Research*, 13 (1): 13-20.
- SÁNCHEZ-ARIZA, M.C. 1984. Especies bentónicas recientes de foraminíferos del sistema nerítico Motril-Nerja, España, con índice máximo de constancia en relación con la profundidad. *Thalassas*, 2: 7-12.
- SÁNCHEZ-ARIZA, M.C. 1988. Study of agglutinated foraminifera from the Motril-Nerja littoral region, Spain. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 41: 301-304.
- 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, Universidade de Santiago de Compostela, 628 pp.
- SÁNCHEZ-MATA, A. & MORA, J. 1999a. El medio bentónico de la Ría de Ares (NO Península Ibérica). I. Caracterización físicoquímica. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 9: 179-183.
- SÁNCHEZ-MATA, A. & MORA, J. 1999b. 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.
- SÁNCHEZ-MATA, A. & MORA, J. 1999c. El medio bentónico de la Ría de Ares (NO Península Ibérica) III. Estructura y tipificación de las comunidades macrofaunales. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 9: 219-235.
- SÁNCHEZ-MATA, A., GLÉMAREC, M. & MORA, J. 1999a. Physico-chemical structure of the benthic environment of a Galician ria (Ría de Ares-Betanzos, north-west Spain). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 79: 1-21.
- SÁNCHEZ-MATA, A., LASTRA, M. & MORA, J. 1993a. Macrobenthic crustacean characterization of an estuarine area. *Crustaceana*, 64 (3): 337-355.
- SÁNCHEZ-MATA, A., LASTRA, M., CURRÁS, A. & MORA, J. 1993b. Estructura trófica del macrozoobentos submareal de la Ría de Ares-Betanzos. II. Ordenación y clasificación de categorías tróficas en relación a los factores medioambientales. *Publicaciones del Instituto Español de Oceanografía*, 11: 41-47.
- SÁNCHEZ-MATA, A., MORA, J., GARMENDIA, J.M. & LASTRA, M. 1993c. Estructura trófica del macrozoobentos submareal de la Ría de Ares-Betanzos. I. Composición y distribución. *Publicaciones del Instituto Español de Oceanografía*, 11: 33-40.
- SÁNCHEZ-TOCINO, L., TIerno DE FIGUEROA, M.J., LÓPEZ-RODRÍGUEZ, M.J. & LIÉBANAS, G. 2011. First record of *Echinoderes dujardinii* Claparède, 1863 (Kinorhyncha, Cyclorhagida) in Iberian Peninsula coastal waters. *Zoologia Baetica*, 22: 179-184.

- SARDÁ, R. 1984. *Contribución al conocimiento de los anélidos poliquetos litorales ibéricos. Estudio sobre la fauna de anélidos poliquetos de las zonas mediolitoral e infralitoral en la región del estrecho de Gibraltar*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 901 pp.
- SARDÁ, R. 1985. Anélidos Poliquetos del Estrecho de Gibraltar. I. Amphinomida, Spintherida y Phyllococida. *Miscel.lania Zoologica*, 9: 65-78.
- SCHAFFER, C.T. 1970. Studies of benthonic foraminifera in the Restigouche estuary: 1. Faunal distribution patterns near pollution sources. *Marine Sedimentology*, 6 (3): 121-134.
- SCHAFFER, C.T. 1982. Foraminiferal colonization of an offshore dump site in Chaleur Bay, New Brunswick, Canada. *Journal of Foraminiferan Research*, 12 (4): 317-326.
- SCHAFFER, C.T. & COLE, F.E., 1978. Distribution of foraminifera in Chaleur Bay, Gulf of St. Lawrence. *Canadian Geological Survey Papers*, 77: 1-55.
- SCHEPOTIEFF, A. 1907. Zur Systematik der Nematodeen. *Zoologischer Anzeiger*, 31 (5/6): 132-161.
- SCHILKE, K. 1970. Kalyptorhynchia (Turbellaria) aus dem Eulittoral der deutschen Nordseeküste. *Helgoländer wissenschafte Meeresuntersuchungen*, 21: 143-265.
- SCHIZAS, N.V. & SHIRLEY, T.C. 1996. Seasonal changes in structure of an Alaskan intertidal meiofaunal assemblage. *Marine Ecology, Progress Series*, 133: 115-124.
- SCHMIDT, P. 1968. Die quantitative Verteilung und Populationsdynamik des Mesopsammons am Gezeiten-Sandstrand der Nordseeinsel Sylt I. Faktorenggefüge und biologisch Gliederung des Lebensraumes. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie*, 53: 723-779.
- SCHMIDT, P. 1969. Die quantitative Verteilung und Populationsdynamik des Mesopsammons am Gezeiten-Sandstrand der Nordsee-Insel Sylt. II. Quantitative Verteilung und Populationsdynamik einzelner Arten. *International Revue der gesamten Hydrobiologie*, 54 (1): 95-174.
- SCHNEIDER, A. 1868. Über Bau und Entwicklung von *Polygordius*. *Archives Anatomie und Physiologie Wissenschafte Medizine Leipzig*, 10: 51-60.
- SCHOCKAERT, E.R., JOUK, P.E.H. & MARTENS, P.M. 1989. Free-living Plathelminthes from the Belgian coast and adjacent areas. In: WOUTERS, K. & BAERT, L. (eds.). *Proceedings of the Symposium "Invertebrates of Belgium"*: 19-25.
- SCOTT, D.B. & MARTINI, I.P. 1982. Marsh foraminifera zonations in western James and Hudson Bays. *Ecological Systematics*, 109: 399-414.
- SCOTT, D.B. & MEDIOLI, F.S. 1980. Quantitative study of marsh foraminiferal distribution in Nova Scotia: implications for sea level studies. *Cushman Foundation for Foraminiferan Research*, 17: 50-62.
- SCOTT, D. B., SCHNACK, E.J., FERRERO, L., ESPINOSA, M. & BARBOSA, C.F. 1990. Recent marsh foraminifera from the East coast of South America: comparison to the northern hemisphere. En: HERMELIN, C. *Paleoecology, Biostratigraphy, Paleoceanography and Taxonomy of Agglutinated Foraminifera*. Kluwer Academy Publishers, Netherlands: 717-737.

