

Isópodos marinos (Crustacea: Isopoda) de las islas Chafarinas (Mediterráneo occidental)

C. Castellanos, S. Hernández-Vega y J. Junoy

Departamento de Biología Animal. Universidad de Alcalá. E-28871 Alcalá de Henares (Madrid), España.
Correo electrónico: juan.junoy@uah.es

Recibido en enero de 2003. Aceptado en diciembre de 2003.

RESUMEN

Se exponen los resultados del estudio de la fauna de isópodos recogidos en las islas Chafarinas (Mediterráneo occidental) durante los años 1991, 1992 y 1993. Los 2 556 ejemplares de isópodos incluidos en 56 muestras pertenecen a 13 géneros y 24 especies, cinco de las cuales constituyen primeras citas para España: *Gnathia illepida* (Wagner, 1869); *G. inopinata* Monod, 1925; *Carpas stebbingi* Monod, 1933; *Joeropsis dollfusi* Norman, 1899 y *Synisoma mediterranea* Rezig, 1989. Se cita por primera vez *Gnathia venusta* Monod, 1925 para el Mediterráneo español. La especie más abundante y frecuente fue *Carpas stebbingi*, distribuyéndose por todas las islas y sobre todo tipo de sustratos, desde 0 a 25 metros de profundidad. La dominancia media por subórdenes en las islas fue: Asellota, 45,4%; Flabellifera, 23,8%; Anthuridea, 18,9%; Gnathiidea, 9,7% y Valvifera, 1,9%.

Palabras clave: Mar de Alborán, taxonomía.

ABSTRACT

Marine isopods (Crustacea, Isopoda) from the Chafarinas Islands (west Mediterranean)

We present an extensive study on the isopod fauna of the Chafarinas Islands (west Mediterranean). A total of 2 556 specimens, comprising 13 genera and 24 species, was collected from 56 samples during 1991, 1992 and 1993. Five species are the first record for Spain: *Gnathia illepida* (Wagner, 1869); *G. inopinata* Monod, 1925; *Carpas stebbingi* Monod, 1933; *Joeropsis dollfusi* Norman, 1899; and *Synisoma mediterranea* Rezig, 1989. One species was recorded for the first time for the Spanish Mediterranean coast: *Gnathia venusta* Monod, 1925. *C. stebbingi* was the most abundant and frequent species, collected in high numbers on a wide variety of substrata, at depths of 0-25 m. The percentages of species collected, by suborders, were: Asellota, 45.4%; Flabellifera, 23.8%; Anthuridea, 18.9%; Gnathiidea, 9.7%; and Valvifera, 1.9%.

Keywords: Alboran Sea, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Todavía son escasos los estudios faunísticos sobre los isópodos en aguas españolas, destacando, entre ellos, los trabajos de Castelló (1984, 1985, 1986a,b) para Cataluña y las islas Baleares y de Reboreda

(1995) y Reboreda y Urgorri (1995) para Galicia. Dos trabajos más recientes han tenido como objetivo las aguas del estrecho de Gibraltar (Castelló y Carballo, 2001) y el mar de Alborán (Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001), donde se sitúan las islas Chafarinas. La fauna de isópodos terrestres de

estas islas ha sido estudiada por Pons, Palmer y García (1999).

Durante los años 1991 a 1993 se llevaron a cabo en las islas Chafarinas (35° 11' N, 2° 25' O) una serie de muestreos sistemáticos de los fondos rocosos que rodean las islas, desde el nivel del mar hasta los 40 m de profundidad, y que han dado lugar a diversas publicaciones (López y San Martín, 1996, 1997; López, San Martín y Jiménez, 1996, 1997; Frutos, Montalvo y Junoy, 1998; Emig *et al.*, 1999; López y Tena, 1999; López y Viéitez, 1999; Munilla y Nieto, 1999). Como consecuencia de este trabajo, se recogió una importante colección de isópodos que son la base del presente estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron cuatro campañas de muestreo en febrero de 1991, septiembre de 1991, septiembre de 1992 y julio de 1993. En cada campaña de muestreo se seleccionaron varios recorridos perpendiculares a la línea de costa de las tres islas del archipiélago, tomándose muestras a diferentes profundidades con ayuda del equipo autónomo de inmersión. En total, se realizaron 14 transectos cuya localización se muestra en la figura 1, recogiendo 40 muestras. Estas muestras se tomaron raspando un área de 25 cm × 25 cm en la superficie de la roca. El material desprendido se guardaba in situ en un envase de plástico, procediéndose a su fijación (formol 7%) tras la inmersión. Para completar el estudio, durante las inmersiones se tomaron 16 muestras cualitativas sobre sustratos, como hojas y rizomas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile, esponjas y briozoos. En la tabla I se detallan los datos de las 40 muestras cuantitativas y en la tabla II los de las 16 cualitativas.

En el laboratorio se procedió a la separación y determinación de los ejemplares de isópodos. Se elaboró el listado taxonómico de las especies encontradas, especificándose para cada una las características de su recolección (profundidad, sustrato y número de ejemplares) la distribución biogeográfica y diversos comentarios.

Debido a que las muestras fueron tomadas de forma estandarizada, se realizó un análisis de los datos de estas 40 muestras, basándose exclusivamente en la fauna de isópodos. Para ello se utilizaron los programas cluster y simper del paquete estadístico primer 5.0 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research), (Clarke y Warwick, 1994). Para cada muestra se calculó el número de especies, el número de individuos, la diversidad H' (Shannon y Weaver, 1963) y la equitatividad J' (Pielou, 1966). Con la matriz de abundancia transformada con la expresión $\log(x + 1)$ se realizó un análisis de agrupamiento jerárquico (cluster) mediante el índice de similitud de Bray-Curtis. En los grupos que así se obtuvieron se realizó un análisis de similitud (simper) entre las muestras de un mismo grupo. Para cada especie se calculó la dominancia media (Picard, 1965) y su frecuencia relativa en las muestras.

RESULTADOS

En las 56 muestras se contabilizaron un total de 2 556 ejemplares de isópodos pertenecientes a 24 especies de 13 géneros que se detallan a continuación.

Orden Isopoda Latreille, 1817

Suborden Gnathiidea Hansen, 1916

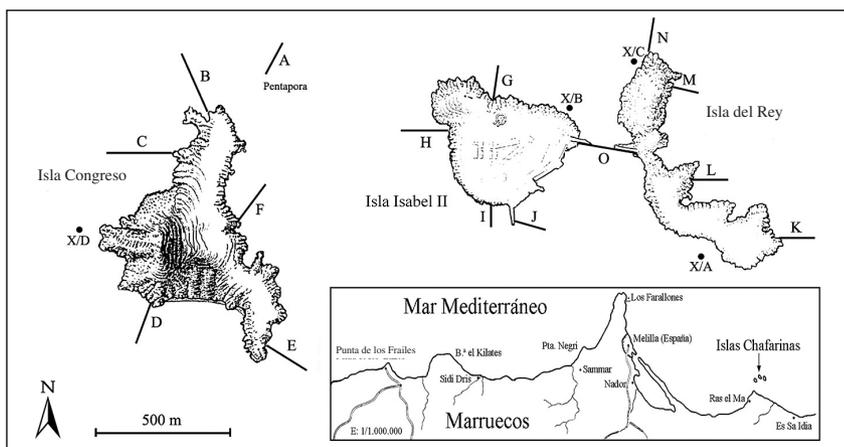


Figura 1. Mapa de situación de las islas Chafarinas y localización de las estaciones de muestreo.

Tabla I. Muestras cuantitativas, fecha, latitud, longitud, profundidad, situación y datos ecológicos.

Muestra	Fecha	Latitud	Longitud	Profundidad (m)	Situación	Datos ecológicos
A1	19-09-91	35° 10' 59" N	2° 26' 03" O	25,0	Noreste isla Congreso	<i>Udotea petiolata</i>
A2	18-09-91			15,0		<i>Cystoseira</i> sp.
A3	18-09-91			12,0		-
B1	10-09-91	35° 11' 01" N	2° 26' 16" O	12,0	Noroeste isla Congreso	<i>Cystoseira</i> sp.
B2	10-09-91			6,0		<i>Peyssonnelia squamaria</i>
B3	10-09-91			9,0		-
B4	10-09-91			20,0		-
C1	20-09-91	35° 10' 56" N	2° 26' 21" O	25,0	Oeste isla Congreso	<i>Cystoseira</i> sp.
C2	20-09-91			20,0		<i>Cystoseira</i> sp.
C5	20-09-91			1,5		-
D1	16-09-91	35° 10' 38" N	2° 26' 06" O	18,0	Sur isla Congreso	<i>Halopteris scoparia</i>
D2	16-09-91			7,0		<i>Halopteris scoparia</i>
D3	16-09-91			0,0		<i>Cystoseira</i> sp.
E1	09-09-92	35° 10' 33" N	2° 26' 11" O	1,0	Sureste isla Congreso	<i>Halopteris scoparia</i>
E2	09-09-92			0,5		-
F1	21-02-91	35° 11' 05" N	2° 25' 43" O	8,0	Noreste isla Congreso	-
F2	21-02-91			6,0		<i>Udotea petiolata</i>
F3	21-02-91			12,0		Concreción calcárea
G1	15-09-92	35° 11' 03" N	2° 25' 36" O	25,0	Norte isla Isabel II	<i>Halopteris filicina</i>
G2	15-09-92			10,0		<i>Halopteris scoparia</i>
G3	15-09-92			0,5		<i>Corallina elongata</i>
H1	10-09-92	35° 10' 59" N	2° 25' 43" O	8,0	Oeste isla Isabel II	<i>Peyssonnelia squamaria</i>
H2	10-09-92			0,5		<i>Cystoseira</i> sp.
H3	10-09-92			0,5		-
H4	10-09-92			3,0		<i>Ircinia</i> sp.
H5	10-09-92			16,0		-
I1	08-09-91	35° 25' 50" N	2° 25' 36" O	0,5	Sur isla Isabel II	<i>Laurencia obtusa</i> + <i>Asparagopsis armata</i>
I2	08-09-91			6,0		-
J2	22-02-91	35° 10' 48" N	2° 25' 36" O	4,0	Sureste isla Isabel II	-
J3	22-02-91			0,0		<i>Corallina elongata</i>
K1	12-09-91	35° 10' 47" N	2° 24' 57" O	12,0	Sureste isla del Rey	<i>Cystoseira</i> sp.
K2	11-09-91			0,5		<i>Laurencia obtusa</i> + <i>Asparagopsis armata</i>
K3	12-09-91			0,0		<i>Corallina elongata</i>
K4	12-09-91			19,0		-
L1	18-02-91	35° 10' 53" N	2° 25' 09" O	6,0	Este isla del Rey	<i>Halopteris scoparia</i>
L3	08-09-92			0,0		<i>Laurencia obtusa</i> + <i>Asparagopsis armata</i>
N2	14-09-92	35° 11' 08" N	2° 25' 14" O	6,0	Norte isla del Rey	<i>Halopteris scoparia</i>
N3	14-09-92			20,0		-
O1	20-09-92	35° 10' 57" N	2° 25' 21" O	3,0	Dique de unión	<i>Udotea petiolata</i>
O2	20-09-92			3,0	Isla Isabel II-isla del Rey	