- SGARRELLA, F., BARRA, D. & IMPROTA, A. 1983. The benthic foraminifers of the Gulf of Policastro (Southern Tyrrhenian Sea, Italy). *Bolletino della Società Naturalista di Napoli*, 92: 67-114.
- SGARRELLA, F. & MONCHARMONT, M. 1993. Benthic foraminifera of the Gulf of Naples (Italy): systematics and autoecology. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 32 (2): 145-264.
- SHIELLS, G.M. & ANDERSON, K.J. 1985. Pollution monitoring using the Nematode/Copepod ratio. A practical application. *Marine Pollution Bulletin*, 16 (2): 62-68.
- SOETAERT, K., MUTHUMBI, A. & HEIP, C. 2002. Size and shape of ocean margin nematodes: morphological diversity and depth-related patterns. *Marine Ecology, Progress Series*, 242: 179-193.
- SOETAERT, K., VINCX, M., WITTOECK, J. & TULKENS, M. 1995. Meiobenthic distribution and nematode community structure in five European estuaries. *Hydrobiologia*, 311: 185-206.
- SOPOTT, B. 1972. Systematik und Ökologie von Proseriaten (Turbellaria) der deutschen Nordseeküste. *Mikrofauna des Meeresbodens*, 13: 1-72.
- SOPOTT-EHLERS, B. 1976. Interstitielle Macrostomida und Proseriata (Turbellaria) von der französischen Atlantikküste und den Kanarischen Inseln. *Mikrofauna des Meeresbodens*, 60: 1-35.
- SØRENSEN, M.V. & PARDOS, F. 2008. Kinorhynch systematics and biology – an introduction to the study of kinorhynchs, inclusive identification keys to the genera. *Meiofauna Marina*, 16: 21-73.
- SOUTHERN, R. 1914. Nemathelminths, Kinorhyncha and Chaetognatha. In: Clare Island Survey, Part 54. *Proceedings of the Irish Royal Academy*, 31: 1-80.
- SPENCER, R.S. 1982. Environmental studies for the proposed Norfolk harbour deepening and disposal project within the Norfolk district. *Deep Geophysical Sciences*, 23: 1-20.
- STERRER, W. 1965. *Gnathostomula axi* Kirsteuer und *Austrognathia* (ein weiteres Gnathostomuliden-Genus) aus der Nordadria. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*, 55: 783-795.
- STERRER, W. 1972. Beiträge zur Kenntnis der Gnathostomulida. I Anatomie und Morphologie des genus *Pterognathia* Sterrer. *Arkiv Zoology*, 22 (1): 1-125.
- STOCKS, K. 2009. *Seamounts online: an online information system for seamount biology*. Version 2009-1. <http://seamounts.sdc.edu>.
- SUDZUKI, M. 1976a. Microscopical marine animals scarcely known from Japan. I. Micro- and meiofauna around Kasado Island in the Seto island Sea of Japan. *Proceedings of the Japanese Society of Systematic Zoology*, 12: 5-12.
- SUDZUKI, M. 1976b. Recent portraits of wild biota of Japan. II: The Inland Sea of Japan around Kasado Island, Yamaguchi Prefecture. *Ōbun Ronsō*, 7: 11-32.
- SWEDMARK, B. 1964. The interstitial fauna of marine sand. *Biological Revue*, 39: 1-42.
- SWEDMARK, B. & TEISSIER, G. 1967. Structure et adaptation d'*Halammohydra adhaerens*. *Cahiers de Biologie Marine*, 8: 63-74.

- TEBBLE, N. 1976. *British Bivalve Seashells*. Royal Scottish Museum, Edinburg, 225 pp.
- TENORE, K.R., BOYER, L.F., CAL, R.M., CORRAL, J., GARCÍA-FERNÁNDEZ, C., GONZÁLEZ, N., GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., HANSON, R.B., IGLESIAS, J., KROM, M.N., LÓPEZ-JAMAR, E., MCCLAIN, J., PAMATMAT, M.M., PÉREZ, A., RHOADS, D.C., SANTIAGO, G., TIETJEN, J., WESTRICH, J. & WINDOWM, H.L. 1982. Coastal upwelling in the Rías Bajas, NW Spain: Contrasting the benthic regimes of the Rías de Arosa and Muros. *Journal of Marine Research*, 40 (3): 701-722.
- TENORE, K.R., CAL, M.R., HANDSON, R.B., LÓPEZ-JAMAR, E., SANTIAGO, G. & TIETJEN, J.H. 1984. Coastal upwelling off the Rías Bajas, Galicia, Northwest Spain. II Benthic studies. *Rapp. P. v. Réunn. Const. Int. Explor. Mer.*, 183: 91-100.
- THIEL, H. 1972. Meiofauna und Struktur der benthischen Lebensgemeinschaft des Iberischen Tiefseebeckens. *Meteor Forsch-Ergebn D*, 12: 36-51.
- THOMAS, J.D. 1977. The role of dissolved organic matter, particularly free amino acids and humic substances, in freshwater ecosystems. *Freshwater Biology*, 38: 1-36.
- THOMPSON, T.E. & BROWN, G. 1978. British Opisthobranch Molluscs. En: THOMPSON, T.E. & BROWN, G. (eds.). *Synopses of the British Fauna*, 8. Academic Press, London, 203 pp.
- TOKIOKA, T. 1949. Notes on *Echinoderes* found in Japan. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 1 (2): 67-69.
- TRASK, P.D. 1932. Organic content of recent marine sediments.
- TRONCOSO, J.S. 1990. *Malacología bentónica de la Ría de Ares y Betanzos: Estudio faunístico y ecológico*. Tesis Doctoral, Universidade de Santiago de Compostela, 806 pp.
- TRONCOSO, J.S. & URGORRI, V. 1990a. Primera cita de *Turbonilla acuta* (Donovan, 1804) (Gastropoda, Pyramidellidae) para el litoral de la Península Ibérica. *Iberus*, 9 (2): 237-241.
- TRONCOSO, J.S. & URGORRI, V. 1990b. Sobre la presencia de *Velutina plicatilis* (Müller, 1776) (Gastropoda, Lamellariaceae) en las costas de Galicia. *Iberus*, 9 (1-2): 243-246.
- TRONCOSO, J.S. & URGORRI, V. 1990c. Nuevos datos sobre la distribución de seis especies de moluscos en las costas de Galicia. *Iberus*, 9 (1-2): 247-252.
- TRONCOSO, J.S. & URGORRI, V. 1991. Los moluscos intermareales de la Ría de Ares y Betanzos (Galicia, España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 2: 83-89.
- 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. 1993a. Datos sedimentológicos y macrofauna de los fondos infralitorales de sustrato blando de la Ría de Ares y Betanzos (Galicia, España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 4: 153-166.
- TRONCOSO, J.S. & URGORRI, V. 1993b. 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.
- TRONCOSO, J.S., MOREIRA, J. & URGORRI, V. 2005. Soft-bottom assemblages in the Ría de Ares-Betanzos (Galicia, NW Spain). *Iberus*, 23 (2): 25-38.
- TRONCOSO, J.S., URGORRI, V. & OLABARRÍA, C. 1996. Estructura trófica de los moluscos de sustratos duros infralitorales de la Ría de Ares y Betanzos (Galicia, NO España). *Iberus*, 14 (2): 131-141.
- TRONCOSO, J.S., URGORRI, V. & PARAPAR, J. 1993. Cartografía de los moluscos infralitorales de sustratos blandos de la ría de Ares y Betanzos (Galicia, NO de España). *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 11: 131-137.
- TRONCOSO, J.S., URGORRI, V. & REBORDA, P. 1992. Distribución de los Malacostráceos en la Ría de Ares y Betanzos (Galicia, NO España). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomología*, supl. 3: 83-94.
- TRONCOSO, J.S., URGORRI, V., PARAPAR, J. & LASTRA, M. 1988. Moluscos infralitorales de sustratos duros de la Ría de Ares y Betanzos (Galicia, España). *Iberus*, 8 (2): 53-58.
- UBALDO, M.L. & PALMEIRO, M.R. 1978. Foraminíferos da costa sudoeste de Portugal. *García de Orta, série Geologia*, 2 (2): 77-130.
- ULJANIN, V. 1877. Researches on *Polygordius*. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Moscow*, 52.
- URBAN-MALINGA, B., KOTWICKI, L., GHESKIERE, T.L.A., JANKOWSKA, K., OPALIŃSKI, K. & MALINGA, M. 2004. Composition and distribution of meiofauna, including nematoda genera, in two contrasting Arctic beaches. *Polar Biology*, 27: 447-457.
- URGORRI, V. & BESTEIRO, C. 1983. Inventario de los Moluscos Opisthobranchios de Galicia. *Investigación Pesquera*, 47 (1): 1-28.
- URGORRI, V., COBO, F. & BESTEIRO, C. 1991. *Pseudovermis artabrensis* (Nudibranchia: Aeolidioidea), a new species from Galicia, Spain. *Journal of Molluscan Studies*, 57: 189-197.
- URGORRI, V., DÍAZ-AGRAS, G., BESTEIRO, C. & MONTORO, G. 2012. Additions to the inventory of Mollusca Opisthobranchia of Galicia (NW Iberian Peninsula). *Thalassas*, 27 (2): 77-100.
- VACELET, A. 1980. Squelette calcaire facultatif et corps de régénération dans le genre *Merlia*, éponges apparentées aux Chaetétralés fossiles. *Compte rendu hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences*, 290 (2): 227-230.
- VALDÉS, L., ÁLVAREZ-OSORIO, M.T., LAVÍN, A., VARELA, M & CARBALLO, R. 1990. Ciclo anual de parámetros hidrográficos, nutrientes y plancton en la plataforma continental de La Coruña (NO. España). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 7 (1): 91-138.
- VANREUSEL, A., VINCX, M., GANSBEKE, D. VAN & GIJSELINCK, W. 1992. Structural analysis of the meiobenthos communities of the shelf break area in two stations of the Gulf of Biscay (N.E. Atlantic). *Belgian Journal of Zoology*, 122 (2): 185-2002.
- VEIGA, 2003. *Variedad faunística y distribución de la meiofauna intermareal de sustratos blandos de la Ría do Barqueiro*. Trabajo de Investigación Tutelado, Universidad de Santiago de Compostela, 190 pp.