Familia Gnathiidae Harger, 1880**Género Gnathia Leach, 1814*****Gnathia illepada* (Wagner, 1869)**

Material. Muestra B2: 1 ej; muestra C2: 1 ej; muestra H5: 1 ej; muestra IA: 1 ej; muestra JA: 6 ej; muestra JB: 3 ej; muestra JB': 1 ej; muestra XA: 6 ej.

Distribución. Mar Mediterráneo.

Primera cita para España. Se ha recogido entre 3 y 20 m de profundidad sobre *Posidonia oceanica*, *Peyssonnelia squamaria* (Gmelin) Decaisne, *Cystoseira* sp., *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine y *Astroides calycularis* (Pallas). Harmelin (1964) la recoge también sobre *P. oceanica* en el golfo de Marsella.

Tabla II. Muestras cualitativas, fecha, latitud, longitud, profundidad, situación y datos ecológicos.

Muestra	Fecha	Latitud	Longitud	Profundidad (m)	Situación	Datos ecológicos
EA	09-09-92	35° 10' 33" N	2° 26' 06" O	9	Sureste isla Congreso	Rizoma <i>P. oceanica</i>
EA'	09-09-92			9		Hoja <i>P. oceanica</i>
GA	15-09-92	35° 11' 03" N	2° 25' 36" O	20	Norte isla Isabel II	Hidroideos indeter.
GB	15-09-92			15		<i>Cladocora caespitosa</i>
IA	08-09-91	35° 10' 50" N	2° 26' 36" O	9	Sur isla Isabel II	Rizoma <i>P. oceanica</i>
IA'	08-09-91			9		Hoja <i>P. oceanica</i>
JA	11-09-91	35° 10' 48" N	2° 25' 36" O	3	Sureste isla Isabel II	<i>Astroides calycularis</i>
JB	17-09-91			6		Rizoma <i>P. oceanica</i>
JB'	17-09-91			6		Hoja <i>P. oceanica</i>
NA	13-09-92	35° 11' 08" N	2° 25' 11" O	25	Norte isla del Rey	Porifera indeter.
NB	14-09-92			23		<i>Paramuricea clavata</i>
<i>Pentapora</i>	19-09-91	35° 11' 01" N	2° 26' 03" O	22	Nordeste isla Congreso	<i>Pentapora</i> sp.
XA	08-09-92	35° 10' 44" N	2° 25' 06" O	6	Sur isla del Rey	<i>Mesophyllum lichenoides</i>
XB	17-09-92	35° 11' 02" N	2° 25' 27" O	0	Nordeste isla Isabel II	<i>Lithophyllum tortuosum</i>
XC	18-09-92	35° 11' 07" N	2° 25' 16" O	0	Norte isla del Rey	<i>Perna picta</i>
XD	19-07-93	35° 10' 46" N	2° 26' 34" O	24	Oeste isla Congreso	<i>Ellisella paraplexauroides</i>

Gnathia inopinata Monod, 1925

Material. Muestra A2: 2 ejes; muestra B1: 3 ejes; muestra B3: 5 ejes; muestra C1: 1 ej; muestra C2: 12 ejes; muestra E1: 9 ejes; muestra E2: 2 ejes; muestra EA: 2 ejes; muestra F1: 6 ejes; muestra G1: 2 ejes; muestra G2: 1 ej; muestra G3: 4 ejes; muestra GB: 1 ej; muestra H3: 1 ej; muestra I1: 1 ej; muestra I2: 17 ejes; muestra IA: 3 ejes; muestra J3: 1 ej; muestra JA: 4 ejes; muestra JB': 2 ejes; muestra K4: 1 ej; muestra L3: 2 ejes; muestra NA: 3 ejes; muestra XA: 5 ejes.

Distribución. Mar Mediterráneo.

Primera cita para España. Se recogió entre los 0 y 25 m de profundidad sobre algas (*Cystoseira* sp., *Corallina elongata* Ellis y Solander, *Mesophyllum lichenoides*, entre otras), esponjas, cnidarios (*Astroides calycularis* y *Cladocora caespitosa* (L.)) y *Posidonia oceanica*.

Gnathia maxillaris (Montagu, 1804)

Material. Muestra A3: 2 ejes; muestra D3: 3 ejes; muestra G3: 1 ej; muestra H4: 1 ej; muestra IA': 2 ejes.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo. Mar Negro.

En España ha sido citada tanto en el Atlántico (Bolivar, 1892; Polo *et al.*, 1982; Lombas y Anadón, 1985; Arrontes y Anadón, 1990a,b; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgorri, 1995; Outeiral *et al.*, 2002) como en el mar Mediterráneo (Monod, 1926; Castelló y Carballo, 2001; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001). En el golfo de Marsella Harmelin (1964) la cita sobre *Posidonia oceanica* y

Castelló y Carballo (2001) en el estrecho de Gibraltar, sobre la esponja *Ircinia* sp. En las islas Chafarinas, además de sobre estos dos sustratos, se halló en las algas *Corallina elongata* y *Cystoseira* sp., entre 0 y 12 m de profundidad.

Gnathia venusta Monod, 1925

Material. Muestra B1: 1 ej; muestra I2: 13 ejes; muestra IA: 1 ej; muestra JA: 17 ejes; muestra JB: 27 ejes; muestra XA: 19 ejes.

Distribución. Mar Mediterráneo. Costa atlántica de Cádiz.

Primera cita para las costas mediterráneas españolas. En España ha sido citada únicamente en el Atlántico, frente a Tarifa y Trafalgar (Cádiz) por Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy (2001). Se recogió sobre *Cystoseira* sp., *Mesophyllum lichenoides*, *Astroides calycularis* y los rizomas de *Posidonia oceanica*, entre 3 y 12 m.

Gnathia vorax (Lucas, 1849)

Material. Muestra B1: 2 ejes; muestra C2: 1 ej; muestra F1: 3 ejes; muestra F2: 3 ejes; muestra GB: 1 ej; muestra H2: 1 ej; muestra H5: 3 ejes; muestra I2: 1 ej; muestra IA: 1 ej; muestra J3: 2 ejes; muestra JA: 355 ejes; muestra JB: 49 ejes; muestra L3: 2 ejes; muestra NA: 1 ej; muestra O1: 12 ejes; muestra XA: 67 ejes.

Distribución. Islas Británicas. Mar Mediterráneo.

En España ha sido citada en el golfo de Vizcaya (Altuna *et al.*, 1983; Arrontes y Anadón, 1990a,

1990b), Formentera (Monod, 1926; Grau, Riera y Carbonell, 1999) y Andalucía (Drake, Arias y Conradi, 1997; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001). Muy abundante en las islas, entre los 0 y 25 m de profundidad. Fue recogida sobre una gran variedad de sustratos, siendo espectacularmente abundante sobre *Astroides calycularis*.

***Gnathia* sp.**

Material. Muestra C2: 5 ejs; muestra E2: 1 ej; muestra F3: 1 ej; muestra H2: 6 ejs; muestra H3: 1 ej; muestra H4: 1 ej; muestra IA: 2 ejs; muestra IA': 1 ej; muestra JA: 1 ej; muestra JB: 4 ejs; muestra K4: 2 ejs; muestra NA: 1 ej; muestra XA: 20 ejs.

En la mayoría de los casos son ejemplares juveniles o deteriorados, difíciles de determinar.

Suborden Anthuridea Leach, 1814

Familia Hyssuridae Wägele, 1981

Género *Hyssura* Norman y Stebbing 1886

***Hyssura* sp.**

Material. Muestra IA: 3 ejs; muestra JB: 1 ej.

Estos cuatro ejemplares se recogieron sobre *P. oceanica*, entre 6 y 9 m. Ciertos detalles de su morfología impiden asignarlas a alguna de las especies conocidas del género.

Familia Paranthuridae Menzies y Glynn, 1968

Género *Paranthura* Bate y Westwood, 1868

***Paranthura costana* Bate y Westwood, 1868**

Material. Muestra B3: 1 ej; muestra C5: 1 ej; muestra D2: 1 ej; muestra EA: 2 ejs; muestra G1: 1 ej; muestra GB: 1 ej; muestra H1: 1 ej; muestra H2: 2 ejs; muestra H3: 1 ej; muestra K4: 1 ej; muestra N3: 6 ejs; muestra *Pentapora*: 1 ej; muestra XA: 2 ejs; muestra XB: 1 ej; muestra XD: 2 ejs.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo.

Ha sido citada a lo largo de las costas españolas (Castro y Viegas 1980-1981; Polo *et al.*, 1982;

Castelló, 1985, 1990; Ballesteros *et al.*, 1987; Franch y Ballesteros, 1993; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgorri, 1995; Castelló y Carballo, 2001; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001). Recogida sobre gran variedad de sustratos, entre 0 y 25 m: *P. oceanica* –donde también la citan Harmelin (1964), Wägele (1982) y Müller (1994)–, *Halopteris* sp. –citada también como sustrato por Dumay (1971), Müller (1994) y Castelló y Carballo (2001)– y sobre *Peyssonnelia squamaria*, *Cystoseira* sp., *Mesophyllum lichenoides*, *Pentapora* sp., *Cladocora caespitosa* y *Ellisella paraplexauroides* Stiasny.

***Paranthura nigropunctata* (Lucas, 1849)**

Material. Muestra A2: 13 ejs; muestra B1: 1 ej; muestra B3: 19 ejs; muestra B4: 4 ejs; muestra C1: 2 ejs; muestra C2: 21 ejs; muestra C5: 6 ejs; muestra D2: 18 ejs; muestra D3: 1 ej; muestra E1: 28 ejs; muestra E2: 5 ejs; muestra F3: 2 ejs; muestra G1: 2 ejs; muestra G2: 6 ejs; muestra G3: 11 ejs; muestra GA: 1 ej; muestra GB: 1 ej; muestra H2: 5 ejs; muestra I1: 69 ejs; muestra I2: 7 ejs; muestra IA: 4 ejs; muestra J3: 1 ej; muestra JA: 2 ejs; muestra JB': 1 ej; muestra K2: 21 ejs; muestra K4: 1 ej; muestra L1: 1 ej; muestra L3: 3 ejs; muestra N2: 12 ejs; muestra N3: 2 ejs; muestra *Pentapora*: 2 ejs; muestra XA: 18 ejs; muestra XD: 2 ejs.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo.

En el litoral atlántico ibérico ha sido muy citada (Monod, 1925; Anadón, 1975; Lombas y Anadón, 1985; Arrontes y Anadón, 1990a,b; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgorri, 1995; Conradi, 1995; Viejo, 1999; Castelló y Carballo, 2001), aunque también ha sido recogida en el Mediterráneo (Castelló y Carballo, 2001; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001). Es una de las especies más frecuentes en las islas Chafarinas, encontrada entre 0 y 25 m de profundidad, sobre todo tipo de sustratos: *Posidonia oceanica*, *Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux, *Asparagopsis armata* Harvey, *Corallina elongata*, *Mesophyllum lichenoides*, *Cystoseira* sp., *Halopteris filicina* (Grateloup) Kuetzing, *Halopteris scoparia* (L.) Sauvageau, *Pentapora* sp., *Cladocora caespitosa*, *Ellisella paraplexauroides* e hidrozoos indeterminados. Una diversidad similar de sustratos se ha observado en otros estudios, por ejemplo Müller (1994) y Castelló y Carballo (2001).

Suborden Flabellifera Sars, 1882**Familia Sphaeromatidae Latreille, 1825****Género *Campeopea* Leach, 1814*****Campeopea hirsuta* (Montagu, 1804)**

Material. Muestra XB: 1 ej.

Distribución. Costa atlántica de Europa y África.

Recientemente recogida en el Mediterráneo por Castelló y Carballo (2001), ésta es la segunda cita en este mar, y la más oriental. En la costa atlántica ibérica ha sido muy citada (Bolívar, 1890, 1892; Aguirrezabalaga *et al.*, 1985; Arrontes y Anadón, 1990a,b; García *et al.*, 1993; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgorri, 1995; Drake, Arias y Conradi, 1997; Bruce y Holdich, 2002). Solo se recogió un ejemplar hembra sobre *Lithophyllum tortuosum* (Esper) Foslie a 0 m. Castelló y Carballo (2001) la encontraron sobre *Lichina pygmaea* (Lightfoot) y *Asparagopsis* sp.

Género *Cymodoce* Leach, 1814***Cymodoce emarginata* Leach, 1818**

Material. Muestra A3: 1 ej; muestra B3: 7 ejs; muestra C2: 1 ej; muestra E1: 2 ejs; muestra E2: 1 ej; muestra G2: 2 ejs; muestra G3: 3 ejs; muestra H4: 1 ej; muestra I1: 3 ejs; muestra I2: 2 ejs; muestra J2: 1 ej; muestra JA: 2 ejs; muestra K1: 2 ejs; muestra K2: 5 ejs; muestra N2: 5 ejs; muestra XC: 2 ejs.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo.

En España ha sido citada en el Atlántico (Arrontes y Anadón, 1990a,b; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgorri, 1995) y en el Mediterráneo (Castelló, 1986b; Castelló y Carballo, 2001). Harmelin (1964) y Dumay (1971) la encontraron en *Posidonia*. Sobre algas ha sido citada sobre *Jania rubens* (L.) Lamouroux (Dumay, 1971), *Halopteris* sp. y *Codium* sp. (Castelló y Carballo, 2001). En este caso ha sido recogida sobre *Laurencia obtusa*, *Asparagopsis armata*, *Corallina elongata*, *Cystoseira* sp., *Halopteris scoparia*, *Ircinia* sp., *Astroides calycularis*, y *Perna picta* (Born), entre los 0 y 20 m de profundidad.

***Cymodoce rubropunctata* (Grube, 1864)**

Material. Muestra C2: 2 ej; muestra C5: 1 ej; muestra G2: 2 ejs; muestra H1: 1 ej; muestra H4: 4 ejs; muestra K1: 1 ej; muestra N2: 2 ejs.

Distribución. Atlántico. Mar Mediterráneo.

En España ha sido citada en el Atlántico y en el estrecho de Gibraltar (Arrontes y Anadón, 1990a,b; Conradi, 1995; Castelló y Carballo, 2001; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001). Se ha recogido entre 1,5 y 20 m sobre *Cystoseira* sp., *Halopteris scoparia*, *Peyssonnelia squamaria* e *Ircinia* sp. Por otra parte Dumay (1971) la recoge sobre *P. oceanica*, y *Peyssonnelia polymorpha* (Zanardini) Schmitz in Falkenberg y Castelló y Carballo (2001) sobre *Microcosmus* sp.

***Cymodoce truncata* Leach, 1814**

Material. Muestra A3: 2 ejs; muestra B3: 5 ejs; muestra B4: 2 ejs; muestra C2: 3 ejs; muestra C5: 3 ejs; muestra E1: 1 ej; muestra E2: 4 ejs; muestra F1: 4 ejs; muestra H4: 5 ejs; muestra I1: 1 ej; muestra I2: 3 ejs; muestra IA: 1 ej; muestra JA: 8 ejs; muestra K1: 2 ejs; muestra K2: 2 ejs; muestra K4: 2 ejs; muestra N2: 6 ejs; muestra O2: 1 ej.

Distribución. Atlántico nororiental, desde las islas Británicas hasta Marruecos. Mar Mediterráneo.

Muy frecuente en las costas españolas, tanto en el Atlántico (Anadón, 1975; Ibáñez, Angulo e Iríbar, 1980; Anadón *et al.*, 1982; Polo *et al.*, 1982; Gili *et al.*, 1982; Altuna *et al.*, 1983; Arrontes, 1990, 1991; Arrontes y Anadón, 1990a,b; Conradi, 1995; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgorri, 1995; Drake, Arias y Conradi, 1997; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001) como en el Mediterráneo (Barceló, 1875; De Buen, 1887, 1916; Bolívar, 1890, 1892; Monod, 1931; Pablos, 1967; Chinchilla y Comín, 1977; Carbonell, 1982, 1984; Bibiloni, 1983; Castelló, 1985, 1986a,b; Ballesteros *et al.*, 1987; Franch y Ballesteros, 1993; Castelló y Carballo, 2001; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001). Citada frecuentemente sobre *P. oceanica* (Harmelin, 1964; Dumay, 1971; Pablos, 1967), también se recoge en las praderas de esta fanerógama en las islas Chafarinas, y sobre *Laurencia obtusa*, *Asparagopsis armata*, *Cystoseira* sp., *Halopteris scoparia*, *Ircinia* sp. y *Astroides calycularis*. Se ha recogido entre 0,5 y 20 m.

Cymodoce sp.

Material. Muestra C2: 1 ej; muestra H4: 2 ej.

Se trata de 3 ejemplares cuya determinación específica no ha sido posible.

Género *Dynamene* Leach, 1814***Dynamene bidentata* (Adams, 1800)**

Material. Muestra A3: 1 ej; muestra K1: 1 ej; muestra O1: 1 ej.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo.