- VEIGA, 2006. *Estudio preliminar de la meiofauna de la Ría do Barqueiro (Galiza, España)*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Vigo, 295 pp.
- VEIGA, 2008. *La meiofauna intermareal de sustratos blandos de la Ría do Barqueiro (Galiza, España)*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 599 pp.
- VEIGA, P., BESTEIRO, C. & RUBAL, M. 2010. Meiofauna communities in exposed sandy beaches on the Galician coast (NW Spain), six months after the *Prestige* oil spill: the role of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). *Scientia Marina*, 74 (2): 385-394.
- VEIGA, P., BESTEIRO, C. & RUBAL, M. 2011. Meiobenthic communities structure at different spatial scales on sandy beaches from a ria environment. The role of abiotic factors. *Marine Biology Research*, 7 (5): 425-435.
- VEIGA, P., RUBAL, M. & BESTEIRO, C. 2007. Estudio preliminar del efecto del fuel sobre la meiofauna de algunas playas gallegas, en los primeros días de la marea negra del *Prestige*. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 16: 87-99.
- VEIGA, P., RUBAL, M. & BESTEIRO, C. 2009a. Primera cita de *Orzeliscus belopus* Du Bois-Reymond Marcus, 1952 para la Península Ibérica, con notas sobre otros Tardígrados encontrados en las rías de O Barqueiro y Foz (Galicia, NO Península Ibérica). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 103 (1-4): 57-63.
- VEIGA, P., RUBAL, M. & BESTEIRO, C. 2009b. Shallow sublittoral meiofauna communities and sediment polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) contents on the Galician coast (NW Spain), six months after the *Prestige* oil spill. *Marine Pollution Bulletin*, 58: 581-588.
- VENEC-PEYRE, M.T. 1983. Étude de la distribution des Foraminifères vivant dans la baie de Banyuls-sur-Mer. *Petrole Techniques*, 301: 22-44.
- VICTOR-CASTRO, F.J., FONSÊCA-GENEVOIS, V., LIRA, L. & ROCHA, C.M.C. DA. 1999. Efeito da sedimentação sobre a distribuição de *Batillipes pennaki* Marcus, (1946) em zona tropical típica: Restinga do Paiva, Pernambuco, Brasil. *Traballos de Oceanografía da Universidade Federal de Pernambuco, Recife*, 27 (2): 89-102.
- VIDAKOVIC, J. 1983. The influence of raw domestic sewage in density and distribution of meiofauna. *Marine Pollution Bulletin*, 14: 84-88.
- VIÉITEZ, J. M. 1978. *Comparación ecológica de dos playas de las Rías de Pontevedra y Vigo*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Madrid. 273 pp.
- VILKS, G. 1969. Recent foraminifera in the Canadian Arctic. *Micropaleontology*, 15 (1): 35-60.
- VILLALBA, A. & VIÉITEZ, J.M. 1985. Estudio de la fauna de anélidos poliquetos de sustrato rocoso intermareal de una zona contaminada de la ría de Pontevedra (Galicia). Resultados biocenóticos. *Cahiers de Biologie Marine*, 26: 359-377.
- VILLORA-MORENO, S. 1989. *El meiobentos de las playas de arena del sector central del Golfo de Valencia: Estudio ecológico*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Valencia. 108 pp.
- VILLORA-MORENO, S. 1993. *Heterogeneidad del ambiente intersticial y biodiversidad de la meiofauna: el meiobentos de las Islas Chafarinas*. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, 325 pp.
- VILLORA-MORENO, S. 1995. *Diurodrilus benazzi* Gerlach, 1952 (Diurodrilida) y *Dinophilus gyrotilatus* O. Schmidt, 1857 (Dinophilida, Polychaeta): primera cita de dos órdenes

- de Poliquetos intersticiales para la Península Ibérica. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 11: 47-52.
- VILLORA-MORENO, S. 1996. Ecology and distribution of the Diurodrilidae (Polychaeta), with redescription of *Diurodrilus benazzii*. *Cahiers de Biologie Marine*, 37: 99-108.
- VILLORA-MORENO, S. 1997. Environmental heterogeneity and the biodiversity of interstitial Polychaeta. *Bulletin of Marine Science*, 60: 494-501.
- VILLORA-MORENO, S. & GRIMALDI DE ZIO, S. 1993. Redescription and ecology of *Batillipes phreaticus* Renaud- Debyser, 1959 (Arthrotardigrada, Batillipidae) in the Gulf of Valencia (Western Mediterranean). *Cahiers de Biologie Marine*, 34: 1-13.
- VILLORA-MORENO, S. & GRIMALDI DE ZIO, S. 1995. New records of marine Tardigrada in the Mediterranean Sea. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 116 (1-2): 149-166.
- VILLORA-MORENO, S., CAPACCIONI-AZZATI, R. & GARCÍA-CARRASCOSA, A.M. 1991. Meiobenthos of sandy beaches from the Gulf of Valencia (Western Mediterranean): Ecology of interstitial polychaetes. *Bulletin of Marine Science*, 48 (2): 376-385.
- VILLORA-MORENO, S., GARCÍA-CARRASCOSA, A.M. & RODRÍGUEZ-BABÍO, C. 1990b. Caracterización del medio intersticial y meiofauna meso e infralitoral superficial de las playas de arena del Golfo de Valencia (Mediterráneo Occidental). In: GALLEGO, L.: *Bentos VI*, Bilbilis, Palma de Mallorca: 365-372.
- VINE, P. 1986. *Red Sea invertebrates*. Immel Publishing, London, 224 pp.
- VONK, R. & SCHRAM, F.R. 2003. Ingolfiellidea (Crustacea, Malacostraca, Amphipoda): a phylogenetic and biogeographic analysis. *Contributions to Zoology*, 72 (1): 39-72.
- VOORTHUYSEN, J.H. 1973. Foraminiferal ecology in the Ria de Arosa, Galicia, Spain. *Zoologische Verhandelingen*, 123: 1-68, 13 pl.
- WARWICK, R.M. 1981. The Nematod/Copepod ratio and its use in pollution ecology. *Marine Pollution Bulletin*, 12 (10): 329-333.
- WARWICK, R.M. 1993. Environmental impact studies on marine communities: Pragmatical considerations. *Australian Journal of Ecology*, 18: 63-80.
- WARWICK, R.M. & BUCHANAN, J.B. 1971. The meiofauna off the coast of Northumberland. II. Seasonal stability of the nematode population. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 51: 355-362.
- WARWICK, R.M., PLATT, H.M. & SOMERFIELD, P.J. 1998. Free-living marine nematodes. Part III. Monhysterids. En: BARNES, R.S.K. & CROTHERS, J.H. (eds). *Synopses of the British Fauna (New Series)*, 53: 296 pp.
- WATLING, L. 2001. Cumacea En: COSTELLO, M.J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., EMBLOW, C. & BERGHE, E. VAN DEN. (eds.). European register of marine species: check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. *Collection Patrimoines Naturels*, 50: 308-310.
- WELLS, J.B.J. 1976. *Keys to aid in the identification of marine harpacticoid copepods*. University of Aberdeen, Aberdeen. 215 pp.