Muy citada en aguas españolas de los litorales atlántico (Bolívar, 1892; Holdich, 1970; Anadón, 1975; Ibáñez, Angulo e Iribar, 1980; Gili *et al.*, 1982; Polo *et al.*, 1982; Lombás y Anadón, 1985; Arrontes 1990, 1991, 1992; Arrontes y Anadón, 1990a; Junoy y Viéitez, 1990; Viejo y Arrontes, 1992; Reboreda, 1995) y mediterráneo (Bolívar, 1892; Margalef *et al.*, 1971; Carbonell, 1982, 1984; Castelló, 1986a,b; Ros *et al.*, 1987; Castelló y Carballo, 2001). En las islas Chafarinas se encontró sobre *Cystoseira* sp. y *Udotea petiolata* (Turra) Boergesen, entre 3 y 12 m. Otros autores la citan del interior de balanos muertos (Holdich, 1976), *Cystoseira* sp. y *Fucus vesiculosus* (L.) (Reboreda, 1995) y *Dyctiota* sp. (Castelló y Carballo, 2001).

***Dynamene edwardsi* (Lucas, 1849)**

Material. Muestra B3: 1 ej; muestra C2: 15 ej; muestra H2: 31 ej; muestra H3: 1 ej; muestra J2: 6 ej; muestra J3: 1 ej; muestra JA: 1 ej; muestra L1: 16 ej; muestra L3: 2 ej; muestra O1: 1 ej; muestra XC: 1 ej.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo.

En España ha sido citada en Asturias (Arrontes y Anadón, 1990a,b), en el Mediterráneo (Castelló, 1986a,b; Franch y Ballesteros, 1993; Castelló y Carballo, 2001) y en la bahía de Algeciras (Conradi, 1995). Se recogió sobre *Cystoseira* sp., *Corallina elongata*, *Halopteris* sp., *Udotea petiolata*, *Astroides calycularis* y *Perna picta*, entre 0 y 20 m. En *Cystoseira* sp. y *Corallina* sp. también fue recogida por Castelló y Carballo (2001).

***Dynamene magnitorata* Holdich, 1968**

Material. Muestra A3: 2 ej; muestra B3: 1 ej; muestra C2: 2 ej; muestra C5: 5 ej; muestra E2: 7 ej; muestra H2: 1 ej; muestra H3: 1 ej; muestra H4: 16 ej; muestra J2: 11 ej; muestra J3: 17 ej; muestra K1: 2 ej; muestra L1: 2 ej; muestra N2: 1 ej; muestra O1: 1 ej.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo.

Se cita en las costas atlánticas españolas (Holdich, 1968; Arrontes y Anadón, 1990a,b; Conradi 1995; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgorri, 1995; Viejo, 1999) y en las mediterráneas (Castelló, 1986a,b; Franch y Ballesteros, 1993; Castelló y Carballo, 2001). Se han encontrado ejemplares entre 0 y 20 m sobre *Halopteris scoparia*, *Cystoseira* sp., *Corallina elongata*, *Udotea petiolata* e *Ircinia* sp. Castelló (1986b) la cita sobre *Halopteris* sp. y *Cystoseira* sp. y Castelló y Carballo (2001) sobre *Ircinia* sp.

***Dynamene torelliae* Holdich, 1968**

Material. Muestra A3: 1 ej; muestra B3: 1 ej; muestra C2: 8 ej; muestra E1: 5 ej; muestra E2: 2 ej; muestra G2: 10 ej; muestra H1: 3 ej; muestra H3: 2 ej; muestra H4: 1 ej; muestra J2: 15 ej; muestra J3: 2 ej; muestra L1: 14 ej; muestra N2: 7 ej.

Distribución. Mar Mediterráneo. Mar Negro.

Ha sido citada en varias ocasiones en el Mediterráneo español (Castelló, 1986a,b; Ballesteros *et al.*, 1987; Conradi, 1995). En las islas Chafarinas se recogió entre 0 y 20 m sobre *Peyssonnelia squamaria*, *Cystoseira* sp., *Halopteris scoparia*, *Corallina elongata* e *Ircinia* sp.

***Dynamene* sp.**

Material. Muestra L1: 3 ej.

Se trata de 3 ejemplares adultos recogidos a 6 m sobre *Halopteris scoparia*. Las características morfológicas son diferentes al resto de los *Dynamene*, por lo que no se han asignado a una especie concreta.

Género *Sphaeroma* Bosc, 1802***Sphaeroma serratum* (Fabricius, 1787)**

Material. Muestra O1: 15 ej.

Distribución. Atlántico. Mar Mediterráneo. Mar Negro.

Muy frecuente en todo el litoral español (Bolívar, 1890, 1892; Richard y Neuville, 1897; De Buen, 1916; Gibert, 1919; Monod, 1931; Anadón, 1975; Ibáñez, Angulo e Iribar, 1980; Castro y Viegas, 1980-1981; Castany, Gallifa y Pérez, 1982; Carbonell, 1982, 1984; Altuna *et al.*, 1983; Iborra y Ros, 1984; Romero, 1984; Castelló, 1986a,b; Jacobs, 1987; Rallo *et al.*, 1987; Ros *et al.*, 1987; Arrontes y Anadón, 1990a,b; San Vicente, Guzmán e Ibáñez, 1990; García *et al.*, 1993; Franch y Ballesteros, 1993; San Vicente y Sorbe, 1993, 1999, 2001; Conradi, 1995; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgan, 1995; Castelló y Carballo, 2001). La única muestra donde se recogió esta especie estaba situada en el dique de unión entre las islas de Isabel II y del Rey, a 3 m de profundidad, sobre *Udotea petiolata*. Junto con esta especie se recolectaron ejemplares de *Jaera hopeana* Costa, 1853, que se sitúan en la cara ventral de *S. serratum*.

Suborden Asellota Latreille, 1803

Familia Janiridae Sars, 1897

Género *Carpías* Richardson, 1902

Carpías stebbingi (Monod, 1933)

Material. Muestra A2: 2 ejs; muestra A3: 10 ejs; muestra B1: 11 ejs; muestra B3: 32 ejs; muestra B4: 7 ejs; muestra C2: 13 ejs; muestra C5: 31 ejs; muestra D1: 9 ejs; muestra D2: 7 ejs; muestra E1: 3 ejs; muestra E2: 1 ej; muestra F1: 8 ejs; muestra F2: 5 ejs; muestra F3: 74 ejs; muestra G1: 3 ejs; muestra G2: 12 ejs; muestra G3: 71 ejs; muestra GA: 1 ej; muestra GB: 1 ej; muestra H1: 3 ejs; muestra H2: 8 ejs; muestra H3: 13 ejs; muestra H4: 4 ejs; muestra IA': 1 ej; muestra J3: 1 ej; muestra JA: 357; muestra K1: 6 ejs; muestra K2: 24 ejs; muestra K4: 4 ejs; muestra L3: 1 ej; muestra N2: 3 ejs; muestra N3: 1 ej; muestra NB: 1 ej; muestra *Pentapora*: 1 ej; muestra XA: 45 ejs.

Distribución. Atlántico. Mar Mediterráneo.

Primera cita para las aguas españolas. Solo se han podido determinar los machos gracias al pereiópodo I. Las hembras y los juveniles encontrados han sido determinados como *C. stebbingi* al no encontrarse ningún macho de otra especie. Dumay (1971) la describe sobre *Corallina* sp. y Pires (1982) sobre gran variedad de algas y *Posidonia*.

Además de sobre *Posidonia* y *Corallina elongata* se encontró sobre todo tipo de algas: algas verdes, *Udotea petiolata*, algas pardas, *Cystoseira* sp., *Halopteris scoparia* y *H. filicina*, algas rojas, *Peyssonnelia squamaria*, *Laurencia obtusa*, *Asparagopsis armata*, *Mesophyllum lichenoides*, sobre esponjas, *Ircinia* sp., y sobre cnidarios, *Astroides calycularis*, *Cladocora caespitosa* y *Paramuricia clavata* (Risso), entre 0 y 25 m. En el Mediterráneo las citas más próximas son en el golfo de Marsella en Francia (Amar, 1950) y en el golfo de Nápoles en Italia (Fresi, 1968).

Género *Jaera* Leach, 1814

Jaera hopeana Costa, 1853

Material. Muestra O1: 6 ejs.

Distribución. Atlántico nororiental. Mar Mediterráneo. Mar Negro.

Citada tanto en el Atlántico (Reboreda y Otero, 1989; Reboreda, 1995; Reboreda y Urgan, 1995) como en el Mediterráneo (Castelló, 1985, 1986b, 1990). Es un isópodo ectocomensal que vive en la cara ventral de *Sphaeroma serratum*, protegido entre los pereiópodos. Esta relación interespecífica ha sido observada por otros autores (por ejemplo Arcangeli, 1934; Kesselyák, 1938; Haahtela y Naylor, 1965; Prunus y Pantousier, 1976).

Familia Joeropsidae Nordenstam, 1933

Género *Joeropsis* Koehler, 1885

Joeropsis brevicornis Koehler, 1885.

Material. Muestra A1: 1 ej; muestra C5: 19 ejs; muestra E1: 1 ej; muestra E2: 2 ejs; muestra F3: 21 ejs; muestra G3: 69 ejs; muestra GB: 1 ej; muestra H2: 8 ejs; muestra H3: 23 ejs; muestra I2: 8 ejs; muestra IA': 1 ej; muestra J2: 1 ej; muestra J3: 19 ejs; muestra JA: 10 ejs; muestra JB: 3 ejs; muestra K1: 1 ej; muestra K2: 23 ejs; muestra K3: 1 ej; muestra K4: 2 ejs; muestra L3: 10 ejs; muestra *Pentapora*: 2 ejs; muestra XA: 2 ejs.

Distribución. Atlántico. Mar Mediterráneo.

En España ha sido citada en Asturias (Arrontes y Anadón, 1990a), costas andaluzas del estrecho de Gibraltar (Castelló y Carballo, 2001; Rodríguez-

Sánchez, Serna y Junoy, 2001) e islas Baleares (Castelló, 1986b). Bocquet y Lemerrier (1958) distinguen dos subespecies: *J. brevicornis brevicornis* (Koehler, 1885) para el Atlántico y *J. brevicornis littoralis* (Amar, 1949) para el Mediterráneo, si bien los ejemplares estudiados de las islas Chafarinas no pueden ser adscritos con seguridad a ninguna de estas dos subespecies. En las islas Chafarinas se recogieron entre 0 y 25 m sobre *P. oceanica*, *Udotea petiolata*, *Cystoseira* sp., *Haloferis scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Asparagopsis armata*, *Corallina elongata*, *Mesophyllum lichenoides*, *Astroides calycularis* y *Cladocora caespitosa*.

***Joeropsis dollfusi* Norman, 1899**

Material. Muestra C5: 3 ej; muestra E1: 1 ej; muestra G1: 2 ej; muestra G3: 2 ej; muestra H3: 7 ej; muestra J3: 3 ej; muestra JA: 1 ej; muestra K2: 9 ej; muestra L3: 3 ej; muestra XA: 1 ej.

Distribución. Mar Mediterráneo.

Primera cita para España, previamente se ha recogido en el golfo de Nápoles (Norman, 1899; Fresi, 1968). Se recogió entre 0 y 25 m de profundidad sobre *Haloferis filicina*, *Haloferis scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Asparagopsis armata*, *Corallina elongata*, *Mesophyllum lichenoides* y *Astroides calycularis*.

***Joeropsis* sp.**

Material. Muestra F3: 1 ej; muestra G3: 8 ej; muestra H3: 2 ej; muestra I2: 1 ej; muestra JB: 1 ej; muestra K2: 4 ej; muestra L3: 1 ej.

Se trata de ejemplares juveniles y ejemplares en mal estado.

Familia Munnidae Sars, 1899

Género *Munna* Kröyer, 1839

***Munna* sp.**

Material. Muestra C1: 3 ej; muestra C2: 4 ej; muestra E1: 11 ej; muestra F1: 1 ej; muestra F2: 1 ej; muestra I1: 1 ej; muestra J2: 1 ej; muestra J3: 8 ej; muestra K4: 3 ej.

Se han contabilizado un total de 33 ejemplares, pero debido al mal estado de conservación y a la pérdida total o parcial de los pereiópodos no ha sido posible su determinación específica. Se han recogido sobre gran variedad de algas entre 0 y 25 m de profundidad.

Suborden Valvifera Sars, 1882

Familia Arcturidae White, 1840

Género *Astacilla* Cordiner, 1793

***Astacilla mediterranea* Koehler, 1911**

Material. Muestra B3: 1 ej; muestra GA: 1 ej; muestra K4: 1 ej; muestra NB: 2 ej.

Distribución. Mediterráneo occidental.

En España ha sido citada anteriormente en el estrecho de Gibraltar (Castelló y Carballo, 2000, 2001; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001) e islas Baleares (Franch y Ballesteros, 1993). Fue recogida sobre *Paramuricea clavata* e hidroideos indeterminados entre 9 y 23 m. Castelló y Carballo (2001) la recogieron sobre *Padina* sp., *Sphaerococcus* sp. y *Haloferis* sp.

***Astacilla* sp.**

Material. Muestra K1: 2 ej.

La determinación específica de estos dos ejemplares no ha sido posible, ya que eran juveniles en mal estado.

Familia Idoteidae Samouelle, 1819

Género *Synisoma* Collinge, 1917

***Synisoma capito* (Rathke, 1837)**

Material. Muestra B4: 1 ej.

Distribución. Atlántico norteafricano. Mar Mediterráneo.

Cierta confusión existe sobre las citas de esta especie en las costas españolas. Así, Castelló (1986b)

asignó a esta especie los ejemplares recogidos en Cataluña e islas Baleares. Estos ejemplares de Castelló fueron considerados como pertenecientes a *S. nadeja* por Rezig, cuando realizó la descripción de esta última especie. De acuerdo con Junoy y Castelló (2003), otras citas catalanas de esta especie deben ser confirmadas. De acuerdo con Rezig (1989) *S. capito* sería una especie frecuente en el litoral de Túnez. En las islas Chafarinas fue recogida a 20 m de profundidad.

Synisoma mediterranea Rezig, 1989

Material. Muestra B3: 1 ej.

Distribución. Mediterráneo oriental.

Primera cita para España. Sólo ha sido citada en el litoral tunecino donde ha sido objeto de diversos estudios (Rezig, 1989, 1991; El Hedfi-Bel Haj Khelil y Rezig, 1999; El Hedfi-Bel Haj Khelil, 2000). Este ejemplar se recogió a 9 m de profundidad.

Synisoma nadeja Rezig, 1989

Material. Muestra A2: 3 ejs; muestra B3: 6 ejs; muestra B4: 2 ejs; muestra D2: 2 ejs; muestra E2: 2 ejs; muestra G2: 1 ej; muestra J3: 1 ej.

Distribución. Mar Mediterráneo. Atlántico gaditano.

Ha sido citada en el Mediterráneo (Castelló, 1984, 1986b; Castelló y Carballo, 2001; Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001) y en el litoral atlántico de Cádiz (Rodríguez-Sánchez, Serna y Junoy, 2001). Se recogió entre 0 y 20 m sobre *Cystoseira* sp., *Haloeteris scoparia* y *Corallina elongata*. Castelló y Carballo (2001) la recogieron también sobre *Haloeteris* sp. y *Cystoseira* sp.

Synisoma sp.

Material. Muestra C2: 1 ej; muestra E1: 3 ejs; muestra E2: 1 ej; muestra EA: 1 ej; muestra IA: 1 ej.

De cinco de los ejemplares no ha sido posible su determinación debido al mal estado de conservación y los otros dos ejemplares no se pueden asignar a ninguna especie descrita.

Análisis de las muestras

En las 40 muestras cuantitativas se recogieron en total 1 455 ejemplares pertenecientes a 11 géneros. El número de especies por muestra varía entre 1 y 16 (tabla III) y el número de ejemplares entre 1 y 169. La mayor diversidad y riqueza específica se encuentran en la muestra C2. En aquellas muestras en las que sólo se recogió una especie, los valores de riqueza específica, equitatividad y diversidad son nulos. En cuanto a las especies, en la tabla IV, se enumeran indicando su abundancia, dominancia media y frecuencia rela-

Tabla III. Número de especies, número de ejemplares, diversidad (H') y equitatividad (J') de las muestras cuantitativas.

Muestras	Número de especies	Número de ejemplares	H'	J'
A1	1	1	0,00	0,00
A2	3	17	0,71	0,64
A3	8	22	1,71	0,82
B1	5	18	1,16	0,72
B2	1	1	0,00	0,00
B3	12	90	1,90	0,76
B4	5	16	1,4	0,87
C1	3	6	1,01	0,92
C2	16	93	2,30	0,83
C5	8	69	1,51	0,73
D1	1	9	0,00	0,00
D2	4	28	0,93	0,67
D3	2	4	0,56	0,81
E1	13	73	1,99	0,77
E2	10	26	2,05	0,89
F1	5	22	1,44	0,89
F2	3	9	0,93	0,85
F3	5	99	0,71	0,44
G1	5	10	1,55	0,97
G2	7	34	1,57	0,80
G3	8	169	1,29	0,62
H1	4	8	1,25	0,90
H2	8	62	1,54	0,74
H3	10	52	1,60	0,69
H4	9	35	1,70	0,77
H5	2	4	0,56	0,81
I1	5	75	0,38	0,23
I2	8	52	1,71	0,82
J2	6	35	1,33	0,74
J3	11	56	1,76	0,73
K1	8	17	1,87	0,90
K2	7	88	1,67	0,85
K3	1	1	0,00	0,00
K4	9	17	2,07	0,94
L1	5	36	1,19	0,74
L3	8	24	1,77	0,85
N2	7	35	1,72	0,88
N3	3	9	0,84	0,77
O1	6	36	1,33	0,74
O2	1	1	0,00	0,00

Tabla IV. Abundancia, dominancia media y frecuencia relativa de las especies de isópodos.

Especie	Abundancia	Dominancia media	Frecuencia relativa (porcentaje)
<i>Carpías stebbingi</i>	367	25,15	70,0
<i>Paranthura nigropunctata</i>	261	17,89	62,5
<i>Joeropsis brevicornis</i>	209	14,32	40,0
<i>Dynamene magnitorata</i>	85	5,83	37,5
<i>Dynamene edwardsi</i>	74	5,07	22,5
<i>Dynamene torelliae</i>	71	4,87	32,5
<i>Gnathia inopinata</i>	70	4,80	42,5
<i>Cymodoce truncata</i>	45	3,08	40,0
<i>Cymodoce emarginata</i>	36	2,47	35,0
<i>Munna</i> sp.	33	2,26	22,5
<i>Gnathia vorax</i>	30	2,06	25,0
<i>Joeropsis dollfusi</i>	30	2,06	20,0
<i>Synisoma nadejda</i>	17	1,17	17,5
<i>Gnathia</i> sp.	17	1,17	17,5
<i>Joeropsis</i> sp.	17	1,17	15,0
<i>Paranthura costana</i>	15	1,03	22,5
<i>Sphaeroma serratum</i>	15	1,03	2,5
<i>Gnathia venusta</i>	14	0,96	5,0
<i>Cymodoce rubropunctata</i>	13	0,89	17,5
<i>Gnathia maxillaris</i>	7	0,48	10,0
<i>Jaera hopeana</i>	6	0,41	2,5
<i>Synisoma</i> sp.	5	0,34	7,5
<i>Gnathia illepidus</i>	3	0,21	7,5
<i>Cymodoce</i> sp.	3	0,21	5,0
<i>Dynamene bidentata</i>	3	0,21	7,5
<i>Dynamene</i> sp.	3	0,21	2,5
<i>Astacilla mediterranea</i>	2	0,14	5,0
<i>Astacilla</i> sp.	2	0,14	2,5
<i>Synisoma capito</i>	1	0,07	2,5
<i>Synisoma mediterranea</i>	1	0,07	2,5

tiva. Como puede observarse, la especie *Carpías stebbingi* es la más abundante (367 ejemplares), dominante (25,15 %) y frecuente (70 %) en las islas. La dominancia media por subórdenes en las islas es: Asellota, 45,4 %; Flabellifera, 23,8 %; Anthuridea, 18,9 %; Gnathiidea, 9,7 % y Valvifera, 1,9 %.