- WELLS, P. 1985. Recent agglutinated benthonic Foraminifera (Suborder Textulariina) of Wellington Harbour, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 19: 575-599.
- WESTHEIDE, W. 1965. *Parapodrilus psammophilus* nov. gen., nov. spec., eine neue Polychaeten-Gattung aus dem Mesopsammal der Nordsee. *Helgoländer wissenschafte Meeresuntersuchungen*, 12 (1-2): 207-213.
- WESTHEIDE, W. 1990. Polychaetes: Interstitial Families. En: KERMAK, D.M. & BARNES, R.S.K. (eds). *Synopses of the British Fauna*, 44, 152 pp.
- WESTHEIDE, W. 2008. Polychaetes: Interstitial Families. En: KERMAK, D.M. & BARNES, R.S.K. (eds). *Synopses of the British Fauna*, 44 (2ª ed.), 169 pp.
- WESTHEIDE, W., HAB-CORDES, E., KABRUSCH, M. & MÜLLER, M.C.M. 2003. *Ctenodrilus serratus* (Polychaeta: Ctenodrilidae) is a truly amphi-Atlantic meiofauna species – evidence from molecular data. *Marine Biology*, 142: 637-642.
- WIESNER, H. 1923. *Die Milioliden der östlichen Adria*. Prag-Bubenc, 113 p.
- WOLFF, W.J. 1969. Three species of *Micropthalmus* (Polychaeta) new to the Netherlands. *Zoologische Mededelingen*, 43: 307-311.
- WORMALD, A.P. 1976. Effects of a spill of marine diesel oil on the meiofauna of a sandy beach at Picnic Bay, Hong Kong. *Environmental Pollution*, 11: 117-130.
- WoRMS. World Register of Marine Species. www.marinespecies.org.
- WORSAAE, K. & MÜLLER, M.C.M. 2004. Nephridial and gonoduct distribution patterns in Nerillidae (Annelida: Polychaeta) examined by tubulin staining and cLSM. *Journal of Morphology*, 261: 259-269.
- ZANEVELD, J.S. 1938. Marine Gastrotricha and Kinorhyncha from Scheveningen. *Zoologische Mededeelingen*, 20: 257-262.
- ZANINETTI, L., BRÖNNIMANN, P., DIAS-BRITO, D., ARAI, M., CASALETI, P., KOUTSOUKOS, E. & SILVEIRA, S. 1979. Distribution écologique des foraminifères dans la mangrove d'Acupe, Etat de Bahía, Brésil. *Notes du Laboratoire de Paléontologie de l'Université de Genève*, 4 (1): 1-17.
- ZAWIERUCHA, K., GRZELAK, K., KOTWICKI, L., MICHALCZYK, L. & KACZMAREK, L. 2013. *Batillipes pennaki* Marcus, 1946, a new addition to the Thai Tardigrade fauna, with an overview of literature on the species. *Pakistan Journal of Zoology*, 45 (3): 801-808.
- ZELINKA, C. 1913. Die Echinoderen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. In: *Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903*, 14 (Zoologie, 6): 419-436.
- ZELINKA, C. 1928. *Monographie der Echinodera*. Wilhelm Engelmann, Leipzig, 396 pp.
- ZHENG, S. & FU, Z. 2008. Class Foraminifera. In: LIU, J.Y. (ed.). *Checklist of marine biota of China Seas*. China Scientific Press: 108-174.
- ZIBROWIUS, H. 1980. Les Scleractinies de la Méditerranée et de l'Atlantique nordoriental. *Mémoires de l'Institut Océanographique de Monaco*, 11: 1-284.
- ZIO GRIMALDI, S. DE. 1962. Descrizione di *Batillipes annulatus* n. sp. e note su *Batillipes pennaki* Marcus, nuovo rinvenimento nel Mediterraneo (Heterotardigrada). *Annals de l'Institut du Musée Zoologici*, 14 (6): 1-7.

- ZIO GRIMALDI, S. DE. 1964. Distribuzione dei Tardigradi in spiaggia pugliese. *Annals de l'Institut du Musei Zoologici*, 16(4): 1-8.
- ZIO GRIMALDI, S. DE & GALLO D'ADDABBO, M. 2001. Further data on the Mediterranean Sea Tardigrade fauna. *Zoologischer Anzeiger*, 240: 345-360.
- ZIO GRIMALDI, S. DE, GALLO D' ADDABBO, M., SANDULLI, R. & D'ADDABBO, R. 2003. Checklist of the Italian Marine Tardigrada. *Meiofauna Marina*, 12: 97-135.





8. ÍNDICES COMPLEMENTARIOS



Índices complementarios

8.1. ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Localización geográfica de las estaciones de muestreo.
- Figura 2 Playa de Seselle (Enero de 2003).
- Figura 3 Playa de A Magdalena (Enero de 2003).
- Figura 4 Playa de Ber (Octubre de 2003).
- Figura 5 Playa de San Pedro de Perbes (Abril de 2003).
- Figura 6 Playa de Gandarío (Junio de 2003).
- Figura 7 Playa de Sada (Junio de 2003).
- Figura 8 Playa de San Pedro de Veigue (Febrero de 2003).
- Figura 9 Fracciones granulométricas de las playas de Seselle y A Magdalena. Año 2003.
- Figura 10 Fracciones granulométricas de las playas de Ber y San Pedro de Perbes. Año 2003.
- Figura 11 Fracciones granulométricas de las playas de Gandarío y Sada. Año 2003.
- Figura 12 Fracciones granulométricas de la playa de San Pedro de Veigue. Año 2003.
- Figura 13 Valores de la materia orgánica medidos en las playas estudiadas. Año 2003.
- Figura 14 Valores de los carbonatos medidos en las playas estudiadas. Año 2003.
- Figura 15 Método de recogida de las muestras no estratificadas, mediante jeringas de plástico (100 y 50 cc.).
- Figura 16 Cilindro empleado para la recogida de las muestras estratificadas.
- Figura 17 Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.
- Figura 18 Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 19 Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 20 Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 21 Variaciones temporales en la densidad total de los Foraminíferos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 22 Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.
- Figura 23 Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 24 Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Ber.
- Figura 25 Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 26 Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.

- Figura 27 Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 28 Variaciones temporales en la densidad total de los Turbelarios en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 29 Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.
- Figura 30 Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 31 Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Ber.
- Figura 32 Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 33 Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.
- Figura 34 Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 35 Variaciones temporales en la densidad total de los Nematodos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 36 Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 37 Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 38 Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.
- Figura 39 Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 40 Variaciones temporales en la densidad total de los Poliquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 41 Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San A Magdalena.
- Figura 42 Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 43 Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 44 Variaciones temporales en la densidad total de los Oligoquetos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 45 Variaciones temporales en la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.
- Figura 46 Variaciones temporales en la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 47 Variaciones temporales en la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de Ber.
- Figura 48 Variaciones temporales en la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 49 Variaciones temporales en la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de

- Gandarío.
- Figura 50 Variaciones temporales en la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 51 Variaciones temporales en la densidad total de los Copépodos Harpacticoideos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 52 Variaciones temporales en la densidad total de los Tardígrados en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 53 Variaciones temporales en la densidad total de los Tardígrados en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 54 Variaciones temporales en la densidad total de los Ácaros en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 55 Variaciones temporales en la densidad total de los Ácaros en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 56 Variaciones temporales en la densidad total de los Ácaros en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 57 Variaciones temporales en la densidad total de los Ostrácodos en las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Figura 58 Variaciones temporales en la densidad total de los Ostrácodos en las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Figura 59 Variaciones temporales en la densidad total de los Ostrácodos en las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 60 Distribución vertical de la abundancia total de los Foraminíferos en la playa de A Magdalena.
- Figura 61 Distribución vertical de la abundancia total de los Foraminíferos en la playa de Sada.
- Figura 62 Distribución vertical de la abundancia total de los Turbelarios en la playa de Seselle.
- Figura 63 Distribución vertical de la abundancia total de los Turbelarios en la playa de A Magdalena.
- Figura 64 Distribución vertical de la abundancia total de los Turbelarios en la playa de Ber.
- Figura 65 Distribución vertical de la abundancia total de los Turbelarios en la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 66 Distribución vertical de la abundancia total de los Turbelarios en la playa de Gandarío.
- Figura 67 Distribución vertical de la abundancia total de los Turbelarios en la playa de Sada.
- Figura 68 Distribución vertical de la abundancia total de los Turbelarios en la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 69 Distribución vertical de la abundancia total de los Nematodos en la playa de Seselle.
- Figura 70 Distribución vertical de la abundancia total de los Nematodos en la playa de A Magdalena.
- Figura 71 Distribución vertical de la abundancia total de los Nematodos en la playa de Ber.
- Figura 72 Distribución vertical de la abundancia total de los Nematodos en la playa de San Pedro de Perbes.