En el análisis de agrupamiento de las muestras se observa la formación de tres grupos (figura 2) con 28 muestras, mientras que 12 muestras presentaron baja similitud entre ellas o con cualquiera de los grupos formados.

En el grupo I, las 9 muestras incluidas presentan un porcentaje de similitud del 50,08 %, una diversidad media de 1,5 y se recogieron a una profundidad media de 2,3 m. Las especies que contribuyen en mayor medida a esta similitud son *Joeropsis brevicornis* (37,61 %) y *Carpías stebbingi* (20,38 %). La contribución acumulada hasta el 90 % por subórdenes es: Asellota, 61,24 %; Anthuridea, 22,64 % y Gnathiidae, 7,86 %.

Las 9 muestras del grupo II tienen un porcentaje de similitud del 49,01 % y unos valores medios de di-

versidad y profundidad de 1,87 y 8,1 m, respectivamente. Las especies más representativas del grupo son *Carpías stebbingi* (contribución: 22,85 %), *Dynamene magnitorata* (13,65 %) y *Cymodoce truncata* (13,62 %). La contribución acumulada hasta el 90 % por subórdenes es: Flabellifera, 55,26 %; Asellota, 22,85 %; Anthuridea, 11,78 % y Gnathiidea, 3,77 %.

En el grupo III se engloban 10 muestras que tienen un porcentaje de similitud del 42,45 %, una diversidad media de 1,1 y se recogieron a una profundidad media de 15 m. *Carpías stebbingi* y *Paranthura nigropunctata* son las especies más representativas (contribución del 61,64 % y 19,03 %, respectivamente). La contribución acumulada hasta el 90 % por subórdenes es: Asellota, 70,72 %; Anthuridea, 15,14 %; Gnathiidea, 3,45 % y Flabellifera, 2,03 %.

DISCUSIÓN

De las 24 especies recogidas en los fondos rocosos de las islas Chafarinas, 15 tienen una amplia dis-

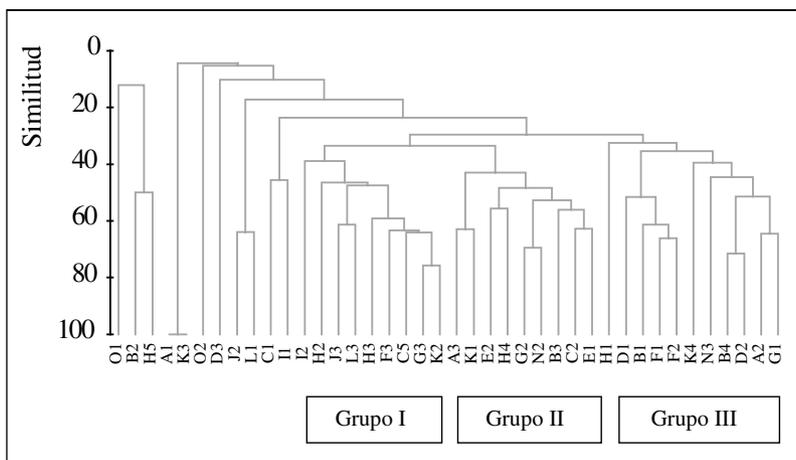


Figura 2. Dendrograma del análisis de clasificación de las muestras cuantitativas.

tribución atlántica y mediterránea, mientras que 9 son endémicas del mar Mediterráneo: *Gnathia illepidata*, *G. inopinata*, *G. venusta*, *Dynamene torelliae*, *Carpas stebbingi*, *Joeropsis dollfusi*, *Astacilla mediterranea*, *Synisoma nadejda* y *S. mediterranea*. Un caso particular lo constituye *Campecopea hirsuta*, una especie del Atlántico que ha sido recogida en el estrecho de Gibraltar (Castelló y Carballo, 2001) y cuya distribución actual llegaría hasta las islas Chafarinas.

Las cinco especies que son citadas por primera vez para las aguas españolas tienen una distribución exclusivamente mediterránea. Así, *Gnathia illepidata* es muy común en este mar (Monod, 1926); *Gnathia inopinata*, se conoce de Mónaco y Sicilia (Monod, 1926); *Joeropsis dollfusi*, sólo se ha citado en el golfo de Nápoles, a mayores profundidades que en las islas Chafarinas (Norman, 1899; Fresi, 1968); *Synisoma mediterranea*, sólo se conoce del litoral de Túnez (Rezig, 1989, 1991); y *Carpas stebbingi* de los golfos de Marsella y Nápoles, y de Beirut (Monod, 1933; Amar, 1950; Fresi, 1968). Esta última especie constituye una singularidad notable, ya que es la especie más abundante y frecuente en las muestras de las islas Chafarinas, mientras que en otras áreas se ha señalado la escasez de ejemplares como una dificultad de su estudio (Fresi, 1968).

Asimismo es interesante destacar en las islas la existencia de *Synisoma capito*, una especie cuyas citas previas en el Mediterráneo español deben confirmarse (Junoy y Castelló, 2003); y de *Gnathia venusta* citada por primera vez para el Mediterráneo español.

Pocos son los casos en que los estudios puramente taxonómicos permiten realizar análisis de los datos, debido a que éstos normalmente no pro-

vienen de muestras estandarizadas, y por lo tanto comparables. En las muestras provenientes de las islas Chafarinas se cuenta con una serie de muestras cuantitativas que permite estudiar la comunidad isopodológica de los fondos rocosos. La enorme variedad de las muestras lleva, en el análisis de agrupamiento, a excluir a casi un tercio de las muestras, formándose con las restantes tres grupos que pueden ser definidos en función de la profundidad. Así, el grupo I ocuparía las aguas más superficiales (entre 0 y 12 m, media de 2,3 m); el grupo II aguas de profundidad comprendida entre los 0,5 y 20 m (media 8,1 m) y el grupo III en aguas más profundas, entre los 6 y los 25 m (media 15 m). La extraordinaria abundancia y ubicuidad de una única especie, *Carpas stebbingi*, en las muestras no permite discernir agrupamientos taxonómicos diferentes de los específicos. Si se elimina esta especie del análisis, los Anthuroidea serían dominantes en el grupo I, los Flabellifera en el grupo II y los Asellota en el grupo III.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de los resultados del proyecto de investigación "Invertebrados marinos bentónicos de sustratos duros de las islas Chafarinas", de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT; PB89-0204). Agradecemos la colaboración entusiasta durante las campañas de muestreo de los Dres. Viéitez, San Martín y López, miembros del equipo de investigación. Asimismo agradecemos al Dr. Rezig sus comentarios y ayuda con los ejemplares del género *Synisoma*.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirrezabalaga, F., M. D. Arrarás, I. Arteche, A. Romero, M. J. Ruiz de Ocenda, J. A. Torres, M. J. Uriz, M. Zabala y M. Ibáñez. 1985. Contribución al conocimiento de la fauna marina de la Costa Vasca III. *Lurralde* 8: 121-140.
- Altuna, A., A. Romero, A. Sanz, J. Torres y M. Ibáñez. 1983. Contribución al conocimiento de la fauna marina de la costa de Guipúzcoa I. *Lurralde* 6: 127-155.
- Amar, R. 1950. Sur un *Bagatus* nouveau pour la faune Méditerranéenne française. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 75 (1): 36-42.
- Anadón, R. 1975. Aportación al conocimiento de la fauna bentónica de la ría de Vigo (NW de España). I. Picnogónidos y Crustáceos de Panjón. *Inv. Pesq.* 39 (1): 199-218.
- Anadón, R., C. Gili, E. Guasch, I. Olivella, L. Polo y J. Ros. 1982. Distribución del poblamiento bentónico en una zona intermareal de la costa cantábrica gallega. *Actas I simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino* 1: 673-709.
- Arcangeli, A. 1934. Il genere *Jaera* Leach nel Mediterraneo e la convivenza occasionale di *Jaera hopeana* A. Costa con *Sphaeroma serratum* (Fabr.) (Isopodi marini). *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino (Anat. Comp.)* 44 (3): 273-295.
- Arrontes, J. 1990. Diet, food preferences and digestive efficiency in intertidal isopod inhabiting macroalgae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 139: 231-249.
- Arrontes, J. 1991. Colour polymorphism in relation to spatial distribution in some intertidal isopod in northern Spain. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 71: 749-758.
- Arrontes, J. 1992. Sex-ratio variation in a intertidal isopod. *Oikos* 63: 131-138.
- Arrontes, J. y R. Anadón. 1990a. Seasonal variation and population dynamics of isopods inhabiting intertidal macroalgae. *Sci. Mar.* 54 (3): 231-240.
- Arrontes, J. y R. Anadón. 1990b. Distribution of intertidal isopods in relation to geographical changes in macroalgal cover in the Bay of Biscay. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 70: 283-293.
- Ballesteros, M., J. Castelló, M. Gallés y R. Sardá. 1987. *Invertebrados alguicolas marinos de las Islas Pitiusas*. Consell Insular d'Eivissa i Formentera: 96 pp.
- Barceló, F. 1875. Apuntes para la fauna balear. Catálogo de los crustáceos marinos observados en las costas de las Islas Baleares. *Memorias. Real Sociedad Española de Historia Natural* IV: 53-68.
- Bibiloni, M. A. 1983. Estudio faunístico del litoral de Blanes: V. Sistemática de Moluscos y Artrópodos (Crustáceos y Picnogónidos). *Misc. Zool.* 7: 43-52.
- Bocquet, C. y A. Lemerrier. 1958. Les *Jaeropsis* des côtes de France. *Arch. Zool. Exp. Gen.* 96: 38-53.
- Bolívar, J. 1890. Crustáceos recogidos en Guetaria por D. M. Sanz de Diego. *Anales. Real Sociedad Española de Historia Natural* 19: 115-120.
- Bolívar, J. 1892. Lista de la colección de Crustáceos de España y Portugal del Museo de Historia Natural de Madrid. *Anales. Real Sociedad Española de Historia Natural serie II* 1 (XXI) 3: 124-141.
- Bruce, N. L. y D. M. Holdich. 2002. Revision of the isopod crustacean genus *Campepeopea* (Flabellifera: Sphaeromatidae) with discussion of the phylogenetic significance of dorsal processes. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 82: 51-68.
- Buen, O. de. 1887. Materiales para la fauna carcinológica de España. *Anales. Real Sociedad Española de Historia Natural* 16: 405-434.
- Buen, O. de. 1916. Los Crustáceos de Baleares. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 16: 355-367.
- Carbonell, J. 1982. Crustáceos de las Islas Medes. *Actas I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino* I: 273-297.
- Carbonell, J. 1984. Crustacis de les Illes Medes. En: *Els sistemes naturals de les Illes Medes*. J. Ros, I. Olivella y J. M. Gili (eds.). Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Castany, G., A. Gallifa y M. Pérez. 1982. Estudio comparado de los poblamientos bentónicos de sustrato duro de dos localidades del litoral catalán. *Oecologia Aquatica* 6: 159-162.
- Castelló, J. 1984. Sobre la fauna de Crustáceos Isópodos litorales de Catalunya y Baleares. I. Valvifera; Oniscoidea. *Publ. Dep. Zool. (Barc.)* 10: 27-37.
- Castelló, J. 1985. Sobre la fauna de Crustáceos Isópodos litorales de Catalunya y Baleares. II. Asellota; Anthuroidea. *Publ. Dep. Zool. (Barc.)* 11: 29-35.
- Castelló, J. 1986a. Sobre la fauna de Crustáceos Isópodos litorales de Catalunya y Baleares. III. Flabellifera. *Publ. Dep. Zool. (Barc.)* 12: 59-69.
- Castelló, J. 1986b. *Contribución al conocimiento biológico de los crustáceos del litoral catalano-balear*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona: 569 pp.
- Castelló, J. 1990. Contribución al conocimiento de la fauna de isópodos litorales de Baleares: Estany des Peix (Formentera). En: *Bentos*. L. Gállego (ed.). 6: 183-186.
- Castelló, J. y J. L. Carballo. 2000. Two new species of *Astacilla* from Straits of Gibraltar, with a key to Iberian and North African species (Crustacea, Isopoda, Arcturidae). *Ophelia* 52 (1): 45-56.
- Castelló, J. y J. L. Carballo. 2001. Isopod fauna, excluding Epicaridea, from the Strait of Gibraltar and nearby areas (Southern Iberian Peninsula). *Sci. Mar.* 65 (3): 221-241.
- Castro, M. L. F. y M. C. M. Viegas. 1980-1981. Povoamentos intertidais do Estuário do Tejo. Estudo preliminar da fácies de *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1818. *Bolm. Soc. Port. Cienc. Nat.* 20: 71-81.
- Clarke, K. R. y R. M. Warwick. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environment Research Council, UK. Bournemouth Press Limited. Bournemouth: 144 pp.
- Chinchilla, M. y F. Comín. 1977. Contribució al coneixement dels crustacis del delta de l'Ebre. *Treballs. Institut de Catalunya d'Història Natural* 8: 119-144.
- Conradi, M. 1995. *Distribución espaciotemporal de los peracáridos (Crustacea) asociados a Bugula neritina (L., 1758) en la bahía de Algeciras. Aspectos faunísticos y zoogeográficos*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla: 210 pp.
- Drake, P., A. M. Arias y M. Conradi. 1997. Aportación al conocimiento de la macrofauna supra y epibentónica de los caños mareales de la bahía de Cádiz (España). En: *Investigaciones sobre el bentos marino. IX Simposio ibérico de estudios del bentos marino* (19-23 de febrero, 1996. Alcalá de Henares, Madrid, España). J. M. Viéitez y J. Junoy (eds.).

- Publicaciones Especiales. Instituto Español de Oceanografía* 23: 133-141.
- Dumay, D. 1971. Écologie et biologie du genre *Cymodoce* (Isopoda Flabellifera) dans la région de Marseille. *Tethys* 2 (4): 827-858.
- El Hedfi-Bel Haj Khelil, C. 2000. Utilisation de l'analyse canonique discriminante dans la recherche des caractères morphométriques le plus discriminants chez deux espèces du genre *Synisoma* (Crustacea, Isopoda, Valvifera). *Annales des Sciences Naturelles* 21 (1): 1-9.
- El Hedfi-Bel Haj Khelil, C. y M. Rezig. 1999. Organes génitaux, copulation et fécondation chez *Synisoma mediterranea* Rezig, 1989 (Isopoda, Valvifera). *Crustaceana* 72 (4): 383-389.
- Emig, C. C., A. M. García Carrascosa, C. Roldán y J. M. Viéitez. 1999. The occurrence in the Chafarinas Islands (S.E. Alboran Sea, western Mediterranean) of four species of Phoronida (Lophophorata) and their distribution in the north-eastern Atlantic and Mediterranean areas. *Cah. Biol. Mar.* 40: 129-133.
- Franch, L. A. y M. Ballesteros. 1993. Aportación al conocimiento de los isópodos (Crustacea: Isopoda) litorales del Estany des Peix (Formentera). *Publicaciones Especiales. Instituto Español de Oceanografía* 11: 153-157.
- Fresi, E. 1968. Presenza di *Bagatus stebbingi* Monod (Isopoda: Asellota) nel Golfo di Napoli. *Pubblazioni della Stazione Zoologica di Napoli* 36: 271-272.
- Frutos, I., S. Montalvo y J. Junoy. 1998. A new species of *Prosorhochmus* (Hoplonemertea, Monostilifera) from the Chafarinas Islands (western Mediterranean). *J. Zool. (Lond.)* 245: 293-298.
- García, O., L. Miguez, J. Abelleira, S. Ortiz y M. Viejo. 1993. Poblamiento faunístico intermareales de sustrato duro de la ría de la Coruña. *Publicaciones Especiales. Instituto Español de Oceanografía* 11: 267-274.
- Gibert, A. M. 1919. Crostacis de Catalunya. *Treballs. Institut de Catalunya d'Història Natural* 1919-1920: 9-128.
- Gili, C., R. Anadón, J. Carbonell, I. Olivella y J. Ros. 1982. Comunidades bentónicas submarinas del litoral de Lugo. I. Resultados preliminares. *Actas I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino* 2: 711-750.
- Grau, A., F. Riera y E. Carbonell. 1999. Some protozoan and metazoan parasites of the amberjac from the Balearic Sea (western Mediterranean). *Aquaculture international* 7: 307-317.
- Haahntela, I. y E. Naylor. 1965. *Jaera hopeana*, an intertidal isopod new to the british fauna. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 45: 367-371.
- Harmelin, J. G. 1964. Etude de l'endofaune des "mattes" d'herbiers de *Posidonia oceanica* Delile. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume* 35 (51): 43-105.
- Hoestlandt, H. 1956. Examen de populations de *Sphaeroma serratum* sur les côtes de la péninsule ibérique. *C. R. Séances. Acad. Sci.* 243: 1561-1563.
- Holdich, D. M. 1968. A systematic revision of the genus *Dynamene* (Crustacea: Isopoda) with descriptions of three new species. *Pub. Staz. Zool. Napoli* 36: 401-426.
- Holdich, D. M. 1970. The distribution and habitat preferences of the afro-european species of *Dynamene* (Crustacea: Isopoda). *J. Nat. Hist. (London)* 4: 419-438.
- Holdich, D. M. 1976. A comparison of the ecology and life cycles of two species of littoral isopod. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 24: 133-149.
- Ibáñez, M., R. Angulo y X. Iribar. 1980. *Biogeografía de la Costa Vasca*. Haramburu. San Sebastián: 284 pp.
- Iborra, B. y J. Ros. 1984. Primeros datos sobre las poblaciones de *Sphaeroma* del Mar Menor (Murcia). *Actas do IV Simposio Ibérico de Estudos do Bentos Marinho* 3: 227-234.
- Jacobs, B. J. M. 1987. A taxonomic revision of the European, Mediterranean and NW African species generally placed in *Sphaeroma* Bosc, 1802 (Isopoda: Flabellifera: Sphaeromatidae). *Zool. Verh. (Leiden)* 238: 1-71.
- Junoy, J. y J. Castelló. 2003. Catálogo de las especies ibéricas y baleares de isópodos marinos (Crustacea: Isopoda). En: *XII Simposio ibérico de estudios del bentos marino*. J. C. García-Gómez et al. (eds.). *Boletín. Instituto Español de Oceanografía* 19 (1-4): 293-325.
- Junoy, J. y J. M. Viéitez. 1990. Macrozoobenthic community structure in the Ría de Foz, an intertidal estuary (Galicia, Northwest Spain). *Mar. Biol.* 107: 329-339.
- Kesselyak, A. 1938. Die Arten der Gattung *Jaera* Leach (Isopoda, Asellota). *Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol.* 71: 219-252.
- Lombas, I. y N. Anadón. 1985. Estudio de la fauna de microhábitats esciáfilos intermareales en Luanco (Asturias). *Rev. Biol. Univ. Oviedo* 3: 107-120.
- López, E. y G. San Martín. 1996. A new species of *Harmothoe* (Polychaeta: Polynoidae) from the Chafarinas Islands (Alboran Sea, western Mediterranean). *Cah. Biol. Mar.* 37: 183-187.
- López, E. y G. San Martín. 1997. Eusyllinae, Exogoninae and Autolytinae (Syllidae, Annelida, Polychaeta) from the Chafarinas Islands (Alboran Sea, W. Mediterranean). *Misc. Zool.* 20 (2): 101-111.
- López, E., G. San Martín y M. Jiménez. 1996. Syllinae (Syllidae, Annelida, Polychaeta) from Chafarinas Islands (Alboran Sea, W Mediterranean). *Misc. Zool.* 19 (1): 105-118.
- López, E., G. San Martín y M. Jiménez. 1997. Two new species of *Syllids* (Polychaeta: Syllidae) from the Chafarinas Islands (Alboran Sea, SW Mediterranean). *Bull. Mar. Sci.* 60 (2): 293-299.
- López, E. y J. Tena. 1999. A new species of *Amphicornia* (Polychaeta: Sabellidae: Sabellinae) from the Chafarinas Islands (western Mediterranean). *Cah. Biol. Mar.* 40: 329-335.
- López, E. y J. M. Viéitez. 1999. Polychaete assemblages on non-encrusting infralittoral algae from the Chafarinas Islands (SW Mediterranean). *Cah. Biol. Mar.* 40: 375-384.
- Margalef, R. (ed.). 1971. *Estudio ecológico de las comunidades bentónicas de sustratos duros de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española*. Memoria Beca Fundación March. Barcelona: 528 pp.
- Monod, T. 1925. Tanaidacé et isopodes aquatiques de l'Afrique occidentale et septentrionale (Ire partie: Tanaidacea, Anthuridea, Valvifera). *Memoires. Societe des Sciences Naturelles du Maroc* 5: 61-85.
- Monod, T. 1926. Les Gnathiidae. Essai monographique (morphologie, biologie, systématique). *Memoires. Societe des Sciences Naturelles du Maroc* XIII: 1-667.