- Figura 73 Distribución vertical de la abundancia total de los Nematodos en la playa de Gandarío.
- Figura 74 Distribución vertical de la abundancia total de los Nematodos en la playa de Sada.
- Figura 75 Distribución vertical de la abundancia total de los Nematodos en la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 76 Distribución vertical de la abundancia total de los Poliquetos en la playa de A Magdalena.
- Figura 77 Distribución vertical de la abundancia total de los Poliquetos en la playa de San Pedro de Perbes
- Figura 78 Distribución vertical de la abundancia total de los Poliquetos en la playa de Gandarío.
- Figura 79 Distribución vertical de la abundancia total de los Poliquetos en la playa de Sada.
- Figura 80 Distribución vertical de la abundancia total de los Poliquetos en la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 81 Distribución vertical de la abundancia total de los Oligoquetos en la playa de A Magdalena.
- Figura 82 Distribución vertical de la abundancia total de los Oligoquetos en la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 83 Distribución vertical de la abundancia total de los Oligoquetos en la playa de Sada.
- Figura 84 Distribución vertical de la abundancia total de los Oligoquetos en la playa de Veigue.
- Figura 85 Distribución vertical de la abundancia total de los Oligoquetos en la playa de A Magdalena.
- Figura 86 Distribución vertical de la abundancia total de los Tardígrados en la playa de Sada.
- Figura 87 Distribución vertical de la abundancia total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de Seselle.
- Figura 88 Distribución vertical de la abundancia total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de A Magdalena.
- Figura 89 Distribución vertical de la abundancia total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de Ber.
- Figura 90 Distribución vertical de la abundancia total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 91 Distribución vertical de la abundancia total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de Gandarío.
- Figura 92 Distribución vertical de la abundancia total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de Sada.
- Figura 93 Distribución vertical de la abundancia total de los Copépodos Harpacticoideos en la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 94 Distribución vertical de la abundancia total de los Ácaros en la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 95 Distribución vertical de la abundancia total de los Ostrácodos en la playa de A Magdalena.
- Figura 96 Distribución vertical de la abundancia total de los Ostrácodos en la playa de Sada.

- Figura 97 Distribución vertical de la abundancia total de los Ostrácodos en la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 98 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 1993.
- Figura 99 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Septiembre de 1993.
- Figura 100 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 1994.
- Figura 101 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Noviembre de 1994.
- Figura 102 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 1995.
- Figura 103 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Julio de 1995.
- Figura 104 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 1998.
- Figura 105 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Seselle. Enero de 2003.
- Figura 106 Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de Seselle, para el período estudiado.
- Figura 107 Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas en la playa de Seselle.
- Figura 108 Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas en la playa de Seselle.
- Figura 109 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 1993.
- Figura 110 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1993.
- Figura 111 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 1994.
- Figura 112 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1994.
- Figura 113 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 1995.
- Figura 114 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1995.
- Figura 115 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 1998.
- Figura 116 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Julio de 1998.
- Figura 117 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de A Magdalena. Enero de 2003.
- Figura 118 Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de A Magdalena, para el período estudiado.
- Figura 119 Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas en la playa de A Magdalena.
- Figura 120 Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas en la playa de A Magdalena.

- Figura 121 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Ber. Febrero de 1993.
- Figura 122 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Ber. Septiembre de 1993.
- Figura 123 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Ber. Octubre de 2003.
- Figura 124 Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de Ber, para el período estudiado.
- Figura 125 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1993.
- Figura 126 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1993.
- Figura 127 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1994.
- Figura 128 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1994.
- Figura 129 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Mayo de 1995.
- Figura 130 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 1998.
- Figura 131 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre de 1998.
- Figura 132 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Perbes. Abril de 2003.
- Figura 133 Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes, para el período estudiado.
- Figura 134 Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas en la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 135 Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas en la playa de San Pedro de Perbes.
- Figura 136 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Gandarío. Febrero de 1993.
- Figura 137 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Gandarío. Agosto de 1993.
- Figura 138 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Gandarío. Junio de 2003.
- Figura 139 Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de Gandarío, para el período estudiado.
- Figura 140 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Sada. Enero de 1993.
- Figura 141 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Sada. Julio de 1993.
- Figura 142 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de Sada. Junio de 2003.
- Figura 143 Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de Sada, para el período estudiado.
- Figura 144 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1993.

- Figura 145 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1993.
- Figura 146 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1994.
- Figura 147 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto de 1994.
- Figura 148 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Marzo de 1995.
- Figura 149 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 1998.
- Figura 150 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.
- Figura 151 Densidad (A) y abundancia relativa (B) de los distintos taxones en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero de 2003.
- Figura 152 Valores de los índices de diversidad (H') y equitatividad (J') de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue, para el período estudiado.
- Figura 153 Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas en la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 154 Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas en la playa de San Pedro de Veigue.
- Figura 155 Dendrograma de similitud de las muestras no estratificadas para el conjunto de la ría.
- Figura 156 Diagrama MDS de comparación de las muestras no estratificadas para el conjunto de la ría.
- Figura 157 Valores del índice N/CH en las muestras no estratificadas.
- Figura 158 Valores del índice N/CH en las muestras recogidas para el estudio de la distribución vertical.

8.2. ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1 Valores de los parámetros físico-químicos medidos en el sedimento de las playas estudiadas.
- Tabla 2 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1993.
- Tabla 3 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 1993.
- Tabla 4 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 1993.
- Tabla 5 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Septiembre de 1993.
- Tabla 6 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de

- Seselle. Septiembre de 1993.
- Tabla 7 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Septiembre de 1993.
- Tabla 8 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1994.
- Tabla 9 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 1994.
- Tabla 10 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 1994.
- Tabla 11 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Noviembre de 1994.
- Tabla 12 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Noviembre de 1994.
- Tabla 13 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Noviembre de 1994.
- Tabla 14 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1995.
- Tabla 15 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 1995.
- Tabla 16 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 1995.
- Tabla 17 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Julio de 1995.
- Tabla 18 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Julio de 1995.
- Tabla 19 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Julio de 1995.
- Tabla 20 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 1998.
- Tabla 21 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 1998.
- Tabla 22 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de

- Seselle. Enero de 1998.
- Tabla 23 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Seselle. Enero de 2003.
- Tabla 24 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 2003.
- Tabla 25 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Seselle. Enero de 2003.
- Tabla 26 Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Seselle.
- Tabla 27 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1993.
- Tabla 28 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1993.
- Tabla 29 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1993.
- Tabla 30 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1993.
- Tabla 31 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1993.
- Tabla 32 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1993.
- Tabla 33 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1994.
- Tabla 34 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1994.
- Tabla 35 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1994.
- Tabla 36 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1994.
- Tabla 37 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1994.
- Tabla 38 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1994.