- Monod, T. 1931. Tanaidaces et Isopodes aquatiques de l'Afrique Occidentale et septentrionale. 3 Partie. Sphaeromatidae. *Memoires. Societe des Sciences Naturelles du Maroc* 29: 7-91.
- Müller, H. G. (Comp). 1994. *World Catalogue of the Anthuridean Isopods*. Wetzlar: 184 pp.
- Munilla, T. y D. Nieto. 1999. Littoral pycnogonids from the Chafarinas islands (Alboran Sea, western Mediterranean). *Vie et Milieu* 29 (2-3): 155-162.
- Norman, A. M. 1899. *Joeropsis dollfusi*, a new mediterranean Isopod. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 7(4): 290-292.
- Outeiral, S., M. F. Alvarez, R. Iglesias, E. Paniagua, M. L. San Martín. 2002. Non-digenean parasites of eels from estuaries in North-west Spain. *Helminthologia* 39 (2): 91-97.
- Pablos, F. 1967. Estudio de las comunidades isopodológicas de las praderas de posidonias *Misc. Zool.* 2: 29-30.
- Picard, J. 1965. Recherches qualitatives sur les biocenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume* 52: 1-160.
- Pielou, E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13: 131-144.
- Pires, A. M. 1982. Taxonomic revision of *Bagatus* (Isopoda, Asellota) with a discussion of ontogenetic polymorphism in males. *Journal of Natural History* 16: 227-259.
- Polo, L., I. Olivella, C. Gili, R. Anadón, J. Carbonell, C. Altamira y J. Ros. 1982. Primeras aportaciones a la sistemática de la flora y fauna bentónicas del litoral de San Ciprián de Burela (Lugo, Galicia). *Actas I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino* 1: 333-375.
- Pons, G. W., M. Palmer y L. García. 1999. Isópodos terrestres (Isopoda, Oniscidea) de las Islas Chafarinas (N África, Mediterráneo Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 42: 139-146.
- Prunus, G. y G. Pantoustier. 1976. Le genre *Jaera* Leach (Isopode Asellote) sur les côtes de Tunisie. Etude morphologique et écologique. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 117:235-254.
- Rallo, A., I. Arteché, M. Ascacibar y J. C. Iturrondobeitia. 1987. Una colección de invertebrados recogida en el caño del Trocadero (Bahía de Cádiz) con notas de su biología. *Cuad. Marisq. Publ. Técn.* 11: 255-274.
- Reboreda, P. 1995. *Isópodos litorales de la Ría de Ferrol (Galicia) NW de la P. Ibérica*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela: 575 pp.
- Reboreda, P. y J. C. Otero. 1989. Distribución de las especies del género *Jaera* (Isopoda, Asellota) en las rías de Ferrol y Ares-Betanzos (NW de la Península Ibérica). *Thalassas* 7: 73-77.
- Reboreda, P. y V. Urgorri. 1995. Nuevos datos sobre los isópodos (Crustacea: Peracarida) en las costas del noroeste de la Península Ibérica. *Graellsia* 51: 129-141.
- Rezig, M. 1989. Les idoteidae du genre *Synisoma* Collinge (Isopoda, Valvifera) du littoral tunisien. *Rev. Fac. Sci. Tunis* (Ser. D) 4: 29-80.
- Rezig, M. 1991. Polychromatisme génétique et déterminisme du sexe chez *Synisoma mediterranea* (Isopode Valvifère). *Cah. Biol. Mar.* 32: 213-219.
- Richard, J. y H. Neuville. 1897. Sur l'Histoire naturelle de l'île d'Alboran. *Rés. Camp. Sci. Monaco* 96: 167-177.
- Rodríguez-Sánchez, L., E. Serna y J. Junoy. 2001. Crustáceos isópodos de la campaña oceanográfica Fauna I (sur de la península Ibérica). En: *XI Simposio ibérico de estudios del bentos marino* (22-25 de febrero, 2000. Torremolinos, Málaga, España). J. E. García Raso (ed.). *Boletín. Instituto Español de Oceanografía* 17 (1-2): 149-161.
- Romero, A. 1984. *Contribución al conocimiento de los crustáceos (Decapoda, Amphipoda, Isopoda y Tanaidacea) de la Costa Vasca*. Tesis de licenciatura. Universidad del País Vasco: 266 pp.
- Ros, J. D., A. Pérez-Ruzafa, C. Marcos e I. M. Pérez-Ruzafa. 1987. Resultados preliminares en el estudio del bentos del Mar Menor. *Cuad. Marisq. Publ. Técn.* 11: 305-321.
- San Vicente, C., I. Guzmán y M. Ibáñez. 1990. Estudio de las poblaciones suprabentónicas de las rías de Guipúzcoa (SE, Golfo de Vizcaya). En: *Bentos* 6. L. Gállego (ed): 381-395. Editorial Bilibilis.
- San Vicente, C. y J. C. Sorbe. 1993. Estudio comparado del suprabentos de una playa catalana y otra vasca: metodología y resultados preliminares. *Publicaciones Especiales. Instituto Español de Oceanografía* 11: 299-304.
- San Vicente, C. y J. C. Sorbe. 1999. Spatio temporal structure of the suprabenthic community from Creixell Beach (western Mediterranean). *Acta Oecologica* 20 (4): 377-389.
- San Vicente, C. y J. C. Sorbe. 2001. Temporal changes in the structure of the suprabenthic community from Hendaya beach (southern Bay of Biscay): A comparison with a northwestern Mediterranean beach community. En: *XI Simposio ibérico de estudios del bentos marino* (22-25 de febrero, 2000. Torremolinos, Málaga, España). J. E. García Raso (ed.). *Boletín. Instituto Español de Oceanografía* 17 (1-2): 107-120.
- Shannon, C. E. y W. Weaver. 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana. Illinois: 117 pp.
- Viejo, R. M. 1999. Mobile epifauna inhabiting the invasive *Sargassum muticum* and two local seaweeds in northern Spain. *Aquatic botany* 64: 131-149.
- Viejo, R. M. y J. Arrontes. 1992. Interactions between mesograzers inhabiting *Fucus vesiculosus* in northern Spain. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 162: 97-111.
- Wägele, J. W. 1982. Neubeschreibung Veileich der Mediterranen *Paranthura*-Arten (Crustacea; Isopoda; Anthuridea). *Marine Ecology* 3(2): 109-132.