- Tabla 39 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1995.
- Tabla 40 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1995.
- Tabla 41 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1995.
- Tabla 42 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1995.
- Tabla 43 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1995.
- Tabla 44 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1995.
- Tabla 45 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 1998.
- Tabla 46 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1998.
- Tabla 47 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 1998.
- Tabla 48 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Julio de 1998.
- Tabla 49 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1998.
- Tabla 50 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Julio de 1998.
- Tabla 51 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de A Magdalena. Enero de 2003.
- Tabla 52 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 2003.
- Tabla 53 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de A Magdalena. Enero de 2003.
- Tabla 54 Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de A Magdalena.
- Tabla 55 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10

- cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Ber. Febrero de 1993.
- Tabla 56 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Ber. Febrero de 1993.
- Tabla 57 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Ber. Febrero de 1993.
- Tabla 58 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Ber. Septiembre de 1993.
- Tabla 59 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Ber. Septiembre de 1993.
- Tabla 60 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Ber. Septiembre de 1993.
- Tabla 61 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Ber. Octubre de 2003.
- Tabla 62 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Ber. Octubre de 2003.
- Tabla 63 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Ber. Octubre de 2003.
- Tabla 64 Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Ber.
- Tabla 65 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1993.
- Tabla 66 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1993.
- Tabla 67 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1993.
- Tabla 68 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1993.
- Tabla 69 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1993.
- Tabla 70 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1993.
- Tabla 71 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de

- San Pedro de Perbes. Abril 1994.
- Tabla 72 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1994
- Tabla 73 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1994
- Tabla 74 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1994.
- Tabla 75 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1994.
- Tabla 76 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1994.
- Tabla 77 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Mayo 1995.
- Tabla 78 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Mayo 1995.
- Tabla 79 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Mayo 1995.
- Tabla 80 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1998.
- Tabla 81 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1998.
- Tabla 82 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Abril 1998.
- Tabla 83 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1998.
- Tabla 84 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1998.
- Tabla 85 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Octubre 1998.
- Tabla 86 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Perbes. Abril 2003.
- Tabla 87 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San

- Pedro de Perbes. Abril 2003.
- Tabla 88 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Perbes. Abril 2003.
- Tabla 89 Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Perbes.
- Tabla 90 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Gandarío. Febrero 1993.
- Tabla 91 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Gandarío. Febrero 1993.
- Tabla 92 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Gandarío. Febrero 1993.
- Tabla 93 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Gandarío. Agosto 1993.
- Tabla 94 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Gandarío. Septiembre 1993.
- Tabla 95 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Gandarío. Septiembre 1993.
- Tabla 96 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Gandarío. Junio 2003.
- Tabla 97 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Gandarío. Junio 2003.
- Tabla 98 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Gandarío. Junio 2003.
- Tabla 99 Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Gandarío.
- Tabla 100 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Sada. Enero 1993.
- Tabla 101 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Sada. Enero 1993.
- Tabla 102 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Sada. Enero 1993.
- Tabla 103 Abundancia absoluta (n° de individuos), densidad (n° de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Sada. Julio 1993.
- Tabla 104 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en

- intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Sada. Julio 1993.
- Tabla 105 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Sada. Julio 1993.
- Tabla 106 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de Sada. Junio 2003.
- Tabla 107 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de Sada. Junio 2003.
- Tabla 108 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de Sada. Junio 2003.
- Tabla 109 Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de Sada.
- Tabla 110 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1993.
- Tabla 111 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1993.
- Tabla 112 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1993.
- Tabla 113 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto 1993.
- Tabla 114 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Agosto 1993.
- Tabla 115 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Agosto 1993.
- Tabla 116 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1994.
- Tabla 117 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1994.
- Tabla 118 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1994.
- Tabla 119 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Agosto 1994.
- Tabla 120 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San

- Pedro de Veigue. Agosto 1994.
- Tabla 121 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Agosto 1994.
- Tabla 122 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Marzo 1995.
- Tabla 123 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Marzo 1995.
- Tabla 124 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Marzo 1995.
- Tabla 125 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1998.
- Tabla 126 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1998.
- Tabla 127 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 1998.
- Tabla 128 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.
- Tabla 129 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.
- Tabla 130 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Septiembre de 1998.
- Tabla 131 Abundancia absoluta (nº de individuos), densidad (nº de individuos/10 cm²) y abundancia relativa (porcentaje) de la meiofauna en la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 2003.
- Tabla 132 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 5 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 2003.
- Tabla 133 Distribución de la abundancia absoluta de los distintos taxones en intervalos de profundidad de 1 cm. en el sedimento de la playa de San Pedro de Veigue. Febrero 2003.
- Tabla 134 Valores de los estadísticos descriptivos para las muestras no estratificadas de la playa de San Pedro de Veigue.
- Tabla 135 Valores medios obtenidos en las distintas localidades estudiadas para los parámetros utilizados en los análisis uniivariantes: densidad, heterogeneidad faunística e índices de diversidad (índice de Shannon-Wiener e índice de Pielou).
- Tabla 136 Valores obtenidos para el índice Nematodos/Copépodos Harpacticoideos (N/CH) para cada una de las muestras estudiadas. M.n.E.: muestras no

estratificadas; D.V.: muestras para el estudio de la distribución vertical (en este caso, abundancia total).

